

PINTAR MENYUSUN SKRIPSI KUALITATIF PENDIDIKAN KETEKNIKAN DI ERA AI DAN TEKNOLOGI MASA DEPAN

Dr. Muhammad Ihsan, S.PdI., M.Kom
Agri Americo Agamuddin, S.Pd., M.Pd.T

Buku ini hadir untuk membantu pembaca memahami penyusunan skripsi kualitatif secara lebih terarah, mulai dari memahami hakikat penelitian kualitatif, menemukan fenomena penelitian, merumuskan judul dan fokus kajian, menyusun kajian teori, menelaah penelitian terdahulu, hingga membangun kerangka berpikir dan asumsi penelitian.

Perkembangan artificial intelligence, digitalisasi pembelajaran, learning management system, simulasi digital, teknologi imersif, dan berbagai perangkat teknologi masa depan telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan keteknikan. Perubahan tersebut tidak hanya menyangkut penggunaan alat, tetapi juga menyentuh cara guru mengajar, cara peserta didik belajar, cara sekolah beradaptasi, serta cara peneliti membaca pengalaman manusia di tengah transformasi teknologi. Oleh karena itu, buku ini tidak menempatkan AI semata-mata sebagai tren, tetapi sebagai fenomena pendidikan yang perlu dikaji secara kritis, etis, kontekstual, dan bertanggung jawab.



PENERBITAN & PERCETAKAN UNP PRESS
Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang
Sumatera Barat



PINTAR MENYUSUN SKRIPSI KUALITATIF
PENDIDIKAN KETEKNIKAN DI ERA AI DAN
TEKNOLOGI MASA DEPAN

Dr. Muhammad Ihsan, S.PdI., M.Kom
Agri Americo Agamuddin, S.Pd., M.Pd.T

PINTAR MENYUSUN SKRIPSI KUALITATIF

PENDIDIKAN KETEKNIKAN DI ERA AI DAN TEKNOLOGI MASA DEPAN



Penerbitan & Percetakan
UNP PRESS

Dr. Muhammad Ihsan, S.PdI., M.Kom
Agri Americo Agamuddin, S.Pd., M.Pd.T

DUMMY

Penerbitan & Percetakan

UNP PRESS

**PINTAR MENYUSUN SKRIPSI KUALITATIF
PENDIDIKAN KETEKNIKAN DI ERA AI
DAN TEKNOLOGI MASA DEPAN**

**Dr. Muhammad Ihsan, S.PdI., M.Kom.
Agri Americo Agamuddin, S.Pd., M.Pd.T.**

DUMMY

Penerbitan & Percetakan

UNP PRESS

DUMMY

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NO 19 TAHUN 2002
TENTANG HAK CIPTA
PASAL 72
KETENTUAN PIDANA SANGSI PELANGGARAN

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu Ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulan dan denda paling sedikit Rp 1.000.000, 00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan denda paling banyak Rp 5.000.000.000, 00 (lima milyar rupiah)
2. Barang siapa dengan sengaja menyerahkan, menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan denda paling banyak Rp 500.000.000, 00 (lima ratus juta rupiah).

Penerbitan & Percetakan

UNP PRESS

**PINTAR MENYUSUN SKRIPSI KUALITATIF
PENDIDIKAN KETEKNIKAN DI ERA AI
DAN TEKNOLOGI MASA DEPAN**



**Dr. Muhammad Ihsan, S.PdI., M.Kom.
Agri Americo Agamuddin, S.Pd., M.Pd.T.**



2026

**PINTAR MENYUSUN SKRIPSI KUALITATIF
PENDIDIKAN KETEKNIKAN DI ERA AI DAN
TEKNOLOGI MASA DEPAN**

editor, Tim editor UNP Press

Penerbit UNP Press, Padang, 2026

1 (satu) jilid; 17.6 x 25 cm (B5)

Jumlah Halaman ix + 352 Halaman Buku



ISBN :



**PINTAR MENYUSUN SKRIPSI KUALITATIF PENDIDIKAN
KETEKNIKAN DI ERA AI DAN TEKNOLOGI MASA DEPAN**

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang pada penulis

Hak penerbitan pada UNP Press

Penyusun: Dr. Muhammad Ihsan.S.PdI., M.Kom., Agri Americo

Agamuddin, S.Pd, M.Pd.T

Editor Substansi: TIM UNPPRESS

Editor Bahasa: Sry Rezeki Habib, S.Pd

Desain Sampul & Layout: Salmah, S.Pd

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku *Pintar Menyusun Skripsi Kualitatif Pendidikan Keteknikan di Era AI dan Teknologi Masa Depan* ini dapat disusun sebagai bahan bacaan akademik bagi mahasiswa, dosen, peneliti pemula, dan pemerhati pendidikan keteknikan. Buku ini hadir untuk membantu pembaca memahami penyusunan skripsi kualitatif secara lebih terarah, mulai dari memahami hakikat penelitian kualitatif, menemukan fenomena penelitian, merumuskan judul dan fokus kajian, menyusun kajian teori, menelaah penelitian terdahulu, hingga membangun kerangka berpikir dan asumsi penelitian.

Perkembangan artificial intelligence, digitalisasi pembelajaran, learning management system, simulasi digital, teknologi imersif, dan berbagai perangkat teknologi masa depan telah membawa perubahan besar dalam dunia pendidikan keteknikan. Perubahan tersebut tidak hanya menyangkut penggunaan alat, tetapi juga menyentuh cara guru mengajar, cara peserta didik belajar, cara sekolah beradaptasi, serta cara peneliti membaca pengalaman manusia di tengah transformasi teknologi. Oleh karena itu, buku ini tidak menempatkan AI semata-mata sebagai tren, tetapi sebagai fenomena pendidikan yang perlu dikaji secara kritis, etis, kontekstual, dan bertanggung jawab.

Besar harapan penulis agar buku ini dapat menjadi panduan awal yang membantu mahasiswa menyusun skripsi kualitatif dengan lebih percaya diri, sistematis, dan ilmiah. Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, masukan, dan inspirasi dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini bermanfaat bagi pengembangan kajian pendidikan keteknikan, khususnya dalam menghadapi era AI dan teknologi masa depan yang menuntut kecermatan akademik, kepekaan etis, serta kemampuan berpikir reflektif.

Hormat Kami

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR TABEL	IX
BAB 1. ORIENTASI SKRIPSI KUALITATIF PENDIDIKAN KETEKNIKAN DI ERA TRANSFORMASI DIGITAL . 1	
A. HAKIKAT SKRIPSI KUALITATIF.....	1
B. KARAKTERISTIK PENELITIAN KUALITATIF PENDIDIKAN KETEKNIKAN.....	10
C. PENDIDIKAN KETEKNIKAN DALAM PERKEMBANGAN TEKNOLOGI SAAT INI	20
D. PENDIDIKAN KETEKNIKAN DAN TEKNOLOGI MASA DEPAN	30
E. PERAN AI DALAM PENYUSUNAN SKRIPSI KUALITATIF.....	40
BAB 2. MENEMUKAN FENOMENA PENELITIAN PENDIDIKAN KETEKNIKAN BERBASIS KONTEKS LAPANGAN DAN PERKEMBANGAN TEKNOLOGI	52
A. PENGERTIAN FENOMENA PENELITIAN	52
B. SUMBER FENOMENA DALAM PENDIDIKAN KETEKNIKAN .	61
C. FENOMENA PENELITIAN DI ERA DIGITAL DAN AI	71
D. TEKNIK MENGIDENTIFIKASI <i>RESEARCH GAP</i> KUALITATIF	79
E. MENYUSUN LATAR BELAKANG YANG AKTUAL DAN KONTEKSTUAL	89
BAB 3. MERUMUSKAN JUDUL, FOKUS PENELITIAN, PERTANYAAN PENELITIAN, TUJUAN, DAN MANFAAT	97
A. MENYUSUN JUDUL SKRIPSI KUALITATIF PENDIDIKAN KETEKNIKAN.....	97
B. FOKUS PENELITIAN DALAM SKRIPSI KUALITATIF.....	102
C. PERTANYAAN PENELITIAN KUALITATIF	113

	D. TUJUAN PENELITIAN	124
	E. MANFAAT PENELITIAN.....	136
BAB 4.	FOKUS PENELITIAN, KONSEP UTAMA, DEFINISI ISTILAH, DAN BATASAN KAJIAN.....	147
	A. PENGERTIAN FOKUS PENELITIAN	147
	B. KONSEP UTAMA DALAM PENELITIAN KUALITATIF PENDIDIKAN KETEKNIKAN	155
	C. KONSEP BERBASIS TEKNOLOGI DAN AI.....	163
	D. DEFINISI ISTILAH DALAM PENELITIAN KUALITATIF	172
	E. RUANG LINGKUP DAN BATASAN KAJIAN.....	181
BAB 5.	KAJIAN TEORI PENDIDIKAN KETEKNIKAN, TEKNOLOGI PEMBELAJARAN, DAN AI DALAM PENELITIAN KUALITATIF	191
	A. FUNGSI KAJIAN TEORI DALAM SKRIPSI KUALITATIF	191
	B. TEORI PEMBELAJARAN DALAM PENDIDIKAN KETEKNIKAN	200
	C. TEORI TEKNOLOGI PEMBELAJARAN	210
	D. KAJIAN TEORI TENTANG AI DALAM PENDIDIKAN	218
	E. MENULIS KAJIAN TEORI YANG ANALITIS DAN TIDAK SEKADAR KUTIPAN	227
BAB 6.	PENELITIAN TERDAHULU, RESEARCH GAP, DAN KEBARUAN DALAM SKRIPSI KUALITATIF	239
	A. FUNGSI PENELITIAN TERDAHULU.....	239
	B. MENELUSURI LITERATUR ILMIAH YANG RELEVAN	246
	C. MENILAI KUALITAS SUMBER RUJUKAN	255
	D. <i>RESEARCH GAP</i> DALAM PENELITIAN KUALITATIF	264
	E. <i>NOVELTY</i> DALAM PENELITIAN KUALITATIF BERTEMA TEKNOLOGI	273
BAB 7.	KERANGKA BERPIKIR, KERANGKA KONSEPTUAL, DAN ASUMSI PENELITIAN KUALITATIF	282

A. PENGERTIAN KERANGKA BERPIKIR DALAM PENELITIAN KUALITATIF	282
B. KOMPONEN KERANGKA BERPIKIR KUALITATIF	291
C. KERANGKA KONSEPTUAL UNTUK TOPIK TEKNOLOGI DAN AI.....	300
D. MENYUSUN BAGAN KERANGKA BERPIKIR KUALITATIF	310
E. ASUMSI PENELITIAN DAN PROPOSISI AWAL	319
DAFTAR PUSTAKA	328
GLOSARIUM	340
INDEKS	347
TENTANG PENULIS	350
RINGKASAN ISI BUKU	351

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Jenis Fokus Penelitian Dan Bentuk Kajian	110
Tabel 2.	Bentuk Pertanyaan Penelitian Kualitatif Dan Rumusan Masalah Kuantitatif.....	122
Tabel 3.	Tujuan Penelitian	133
Tabel 4.	Manfaat Penelitian	143
Tabel 5.	Panduan Menilai Sumber Penelitian.....	260

Penerbitan & Percetakan



DUMMY

Penerbitan & Percetakan



BAB 1

ORIENTASI SKRIPSI KUALITATIF PENDIDIKAN KETEKNIKAN DI ERA TRANSFORMASI DIGITAL

A. Hakikat Skripsi Kualitatif

Skripsi kualitatif merupakan karya ilmiah yang berusaha memahami realitas pendidikan dari dekat, bukan hanya dari permukaan data yang terlihat rapi dalam tabel atau angka. Dalam pendekatan ini, mahasiswa tidak sekadar mencari jawaban tentang berapa banyak peserta didik yang berhasil, seberapa tinggi nilai praktik mereka, atau apakah suatu media pembelajaran terbukti efektif secara statistik. Pertanyaan seperti itu tetap memiliki tempat dalam penelitian pendidikan, tetapi bukan menjadi pusat perhatian utama penelitian kualitatif. Skripsi kualitatif lebih tertarik memahami pengalaman, makna, proses, kebiasaan, interaksi, dan dinamika sosial yang terjadi dalam kehidupan pendidikan. Di titik inilah penelitian kualitatif memberi ruang bagi suara manusia yang sering kali tidak terdengar ketika realitas pendidikan hanya dibaca melalui angka.

Dalam pendidikan keteknikan, penelitian kualitatif memiliki ruang kajian yang sangat luas karena proses belajar tidak hanya berlangsung di ruang kelas. Pembelajaran juga terjadi di bengkel, laboratorium, ruang gambar teknik, ruang komputer, tempat praktik industri, dan lingkungan kerja yang menuntut keterampilan nyata. Setiap ruang tersebut menyimpan cerita, kebiasaan, ketegangan, strategi, dan pengalaman yang layak dipahami secara mendalam. Ada siswa yang percaya diri ketika mengerjakan simulasi, tetapi gugup saat berhadapan dengan alat sebenarnya. Ada guru produktif yang mencoba memadukan demonstrasi langsung dengan media digital. Ada mahasiswa pendidikan teknik yang mulai menggunakan *generative AI* untuk memahami kode program, merapikan laporan, atau mencari penjelasan awal tentang konsep yang sulit. Fenomena seperti ini tidak cukup dijelaskan dengan skor, karena di dalamnya terdapat pengalaman manusia yang lebih kompleks.

Hakikat skripsi kualitatif terletak pada usaha memahami fenomena dalam konteks alamiah. Fenomena tidak dipindahkan ke ruang yang sepenuhnya dibuat-buat, melainkan diamati

sebagaimana ia berlangsung dalam kehidupan nyata. Creswell dan Poth (2024) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif mencakup beberapa pendekatan, seperti naratif, fenomenologi, *grounded theory*, etnografi, dan studi kasus. Setiap pendekatan memiliki cara tersendiri untuk memahami pengalaman, proses, budaya, atau kasus tertentu. Dalam konteks pendidikan keteknikan, pendekatan tersebut dapat digunakan untuk meneliti pengalaman guru mengintegrasikan AI, budaya keselamatan kerja di bengkel, strategi siswa menghadapi praktik berbasis proyek, atau proses adaptasi sekolah terhadap teknologi pembelajaran.

Penelitian kualitatif tidak dimulai dari keinginan untuk membuktikan hipotesis. Ia lebih sering dimulai dari kegelisahan akademik terhadap suatu fenomena yang tampak sederhana, tetapi sebenarnya menyimpan banyak lapisan. Mengapa siswa tidak berani bertanya ketika praktik berlangsung. Bagaimana guru memaknai penggunaan AI dalam pembelajaran produktif. Apa yang dirasakan siswa ketika pembelajaran praktik dibantu simulasi digital. Bagaimana budaya disiplin dibangun di bengkel sekolah. Pertanyaan semacam ini membutuhkan keterlibatan peneliti dengan lapangan, bukan hanya pengisian angket tertutup.

Skripsi kualitatif tidak sama dengan tulisan bebas berdasarkan kesan pribadi. Ada anggapan bahwa penelitian kualitatif lebih mudah karena tidak menggunakan statistik, padahal anggapan itu tidak sepenuhnya tepat. Penelitian kualitatif memang tidak bergantung pada rumus statistik, tetapi menuntut ketelitian dalam mengamati, bertanya, mendengar, mencatat, menafsirkan, dan menyusun temuan. Lim (2025) menegaskan bahwa penelitian kualitatif tetap membutuhkan fokus, ketelitian, relevansi, dan *rigor* karena bertujuan memahami fenomena sosial yang kompleks melalui pendekatan yang berpusat pada manusia. Artinya, skripsi kualitatif tetap memiliki standar ilmiah yang harus dijaga.

Kedalaman menjadi ciri utama skripsi kualitatif. Kedalaman tidak berarti bahasa harus dibuat rumit atau penuh istilah asing. Kedalaman berarti peneliti mampu melihat hal yang tidak langsung tampak di permukaan. Ketika siswa terlihat pasif di kelas praktik, peneliti kualitatif tidak buru-buru menyimpulkan bahwa siswa malas. Ia perlu bertanya lebih jauh. Mungkin siswa takut salah di depan teman. Mungkin instruksi guru terlalu cepat. Mungkin alat praktik terbatas, sehingga kesempatan mencoba tidak merata.

Mungkin pula budaya kelas membuat siswa terbiasa menunggu perintah, bukan mengambil inisiatif.

Dalam pendidikan keteknikan, kedalaman analisis menjadi penting karena pembelajaran praktik selalu melibatkan tubuh, alat, prosedur, ruang, waktu, interaksi, dan standar kerja. Seorang siswa tidak hanya belajar teori mesin, tetapi juga belajar memegang alat, membaca gambar kerja, mengukur bahan, menjaga keselamatan, menerima koreksi, dan mengulang pekerjaan sampai hasilnya lebih baik. Ada unsur teknis dalam proses tersebut, tetapi ada pula unsur psikologis dan sosial. Skripsi kualitatif membantu mahasiswa memahami bagaimana kompetensi keteknikan terbentuk melalui pengalaman konkret yang sering tidak tertangkap oleh angka semata.

Skripsi kualitatif memberi perhatian besar pada makna. Makna yang dimaksud bukan sesuatu yang jauh dari kehidupan sehari-hari. Makna dapat muncul dari cara guru memandang teknologi, cara siswa memahami praktik bengkel, cara mahasiswa menilai manfaat AI, atau cara sekolah mendefinisikan kesiapan kerja di era digital. Seorang guru mungkin menggunakan AI bukan karena ingin terlihat modern, tetapi karena merasa terbantu ketika harus menyusun variasi soal, mencari contoh kasus, atau membuat penjelasan awal sebelum praktik. Seorang siswa mungkin menolak AI bukan karena anti teknologi, tetapi karena merasa jawaban AI sering terlalu umum dan tidak sesuai dengan kondisi alat yang tersedia di sekolah.

Ciri penting penelitian kualitatif adalah keterbukaannya terhadap realitas lapangan. Peneliti boleh membawa teori, pengalaman awal, dan dugaan sementara, tetapi tidak boleh memaksa lapangan agar sesuai dengan dugaan tersebut. Teori berfungsi sebagai lensa untuk membaca fenomena, bukan sebagai alat untuk mengunci tafsir. Mahasiswa perlu belajar menahan diri agar tidak terlalu cepat memastikan jawaban sebelum data terkumpul. Kadang, temuan paling penting justru muncul dari pernyataan informan yang tidak terduga, dari kejadian kecil saat observasi, atau dari perbedaan antara aturan tertulis dan praktik yang berlangsung di kelas.

Peneliti dalam penelitian kualitatif berperan sebagai instrumen utama. Ia sendiri yang mengamati, bertanya, mendengar, mencatat, mempertimbangkan, dan menafsirkan data. Posisi ini tidak ringan karena peneliti harus peka terhadap suasana, bahasa

tubuh, nada bicara, jeda dalam percakapan, serta konteks di balik jawaban informan. Di bengkel praktik, misalnya, peneliti perlu memperhatikan bagaimana siswa saling membantu ketika memasang komponen, bagaimana guru memberi teguran ketika prosedur keselamatan diabaikan, atau bagaimana siswa mencari jalan pintas saat waktu praktik hampir selesai.

Keterlibatan peneliti tidak berarti peneliti boleh menulis sesuai selera pribadi. Justru karena peneliti menjadi instrumen utama, ia harus lebih disiplin menjaga kejujuran data. Kutipan wawancara tidak boleh diubah agar terlihat mendukung argumen. Hasil observasi tidak boleh dibesar-besarkan agar tampak dramatis. Catatan lapangan tidak boleh hanya memuat kejadian yang sesuai dengan harapan peneliti. Integritas menjadi fondasi utama karena kualitas skripsi kualitatif sangat bergantung pada kejujuran peneliti dalam memperlakukan data.

Skripsi kualitatif biasanya menggunakan wawancara, observasi, dokumentasi, dan dalam beberapa kasus *focus group discussion*. Wawancara membantu peneliti memahami pengalaman, pendapat, dan makna yang diberikan informan terhadap suatu fenomena. Observasi membantu peneliti melihat praktik yang benar-benar terjadi. Dokumentasi memberi jejak pendukung, seperti modul ajar, foto kegiatan, jadwal praktik, pedoman keselamatan, laporan siswa, catatan guru, atau dokumen kerja sama industri. Gabungan teknik tersebut membuat peneliti tidak hanya bergantung pada cerita, tetapi juga dapat memeriksa kesesuaian antara ucapan, tindakan, dan dokumen.

Dalam pendidikan keteknikan, wawancara yang baik tidak cukup berisi pertanyaan umum seperti apakah pembelajaran menyenangkan atau apakah AI bermanfaat. Pertanyaan perlu diarahkan pada pengalaman nyata. Misalnya, kapan terakhir kali AI membantu siswa memahami materi praktik, bagian mana dari simulasi digital yang paling membantu sebelum masuk bengkel, atau apa yang biasanya terjadi ketika siswa tidak memahami instruksi kerja. Pertanyaan yang dekat dengan pengalaman akan menghasilkan jawaban yang lebih hidup. Jawaban seperti itu jauh lebih bermanfaat daripada pernyataan pendek yang hanya berbunyi setuju atau tidak setuju.

Observasi memiliki posisi kuat dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan. Banyak hal penting tidak selalu muncul dalam wawancara. Siswa bisa saja mengatakan bahwa mereka

selalu mengikuti prosedur keselamatan, tetapi observasi mungkin menunjukkan bahwa sebagian siswa melepas alat pelindung karena merasa gerah. Guru dapat mengatakan bahwa teknologi sudah terintegrasi dalam pembelajaran, tetapi pengamatan kelas mungkin memperlihatkan bahwa *learning management system* hanya dipakai untuk mengunggah file. Perbedaan antara ucapan dan praktik semacam ini bukan untuk menyalahkan informan, melainkan untuk memahami realitas pendidikan secara lebih jujur.

Keabsahan data dalam penelitian kualitatif tidak diukur dengan validitas dan reliabilitas dalam pengertian statistik. Penelitian kualitatif lebih sering menggunakan konsep kredibilitas, transferabilitas, dependabilitas, dan konfirmabilitas. Ahmed (2024) menjelaskan bahwa kepercayaan terhadap temuan kualitatif dapat diperkuat melalui keterlibatan yang cukup, pengamatan tekun, triangulasi, uraian yang rinci, dokumentasi proses penelitian, *audit trail*, *member checking*, *peer debriefing*, dan jurnal reflektif. Prinsip-prinsip tersebut membantu peneliti menjaga agar temuan tidak berdiri di atas kesan pribadi semata.

Kredibilitas berarti temuan penelitian masuk akal dan dapat dipercaya berdasarkan data yang dikumpulkan. Transferabilitas berarti pembaca memperoleh gambaran konteks yang cukup untuk menilai apakah temuan dapat dipertimbangkan pada konteks lain. Dependabilitas berkaitan dengan keterlacakan proses penelitian, sehingga pembaca dapat memahami bagaimana data dikumpulkan dan dianalisis. Konfirmabilitas menekankan bahwa temuan tidak semata-mata berasal dari selera peneliti, tetapi dapat ditelusuri kembali pada data. Empat prinsip ini membuat skripsi kualitatif tetap ilmiah meskipun tidak memakai pengujian statistik.

Analisis data kualitatif membutuhkan kerja yang sabar. Data wawancara, catatan observasi, dan dokumen tidak bisa langsung dijadikan kesimpulan. Peneliti perlu membaca data berulang kali, menandai bagian penting, memberi kode, mengelompokkan kategori, menemukan pola, lalu menyusun tema. Dalam analisis tematik, Braun dan Clarke (2022) menempatkan pengembangan tema serta penulisan laporan sebagai bagian penting dari kerja analisis, bukan sekadar tahap teknis setelah data terkumpul. Dengan kata lain, analisis tidak hanya dilakukan ketika peneliti memberi label pada data, tetapi juga ketika ia mulai menyusun makna secara utuh.

Proses *coding* sering menjadi tantangan bagi mahasiswa. Ada yang terlalu cepat membuat tema sebelum memahami data. Ada pula yang hanya menyalin kutipan informan tanpa menganalisis maknanya. Padahal, *coding* bukan kegiatan menghias transkrip dengan warna. Ia merupakan proses berpikir untuk melihat bagian mana dari data yang menunjukkan pengalaman, strategi, hambatan, nilai, atau perubahan. Dalam penelitian tentang penggunaan AI pada pembelajaran teknik mesin, misalnya, kode awal dapat muncul dari pernyataan tentang kemudahan mencari referensi, kekhawatiran terhadap plagiasi, kesulitan memeriksa kebenaran jawaban AI, atau perubahan cara siswa menyelesaikan tugas.

Skripsi kualitatif yang baik tidak hanya menyajikan kutipan panjang dari informan. Kutipan memang penting karena memperlihatkan suara lapangan, tetapi peneliti tetap harus hadir sebagai penafsir. Ia perlu menjelaskan mengapa kutipan itu penting, bagaimana kutipan itu berhubungan dengan fokus penelitian, dan apa maknanya dalam konteks pendidikan keteknikan. Tanpa analisis, kumpulan kutipan hanya akan menjadi dokumentasi percakapan. Dengan analisis yang matang, kutipan dapat berubah menjadi pintu masuk untuk memahami realitas pembelajaran.

Di era transformasi digital, hakikat skripsi kualitatif menjadi semakin relevan. Banyak perubahan pendidikan tidak dapat dipahami hanya dari data penggunaan platform atau nilai hasil belajar. Digitalisasi mengubah cara guru mempersiapkan materi, cara siswa mencari bantuan, cara tugas dikerjakan, cara interaksi terjadi, dan cara sekolah menilai kesiapan kerja. UNESCO (2022) menempatkan transformasi pendidikan teknik dan vokasi dalam kerangka transisi digital, hijau, dan inklusif untuk periode 2022 sampai 2029. Arah tersebut menunjukkan bahwa pendidikan keteknikan harus memahami perubahan teknologi sebagai perubahan manusia, budaya kerja, dan ekosistem pembelajaran.

Perubahan tersebut membuka banyak fenomena kualitatif yang dapat diteliti. Mahasiswa dapat mengkaji pengalaman siswa menggunakan simulasi sebelum praktik kelistrikan. Mahasiswa juga dapat meneliti strategi guru produktif dalam menggabungkan demonstrasi langsung dengan video tutorial. Penelitian lain dapat menggali bagaimana siswa memaknai *teaching factory* sebagai jembatan antara sekolah dan industri. Ada pula ruang kajian tentang kecemasan siswa ketika praktik memakai alat berisiko

tinggi, atau tentang cara guru membangun budaya keselamatan kerja di tengah keterbatasan fasilitas.

AI memperluas ruang penelitian kualitatif karena teknologi ini tidak hanya membawa alat baru, tetapi juga mengubah perilaku belajar. Miao dan Holmes (2023) menegaskan bahwa penggunaan *generative AI* dalam pendidikan dan penelitian perlu diarahkan pada visi yang berpusat pada manusia, termasuk perlindungan privasi data, validasi etis, dan desain pedagogis yang bermakna. Bagi mahasiswa pendidikan keteknikan, pesan ini penting. AI tidak boleh dipahami hanya sebagai mesin pencari jawaban, tetapi sebagai fenomena pendidikan yang perlu dibaca dari sisi pengalaman pengguna, etika akademik, tanggung jawab guru, dan perubahan budaya belajar.

Dalam skripsi kualitatif, AI dapat menjadi objek penelitian sekaligus alat bantu terbatas. Sebagai objek penelitian, AI dapat dikaji melalui pengalaman guru, persepsi siswa, strategi sekolah, hambatan implementasi, atau etika penggunaannya dalam tugas akademik. Sebagai alat bantu, *generative AI* dapat digunakan untuk menyusun ide awal, merapikan bahasa, membuat draf pedoman wawancara, atau membantu menata transkrip. Batasnya harus jelas. AI tidak boleh membuat data palsu, mengganti suara informan, menghapus konteks wawancara, atau menyusun temuan tanpa keterlibatan peneliti.

Kajian tentang *teaching factory* berbasis AI di SMK Indonesia menunjukkan bahwa integrasi AI dapat dipahami melalui survei, wawancara, dan observasi terhadap guru serta siswa, terutama untuk melihat kesiapan, tantangan, pelatihan guru, dan infrastruktur teknologi (Wahjusaputri et al., 2024). Temuan seperti ini memperlihatkan bahwa pendidikan keteknikan tidak cukup dibahas dari sisi alat atau aplikasi. Ada manusia yang harus menyesuaikan diri. Ada guru yang perlu dilatih. Ada sekolah yang harus menata fasilitas. Ada siswa yang perlu belajar menggunakan teknologi secara bertanggung jawab.

Buku tentang AI dalam pendidikan dan pelatihan vokasi juga menegaskan bahwa integrasi AI perlu memperhatikan perspektif guru dan peserta didik, literasi AI, pengembangan aktivitas belajar, serta kemampuan mengevaluasi relevansi dan efektivitas alat AI dalam konteks pembelajaran (Chan, 2025). Gagasan tersebut sejalan dengan hakikat skripsi kualitatif. Penelitian tidak hanya bertanya apakah AI dipakai, tetapi bagaimana AI dipahami,

dinegosiasikan, diterima, ditolak, atau disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran praktik.

Skripsi kualitatif juga membantu mahasiswa melihat bahwa masalah pendidikan tidak selalu hadir sebagai kegagalan. Kadang, fenomena yang layak diteliti justru berupa praktik baik yang belum banyak dipahami. Satu SMK mungkin berhasil membangun budaya kerja bengkel yang disiplin meskipun fasilitasnya terbatas. Seorang guru mungkin berhasil membuat siswa lebih percaya diri memakai perangkat lunak desain melalui tugas proyek sederhana. Satu kelas mungkin mampu menggunakan AI sebagai pendamping belajar tanpa kehilangan proses berpikir mandiri. Fenomena seperti ini berharga karena dapat memberi pelajaran bagi konteks pendidikan lain.

Kekuatan skripsi kualitatif terletak pada kemampuannya menghadirkan cerita ilmiah yang berakar pada data. Cerita ilmiah berbeda dari cerita populer. Ia tidak boleh dilebihkan untuk mengejar kesan dramatis. Ia juga tidak boleh dipenuhi klaim besar tanpa bukti. Cerita ilmiah dalam skripsi kualitatif dibangun dari kutipan informan, catatan observasi, dokumen pendukung, teori yang relevan, dan refleksi metodologis. Bahasa boleh mengalir, tetapi argumen tetap harus dapat dipertanggungjawabkan.

Mahasiswa yang menulis skripsi kualitatif perlu terbiasa dengan ketidakpastian. Tidak semua data langsung rapi. Tidak semua informan memberi jawaban sesuai harapan. Tidak semua observasi menghasilkan kejadian menarik. Kadang, tema baru muncul setelah membaca transkrip berkali-kali. Kadang, satu kalimat pendek dari informan membuka arah analisis yang sebelumnya tidak terpikirkan. Dalam penelitian kualitatif, ketidakpastian bukan kelemahan selama peneliti tetap disiplin mencatat prosesnya.

Refleksivitas menjadi bagian penting dalam kerja kualitatif. Peneliti perlu menyadari bahwa dirinya membawa latar belakang, pengalaman, pengetahuan, dan kecenderungan tertentu ketika memasuki lapangan. Mahasiswa pendidikan teknik yang pernah mengalami praktik bengkel mungkin memiliki asumsi tentang guru, siswa, atau fasilitas. Asumsi itu tidak harus dihapus sepenuhnya, tetapi perlu disadari dan dikendalikan. Dengan refleksivitas, peneliti tidak mudah menganggap tafsirnya sebagai satu-satunya kebenaran.

Dalam penyusunan skripsi, hakikat kualitatif juga terlihat dari cara mahasiswa merumuskan fokus penelitian. Fokus kualitatif tidak diarahkan pada variabel bebas dan variabel terikat. Fokus lebih dekat dengan pengalaman, strategi, proses, persepsi, budaya, hambatan, makna, atau praktik sosial. Judul seperti “Pengalaman Guru Produktif dalam Mengintegrasikan Artificial Intelligence pada Pembelajaran Praktik Teknik Mesin di SMK” lebih sesuai dengan logika kualitatif daripada judul yang memaksakan kata pengaruh. Arah ini sejalan dengan kerangka buku kedua yang menempatkan fenomena, konteks lapangan, informan, wawancara, observasi, dokumentasi, triangulasi, *coding*, tema, dan narasi temuan sebagai pusat penelitian kualitatif.

Perbedaan antara skripsi kualitatif dan kuantitatif perlu dipahami secara proporsional. Keduanya sama-sama ilmiah, tetapi memiliki cara kerja berbeda. Skripsi kuantitatif berusaha membaca pola melalui pengukuran, sedangkan skripsi kualitatif berusaha memahami makna melalui kedalaman data. Buku pertama menempatkan skripsi kuantitatif sebagai karya ilmiah yang menghubungkan masalah pendidikan, teori, data numerik, analisis statistik, dan kesimpulan empiris. Pada buku kualitatif, alur berpikir tersebut tetap dijaga, tetapi pusatnya dipindahkan ke fenomena, pengalaman, konteks, dan interpretasi lapangan.

Skripsi kualitatif dalam pendidikan keteknikan tidak boleh terjebak menjadi laporan kegiatan. Menulis bahwa guru menggunakan video, siswa melakukan praktik, atau sekolah memiliki laboratorium belum cukup. Peneliti harus menggali bagaimana semua itu berlangsung, apa hambatannya, bagaimana para pelaku memaknainya, serta apa implikasinya bagi pembelajaran. Jika sebuah sekolah menggunakan simulasi digital, pertanyaan kualitatifnya bukan hanya apakah simulasi itu ada, tetapi bagaimana simulasi mengubah cara siswa memahami prosedur, bagaimana guru menyesuaikan instruksi, dan bagaimana siswa menghubungkan simulasi dengan praktik nyata di bengkel.

Skripsi kualitatif juga menolak kesimpulan yang terlalu cepat. Ketika mahasiswa menemukan bahwa siswa sering memakai AI untuk menyusun tugas, ia tidak boleh langsung menyebutnya sebagai kecurangan. Ia perlu melihat variasinya. Ada siswa yang menggunakan AI untuk memahami istilah teknis. Ada yang memakainya untuk merapikan bahasa laporan. Ada yang menyalin jawaban tanpa membaca. Ada yang bertanya kepada AI karena

malu bertanya kepada guru. Semua variasi itu penting karena memperlihatkan bahwa satu fenomena dapat memiliki banyak lapisan makna.

Dalam buku referensi, pembahasan tentang hakikat skripsi kualitatif perlu membantu pembaca merasa dekat dengan penelitian, bukan takut pada istilah metodologis. Mahasiswa perlu memahami bahwa penelitian kualitatif bukan dunia yang asing. Mereka sebenarnya sudah sering melihat fenomena kualitatif dalam kehidupan kampus dan sekolah. Perbedaanannya, dalam skripsi, pengalaman sehari-hari harus diolah secara ilmiah. Ada fokus yang jelas, ada teknik pengumpulan data, ada etika, ada analisis, ada rujukan, dan ada pertanggungjawaban.

Skripsi kualitatif yang matang memperlihatkan hubungan antara fenomena, teori, data, dan interpretasi. Fenomena memberi alasan mengapa penelitian dilakukan. Teori membantu peneliti membaca fenomena. Data memberi bahan nyata untuk dianalisis. Interpretasi menghubungkan semuanya menjadi pemahaman yang utuh. Jika salah satu bagian lemah, skripsi akan kehilangan kekuatan. Fenomena tanpa data menjadi opini. Data tanpa teori menjadi kumpulan cerita. Teori tanpa konteks menjadi kutipan kering. Interpretasi tanpa bukti menjadi klaim yang rapuh.

Hakikat skripsi kualitatif dapat dirumuskan sebagai upaya ilmiah untuk memahami manusia, praktik, dan makna dalam konteks pendidikan yang nyata. Dalam pendidikan keteknikan, upaya itu menjadi penting karena proses belajar tidak hanya terjadi dalam teks, tetapi juga dalam tindakan, alat, ruang praktik, teknologi, budaya kerja, dan interaksi sosial. Di era AI dan teknologi masa depan, skripsi kualitatif membantu mahasiswa melihat bahwa transformasi pendidikan bukan sekadar soal perangkat baru. Transformasi itu menyangkut cara guru mengajar, cara siswa belajar, cara sekolah beradaptasi, dan cara manusia tetap menjaga nalar, etika, serta tanggung jawab di tengah perubahan teknologi.

B. Karakteristik Penelitian Kualitatif Pendidikan Keteknikan

Penelitian kualitatif pendidikan keteknikan memiliki karakter yang khas karena berhadapan langsung dengan dunia belajar yang tidak hanya berlangsung di ruang kelas, tetapi juga di bengkel, laboratorium, studio gambar, ruang komputer, tempat praktik industri, dan lingkungan kerja yang menuntut keterampilan nyata. Penelitian semacam ini tidak cukup hanya membaca hasil belajar

sebagai angka, sebab proses belajar teknik selalu melibatkan pengalaman, tindakan, interaksi, alat, prosedur, kebiasaan, dan budaya kerja. Kerangka buku kedua menempatkan subbab ini sebagai bagian yang menjelaskan karakter khas penelitian kualitatif di bidang pendidikan keteknikan, terutama pembelajaran praktik, interaksi guru dan siswa, budaya kerja, keselamatan kerja, penggunaan alat, kesiapan kerja, praktik industri, serta adaptasi teknologi pembelajaran.

Ciri pertama penelitian kualitatif pendidikan keteknikan adalah kedekatannya dengan pengalaman praktik. Dalam pendidikan keteknikan, peserta didik tidak hanya diminta memahami teori, tetapi juga menunjukkan kemampuan melakukan pekerjaan tertentu. Siswa teknik mesin, misalnya, perlu memahami gambar kerja, memilih alat, mengukur bahan, mengoperasikan mesin, dan memeriksa hasil kerja. Siswa teknik elektro perlu memahami rangkaian, membaca simbol, memasang komponen, dan menjaga keselamatan saat bekerja dengan arus listrik. Pengalaman seperti ini tidak selalu bisa dijelaskan secara utuh melalui nilai ujian, sehingga penelitian kualitatif membantu membaca proses yang terjadi di balik keterampilan tersebut.

Pembelajaran praktik di bengkel merupakan ruang penting dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan. Bengkel bukan hanya tempat siswa menggunakan alat, tetapi juga tempat mereka belajar disiplin, ketelitian, tanggung jawab, kerja sama, dan keberanian mengambil keputusan teknis. Di dalam bengkel, peneliti dapat melihat bagaimana siswa menanggapi instruksi guru, bagaimana mereka menyelesaikan kesalahan, bagaimana mereka meminta bantuan teman, dan bagaimana mereka menghadapi tekanan waktu. Hal hal kecil seperti cara siswa memegang alat ukur atau cara mereka membersihkan meja kerja setelah praktik dapat menjadi data yang bermakna.

Karakter kualitatif terlihat ketika peneliti berusaha memahami proses, bukan hanya hasil akhir. Dua siswa dapat memperoleh nilai praktik yang sama, tetapi proses belajar mereka mungkin berbeda. Siswa pertama bisa saja bekerja tenang karena sudah terbiasa membantu orang tua di bengkel kecil. Siswa kedua mungkin memperoleh hasil serupa setelah beberapa kali salah dan mendapat bimbingan intensif dari guru. Angka nilai tidak selalu mampu membedakan pengalaman semacam itu. Penelitian kualitatif memberi ruang untuk memahami bagaimana

keterampilan terbentuk melalui latihan, kesalahan, koreksi, dan kebiasaan kerja.

Interaksi guru dan siswa menjadi karakter penting berikutnya. Dalam pendidikan keteknikan, guru tidak hanya berperan sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai pembimbing praktik, pengawas keselamatan, pengarah prosedur, pemberi umpan balik, dan kadang menjadi contoh sikap kerja profesional. Cara guru memberi instruksi dapat memengaruhi keberanian siswa mencoba. Cara guru menegur kesalahan dapat memengaruhi rasa aman psikologis siswa. Cara guru memberi contoh penggunaan alat dapat membentuk standar kerja yang diikuti siswa. Penelitian kualitatif mampu menangkap hubungan semacam ini melalui observasi, wawancara, dan catatan lapangan.

Interaksi dalam pembelajaran teknik sering kali berlangsung secara spontan. Guru mungkin tidak selalu memberi penjelasan panjang, tetapi cukup menunjukkan cara memegang alat, mengatur posisi benda kerja, atau memperbaiki kesalahan sambungan kabel. Siswa juga tidak selalu bertanya dengan bahasa akademik. Kadang mereka hanya berkata, “Pak, ini kok tidak nyala?” atau “Bu, ukurannya kurang pas.” Kalimat sederhana seperti itu dapat membuka analisis tentang cara siswa memahami masalah teknis. Peneliti kualitatif perlu peka terhadap percakapan kecil karena di sanalah proses belajar sering terlihat secara nyata.

Budaya kerja juga menjadi ciri kuat penelitian kualitatif pendidikan keteknikan. Pendidikan teknik tidak hanya membentuk pengetahuan, tetapi juga membangun kebiasaan bekerja. Budaya datang tepat waktu, menggunakan alat sesuai prosedur, membersihkan area kerja, memeriksa ulang hasil pekerjaan, dan menjaga keselamatan merupakan bagian dari pembelajaran yang tidak selalu tertulis dalam buku ajar. Budaya kerja sering terbentuk melalui pengulangan, teladan guru, aturan bengkel, serta interaksi antarsiswa. Penelitian kualitatif memungkinkan mahasiswa memahami bagaimana budaya tersebut dibentuk, dijaga, atau justru diabaikan.

Budaya kerja tidak selalu hadir sebagai aturan formal. Ada sekolah yang memiliki poster keselamatan lengkap, tetapi siswa masih kurang terbiasa memakai alat pelindung diri. Ada bengkel yang alatnya terbatas, tetapi siswanya terbiasa berbagi giliran secara tertib. Ada kelas yang gurunya tegas, tetapi suasananya tetap mendukung karena siswa memahami alasan di balik aturan.

Penelitian kualitatif berguna untuk melihat perbedaan antara aturan yang tertulis dan praktik yang hidup di lapangan. Perbedaan ini sering menjadi sumber temuan yang penting.

Keselamatan kerja merupakan aspek yang hampir tidak dapat dipisahkan dari pendidikan keteknikan. Dalam pembelajaran praktik, siswa berhadapan dengan alat tajam, mesin bergerak, arus listrik, bahan kimia, panas, debu, suara bising, atau risiko cedera lain. Karena itu, penelitian kualitatif di bidang ini perlu memperhatikan bagaimana kesadaran keselamatan dibangun dalam keseharian. Sayuti et al. (2024) menunjukkan bahwa budaya keselamatan kerja siswa dalam praktik industri dipengaruhi oleh budaya keselamatan pekerja di lingkungan industri, sehingga karakter keselamatan tidak hanya dibentuk oleh dokumen aturan, tetapi juga oleh contoh nyata yang dilihat siswa di tempat praktik.

Dalam konteks skripsi kualitatif, keselamatan kerja dapat dikaji melalui banyak sudut. Mahasiswa dapat meneliti bagaimana guru menjelaskan risiko sebelum praktik, bagaimana siswa memahami pentingnya alat pelindung diri, atau bagaimana teknisi laboratorium mengatur penggunaan alat berisiko. Penelitian juga dapat menggali mengapa sebagian siswa tetap mengabaikan prosedur keselamatan meskipun sudah diberi instruksi. Mungkin mereka merasa prosedur itu merepotkan. Mungkin ukuran alat pelindung tidak sesuai. Mungkin budaya teman sebaya membuat mereka malu terlihat terlalu berhati-hati. Jawaban semacam ini hanya dapat muncul jika peneliti mau mendengar dan mengamati secara mendalam.

Penggunaan alat menjadi karakter lain yang membedakan penelitian pendidikan keteknikan dari banyak penelitian pendidikan umum. Alat dalam pendidikan teknik bukan sekadar benda pendukung, tetapi bagian dari proses berpikir dan bertindak. Siswa belajar memahami konsep melalui penggunaan alat. Mereka belajar ketelitian melalui pengukuran. Mereka belajar tanggung jawab melalui perawatan alat. Mereka belajar prosedur melalui urutan kerja. Penelitian kualitatif dapat memperlihatkan bagaimana hubungan siswa dengan alat membentuk cara mereka memahami pekerjaan teknik.

Keterbatasan alat sering menjadi fenomena penting di lapangan. Satu mesin digunakan bergantian oleh banyak siswa. Komputer di laboratorium tidak semuanya mampu menjalankan perangkat lunak terbaru. Alat ukur tersedia, tetapi jumlahnya tidak

cukup untuk semua kelompok. Dalam penelitian kuantitatif, kondisi semacam ini mungkin hanya dicatat sebagai variabel fasilitas. Dalam penelitian kualitatif, peneliti dapat menggali bagaimana keterbatasan itu memengaruhi pengalaman belajar siswa, strategi guru mengatur kelompok, dan cara sekolah menyesuaikan pembelajaran. Buku pertama juga menekankan bahwa fasilitas seperti bengkel, laboratorium, perangkat lunak, alat ukur, mesin, dan bahan praktik merupakan bagian dari sistem pembelajaran pendidikan keteknikan, bukan sekadar latar tempat.

Kesiapan kerja menjadi karakter penting dalam pendidikan keteknikan karena tujuan pembelajaran tidak berhenti pada pemahaman konsep. Peserta didik diharapkan mampu memasuki dunia kerja dengan kemampuan teknis dan sikap profesional yang memadai. Kesiapan kerja mencakup disiplin, komunikasi, kerja sama, adaptasi, pemecahan masalah, dan literasi teknologi. Dalam penelitian kualitatif, kesiapan kerja tidak hanya dipahami sebagai daftar kompetensi, tetapi sebagai pengalaman yang dibentuk melalui praktik, magang, bimbingan guru, budaya sekolah, dan interaksi dengan dunia industri.

Penelitian kualitatif dapat menggali bagaimana siswa memaknai kesiapan kerja. Bagi sebagian siswa, siap kerja mungkin berarti mampu mengoperasikan alat. Bagi yang lain, siap kerja berarti berani berkomunikasi dengan pembimbing industri, memahami ritme kerja, atau tidak mudah panik saat menghadapi masalah teknis. Makna ini dapat berbeda antara siswa kelas awal, siswa yang sudah magang, guru produktif, dan instruktur industri. Perbedaan sudut pandang semacam ini justru menjadi kekayaan penelitian kualitatif karena memperlihatkan bahwa kesiapan kerja bukan konsep tunggal yang selalu dipahami sama oleh semua pihak.

Praktik industri atau *work based learning* juga menjadi ruang penting dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan. Di tempat praktik, siswa bertemu dengan standar kerja yang lebih nyata. Mereka melihat bagaimana pekerja berkomunikasi, menyelesaikan tugas, menjaga keselamatan, menggunakan alat, dan memenuhi target pekerjaan. Pengalaman ini kadang memperkuat kepercayaan diri siswa, tetapi bisa juga memunculkan rasa cemas karena tuntutan industri berbeda dari latihan di sekolah. Penelitian kualitatif dapat membaca pengalaman tersebut melalui

cerita siswa, pandangan pembimbing industri, dan pengamatan terhadap dokumen praktik.

Keterhubungan sekolah dan industri tidak selalu berjalan mulus. Ada sekolah yang memiliki mitra industri kuat, tetapi ada pula yang kesulitan mencari tempat praktik yang sesuai dengan kompetensi siswa. Ada siswa yang mendapatkan tugas relevan dengan jurusannya, sementara yang lain hanya diberi pekerjaan administratif atau membantu pekerjaan ringan. Penelitian kualitatif dapat mengungkap ketidaksamaan pengalaman semacam ini. Temuan tersebut penting karena membantu sekolah memahami apakah praktik industri benar benar menjadi pengalaman belajar, atau hanya menjadi pemenuhan kewajiban kurikulum.

Karakter penelitian kualitatif pendidikan keteknikan juga tampak pada perhatiannya terhadap konteks. Satu sekolah dengan bengkel lengkap tentu memiliki dinamika berbeda dari sekolah yang peralatannya terbatas. SMK di kota besar mungkin memiliki akses lebih mudah terhadap industri dan teknologi baru, sedangkan sekolah di daerah tertentu mungkin harus beradaptasi dengan fasilitas yang lebih sederhana. Dalam penelitian kualitatif, konteks bukan sekadar lokasi penelitian. Konteks mencakup budaya sekolah, karakter siswa, kesiapan guru, fasilitas, dukungan industri, kebijakan sekolah, serta kebiasaan belajar yang berkembang di tempat tersebut.

Konteks yang berbeda dapat menghasilkan pengalaman belajar yang berbeda. Penggunaan simulasi digital di sekolah dengan jaringan internet stabil tentu tidak sama dengan penggunaannya di sekolah yang koneksinya sering terputus. Pembelajaran berbasis proyek di sekolah dengan bahan praktik memadai juga tidak sama dengan pembelajaran di sekolah yang harus berhemat bahan. Karena itu, skripsi kualitatif pendidikan keteknikan perlu menulis konteks secara rinci. Uraian konteks membantu pembaca memahami mengapa suatu fenomena terjadi dan sejauh mana temuan dapat dipertimbangkan pada tempat lain.

Adaptasi teknologi pembelajaran menjadi karakter yang semakin menonjol. Pendidikan keteknikan kini berhadapan dengan *learning management system*, simulasi digital, *augmented reality*, *virtual reality*, perangkat lunak keteknikan, AI, robotika, dan berbagai platform pembelajaran. OECD (2025) menjelaskan bahwa teknologi seperti AI, robot, serta teknologi imersif seperti *virtual reality* dan *augmented reality* dapat mengubah lingkungan,

pengalaman, dan hasil belajar dalam pendidikan vokasional. Dalam penelitian kualitatif, teknologi tidak cukup dipahami sebagai alat, tetapi sebagai pengalaman yang mengubah cara guru mengajar dan cara siswa belajar.

Teknologi dapat membantu, tetapi juga dapat menimbulkan kebingungan baru. Guru mungkin merasa terbantu oleh aplikasi simulasi, tetapi masih ragu cara mengaitkannya dengan praktik nyata. Siswa mungkin senang menggunakan video tutorial, tetapi belum tentu memahami prosedur keselamatan ketika masuk bengkel. AI dapat membantu mencari penjelasan konsep, tetapi jawaban yang diberikan tidak selalu sesuai dengan kondisi alat di sekolah. Penelitian kualitatif berguna untuk melihat ambivalensi semacam ini. Teknologi tidak langsung dipuja sebagai solusi, juga tidak langsung ditolak sebagai ancaman.

Kompetensi digital guru menjadi bagian penting dari karakter penelitian pendidikan keteknikan masa kini. Cattaneo et al. (2022) menunjukkan bahwa kompetensi digital guru vokasional dipengaruhi oleh faktor personal dan kontekstual, termasuk sikap terhadap teknologi, frekuensi penggunaan alat digital, beban kerja, dan dukungan kurikulum. Temuan ini memberi dasar bahwa penelitian kualitatif dapat menggali bukan hanya apakah guru memakai teknologi, tetapi juga bagaimana guru memahami teknologi, mengapa guru merasa siap atau ragu, serta apa dukungan yang mereka butuhkan.

Guru pendidikan keteknikan sering berada pada posisi yang tidak sederhana. Mereka harus memahami materi teknik, menguasai prosedur praktik, menjaga keselamatan siswa, mengikuti perkembangan industri, dan pada saat yang sama beradaptasi dengan perangkat digital. Tidak semua guru menolak teknologi karena tidak mau berubah. Sebagian mungkin membutuhkan pelatihan yang lebih konkret. Sebagian lain mungkin menghadapi keterbatasan perangkat. Ada juga yang merasa teknologi justru menambah beban administratif. Penelitian kualitatif dapat menangkap kerumitan pengalaman guru tanpa menyederhanakannya menjadi sekadar siap atau tidak siap.

Penelitian kualitatif pendidikan keteknikan juga memiliki karakter manusiawi karena berusaha memahami peserta didik sebagai individu yang sedang belajar menjadi terampil. Siswa teknik tidak hanya membawa kemampuan akademik, tetapi juga rasa takut, rasa ingin tahu, pengalaman keluarga, kebiasaan belajar,

dan harapan terhadap masa depan kerja. Ada siswa yang cepat memahami teori tetapi lambat saat praktik. Ada yang kurang percaya diri berbicara, tetapi sangat teliti saat bekerja dengan alat. Ada yang tampak santai di kelas, tetapi serius ketika berada di bengkel. Nuansa seperti ini sering menjadi bahan penting dalam penelitian kualitatif.

Karakter berikutnya adalah pentingnya data yang beragam. Penelitian kualitatif pendidikan keteknikan tidak cukup hanya mengandalkan satu kali wawancara. Peneliti perlu mengombinasikan wawancara, observasi, dokumentasi, catatan lapangan, foto kegiatan, modul ajar, laporan praktik, atau artefak hasil kerja siswa. Yusop et al. (2022) menegaskan bahwa penilaian dalam *technical and vocational education and training* perlu memberi umpan balik yang tepat tentang ketercapaian hasil belajar, terutama karena kompetensi vokasional berkaitan erat dengan kemampuan nyata yang ditunjukkan peserta didik. Dalam penelitian kualitatif, prinsip ini dapat diterjemahkan menjadi kebutuhan membaca data dari berbagai sumber agar pengalaman belajar tampak lebih utuh.

Artefak pembelajaran memiliki nilai penting dalam penelitian pendidikan keteknikan. Produk kerja siswa, gambar teknik, laporan praktik, hasil rancangan, log penggunaan perangkat lunak, atau dokumentasi proyek dapat membantu peneliti memahami proses belajar. Misalnya, laporan praktik yang tampak rapi dapat dibandingkan dengan observasi saat siswa bekerja. Gambar teknik yang benar dapat dikaitkan dengan cerita siswa tentang bagaimana ia memahami standar ukuran. Artefak semacam ini membuat data penelitian tidak hanya berasal dari ucapan, tetapi juga dari jejak nyata proses belajar.

Karakter penelitian kualitatif pendidikan keteknikan juga terletak pada orientasinya terhadap proses pemecahan masalah. Pendidikan teknik selalu dekat dengan masalah konkret. Mesin tidak menyala. Rangkaian tidak berfungsi. Ukuran tidak presisi. Program tidak berjalan. Desain tidak sesuai standar. Dalam situasi semacam itu, siswa belajar mendiagnosis masalah, mencoba solusi, meminta bantuan, dan memperbaiki kesalahan. Penelitian kualitatif dapat mengungkap bagaimana siswa membangun logika pemecahan masalah dalam praktik, bukan hanya apakah mereka berhasil menjawab soal.

Dalam pembelajaran berbasis proyek, proses tersebut semakin terlihat. Siswa tidak hanya mengikuti instruksi, tetapi harus merancang, mencoba, memperbaiki, dan mempresentasikan hasil. Ada negosiasi dalam kelompok. Ada pembagian tugas. Ada konflik kecil ketika hasil tidak sesuai harapan. Ada keputusan teknis yang harus diambil meskipun informasi belum lengkap. Semua ini merupakan data kualitatif yang kaya. Penelitian dapat mengkaji bagaimana proyek membentuk tanggung jawab, kerja sama, komunikasi teknis, dan keberanian siswa menghadapi kegagalan.

Penelitian kualitatif pendidikan keteknikan juga perlu peka terhadap bahasa yang digunakan informan. Guru, siswa, teknisi, dan instruktur industri sering memakai istilah teknis yang khas. Mereka mungkin menyebut alat dengan nama bengkel, menggunakan singkatan tertentu, atau menjelaskan kesalahan kerja dengan istilah sehari-hari. Peneliti tidak perlu menghilangkan kekhasan bahasa tersebut, tetapi harus memahaminya dengan cermat. Bahasa lapangan sering menyimpan cara berpikir komunitas teknik. Jika peneliti terlalu cepat menggantinya dengan istilah akademik, nuansa pengalaman informan bisa hilang.

Kehadiran AI menambah lapisan baru dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan. AI dapat membantu siswa mencari penjelasan awal, membuat ringkasan, menerjemahkan istilah teknis, atau menyiapkan ide rancangan. Chan (2025) menjelaskan bahwa integrasi AI dalam pendidikan dan pelatihan vokasi perlu memperhatikan literasi AI, kemampuan mengevaluasi relevansi alat AI, serta perencanaan aktivitas belajar yang tetap mengembangkan berpikir kritis. Dengan demikian, penelitian kualitatif dapat menggali bagaimana guru dan siswa menegosiasikan penggunaan AI dalam pembelajaran praktik.

AI dalam pendidikan keteknikan tidak hanya menghadirkan peluang, tetapi juga pertanyaan etis. Apakah siswa benar benar memahami jawaban yang dihasilkan AI. Apakah guru mengetahui sejauh mana AI digunakan dalam tugas. Apakah AI membantu proses belajar atau justru membuat siswa melewati proses berpikir. Zhang (2024) menunjukkan bahwa transformasi AI dalam pendidikan vokasional membuka peluang melalui analisis pembelajaran, simulasi virtual, dan aliran sumber daya lintas wilayah, tetapi juga menghadirkan tantangan biaya, pelatihan guru, keamanan data, dan kesenjangan industri. Pertanyaan seperti ini

sangat cocok dikaji secara kualitatif karena menyangkut pengalaman, makna, dan praktik nyata.

Karakter lain yang tidak boleh diabaikan adalah etika penelitian. Peneliti kualitatif sering berinteraksi langsung dengan informan dalam situasi belajar yang nyata. Ia mungkin mewawancarai siswa tentang rasa takut saat praktik, mengamati guru saat mengajar, atau membaca dokumen internal sekolah. Karena itu, peneliti perlu menjaga persetujuan informan, kerahasiaan identitas, keamanan data, dan kenyamanan pihak yang diteliti. Dalam penelitian berbasis teknologi, etika juga mencakup perlindungan data digital, rekaman wawancara, foto kegiatan, dan jejak penggunaan platform pembelajaran.

Penelitian kualitatif pendidikan keteknikan menuntut kepekaan terhadap relasi kuasa. Siswa mungkin sungkan menyampaikan pendapat negatif tentang guru. Guru mungkin berhati-hati ketika berbicara tentang kebijakan sekolah. Instruktur industri mungkin tidak selalu terbuka tentang masalah di tempat praktik. Peneliti harus membangun suasana yang aman agar informan dapat berbicara secara jujur. Kepekaan ini penting karena data kualitatif tidak hanya bergantung pada pertanyaan yang disusun, tetapi juga pada kepercayaan yang dibangun antara peneliti dan informan.

Dalam proses analisis, penelitian kualitatif pendidikan keteknikan tidak berhenti pada deskripsi kegiatan. Peneliti perlu menemukan pola, kategori, dan tema. Misalnya, dari data tentang penggunaan alat terbatas, bisa muncul tema strategi berbagi sumber daya. Dari data tentang praktik industri, bisa muncul tema kesenjangan antara standar sekolah dan standar industri. Dari data tentang penggunaan AI, bisa muncul tema bantuan belajar, keraguan etis, atau ketergantungan teknologi. Tema-tema tersebut harus dibangun dari data, bukan dipaksakan sejak awal.

Karakter penelitian kualitatif juga terlihat dari cara menulis hasil. Hasil penelitian tidak cukup disajikan dalam kalimat umum seperti siswa mengalami kesulitan atau guru membutuhkan pelatihan. Peneliti perlu menjelaskan bentuk kesulitan itu, situasi yang memunculkannya, respons informan, dan maknanya bagi pembelajaran. Jika siswa kesulitan menggunakan perangkat lunak desain, peneliti perlu menggambarkan apakah kesulitan itu muncul karena kurangnya komputer, minimnya latihan, bahasa antarmuka

yang tidak dipahami, atau kurangnya contoh proyek yang dekat dengan dunia kerja.

Penelitian kualitatif pendidikan keteknikan pada akhirnya berada di persimpangan antara pendidikan, teknologi, industri, dan manusia. Ada alat, mesin, perangkat lunak, prosedur, keselamatan, dan standar kerja. Ada pula siswa yang sedang belajar, guru yang membimbing, fasilitas yang terbatas, dan industri yang terus berubah. Buku pertama telah menegaskan bahwa pendidikan keteknikan berada pada pertemuan antara pendidikan, teknologi, industri, dan manusia, sehingga penelitian yang baik perlu membaca semua unsur tersebut secara proporsional.

Karakter khas penelitian kualitatif pendidikan keteknikan dapat dipahami sebagai kemampuan membaca pengalaman praktik secara mendalam, kontekstual, dan manusiawi. Penelitian ini tidak menolak data angka, tetapi tidak menjadikannya pusat utama. Yang dicari adalah pemahaman tentang bagaimana pembelajaran teknik berlangsung, bagaimana guru dan siswa berinteraksi, bagaimana budaya kerja dibentuk, bagaimana keselamatan dipraktikkan, bagaimana alat digunakan, bagaimana kesiapan kerja dimaknai, bagaimana praktik industri dialami, dan bagaimana teknologi pembelajaran diadaptasi. Dengan karakter seperti ini, skripsi kualitatif pendidikan keteknikan dapat memberi kontribusi nyata bagi pengembangan pembelajaran yang lebih relevan, reflektif, dan bertanggung jawab di era AI serta teknologi masa depan.

C. Pendidikan Keteknikan dalam Perkembangan Teknologi Saat Ini

Pendidikan keteknikan sedang bergerak dalam situasi yang tidak lagi sama seperti satu atau dua dekade lalu. Ruang belajar tidak hanya diisi oleh papan tulis, buku cetak, alat praktik, dan demonstrasi guru di depan kelas. Sekarang, peserta didik juga berhadapan dengan video prosedur kerja, *learning management system*, simulasi digital, perangkat lunak desain, forum diskusi daring, kelas *hybrid*, dan berbagai aplikasi yang masuk ke dalam proses pembelajaran. Perubahan ini tidak sekadar mengganti media belajar dari cetak ke digital. Lebih jauh, perubahan tersebut menggeser cara guru menjelaskan materi, cara siswa bertanya, cara tugas dikumpulkan, cara praktik dipersiapkan, dan cara sekolah menilai kesiapan peserta didik menghadapi dunia kerja. Kerangka buku ini menempatkan bagian tersebut sebagai uraian tentang

perubahan pendidikan keteknikan akibat digitalisasi, *learning management system*, media simulasi, perangkat lunak teknik, pembelajaran *hybrid*, praktik berbasis proyek, serta perubahan cara guru dan siswa berinteraksi dengan teknologi.

Digitalisasi membuat pendidikan keteknikan tidak lagi sepenuhnya bergantung pada pertemuan tatap muka. Sebelum praktik berlangsung, siswa dapat membaca modul digital, menonton video langkah kerja, mencoba kuis awal, atau memeriksa kembali instruksi keselamatan melalui platform pembelajaran. Saat praktik berlangsung, mereka dapat membuka lembar kerja digital, melihat gambar komponen, atau mencatat hasil pengamatan secara langsung melalui perangkat yang tersedia. Setelah praktik selesai, laporan dapat diunggah, umpan balik dapat diberikan, dan revisi dapat dilakukan tanpa harus menunggu pertemuan berikutnya. Pola seperti ini memperpanjang proses belajar, karena kegiatan sebelum, saat, dan sesudah praktik dapat dihubungkan dalam satu alur yang lebih terstruktur. Buku pertama juga menegaskan bahwa digitalisasi memperluas ruang belajar pendidikan keteknikan melalui video prosedur, modul digital, kuis awal, lembar kerja digital, rekaman proses kerja, laporan daring, dan umpan balik yang berkelanjutan.

Perubahan itu tampak sederhana, tetapi dampaknya cukup besar. Dalam pembelajaran teknik kendaraan ringan, misalnya, siswa tidak harus menunggu guru membongkar komponen di depan kelas untuk melihat alur kerja suatu sistem. Mereka dapat mempelajari animasi sistem bahan bakar terlebih dahulu, lalu masuk ke bengkel dengan gambaran awal yang lebih jelas. Dalam pembelajaran teknik elektro, siswa dapat mencoba simulasi rangkaian sebelum benar benar memasang kabel dan komponen. Dalam pembelajaran desain teknik, mahasiswa dapat membuat model digital sebelum menghasilkan produk fisik. Teknologi membuat pembelajaran lebih visual, lebih dapat diulang, dan dalam beberapa kasus lebih aman untuk tahap awal latihan.

Laporan UNESCO tentang teknologi dalam pendidikan mengingatkan bahwa teknologi dapat memengaruhi pendidikan melalui beberapa jalur, yaitu sebagai masukan, sarana penyampaian, keterampilan, alat perencanaan, serta konteks sosial dan budaya. Laporan itu juga menegaskan bahwa penggunaan teknologi perlu dilihat secara hati hati, karena teknologi dapat membantu akses, mutu, inklusi, dan manajemen pendidikan, tetapi

juga dapat menimbulkan masalah jika tidak disertai akses yang adil, tata kelola yang jelas, serta kesiapan guru (UNESCO, 2023). Dalam pendidikan keteknikan, peringatan ini terasa sangat relevan karena tidak semua sekolah memiliki fasilitas, jaringan, perangkat, dan dukungan pelatihan yang sama.

Karakter pendidikan keteknikan membuat digitalisasi tidak bisa dipahami sebagai pemindahan materi ke ruang daring saja. Pembelajaran teknik selalu menyangkut hubungan antara konsep, alat, tindakan, prosedur, dan standar kerja. Ketika guru mengunggah materi ke *learning management system*, pertanyaannya bukan hanya apakah materi sudah tersedia. Pertanyaan yang lebih penting adalah apakah materi itu membantu siswa memahami proses kerja, mempersiapkan praktik, menghindari kesalahan, dan membangun keterampilan. Platform digital akan kehilangan makna jika hanya menjadi lemari penyimpanan dokumen yang jarang dibaca siswa.

Learning management system menjadi salah satu bentuk digitalisasi yang paling terlihat dalam pendidikan saat ini. Melalui LMS, guru dapat menata materi, mengatur tugas, menyusun kuis, memberi pengumuman, membuka forum diskusi, mencatat kehadiran, dan memberi umpan balik. Dalam pendidikan keteknikan, LMS dapat digunakan untuk mengunggah modul praktik, video demonstrasi, daftar alat dan bahan, lembar kerja, panduan keselamatan, serta rubrik penilaian. Siswa dapat memeriksa kembali langkah kerja sebelum masuk bengkel, sehingga waktu praktik tidak habis hanya untuk menjelaskan prosedur dasar.

Meski begitu, LMS tidak otomatis membuat pembelajaran menjadi lebih baik. Platform yang lengkap tidak akan banyak membantu jika guru hanya mengunggah file tanpa aktivitas belajar yang jelas. Siswa mungkin membuka materi hanya karena tugas harus dikumpulkan, bukan karena mereka benar benar terlibat dalam proses belajar. Di sinilah penelitian kualitatif menemukan ruangannya. Mahasiswa dapat menggali bagaimana guru mendesain aktivitas di LMS, bagaimana siswa memaknai tugas daring, apa hambatan yang muncul, dan mengapa sebagian fitur jarang digunakan. Pertanyaan pertanyaan seperti ini tidak cukup dijawab dengan data frekuensi akses saja.

Dalam pembelajaran praktik, LMS dapat menjadi jembatan antara teori dan bengkel. Sebelum praktik pengelasan, misalnya,

siswa dapat diminta menonton video tentang posisi kerja, sudut elektroda, risiko percikan, dan penggunaan alat pelindung diri. Setelah itu, mereka dapat menjawab pertanyaan reflektif tentang risiko yang perlu dihindari. Ketika masuk bengkel, guru tidak lagi memulai dari nol, tetapi dapat langsung menghubungkan materi digital dengan tindakan nyata. Pola seperti ini membuat pembelajaran lebih siap, walaupun tetap membutuhkan pengawasan langsung karena praktik teknik tidak dapat sepenuhnya digantikan oleh platform.

Media simulasi juga mengubah pengalaman belajar pendidikan keteknikan. Simulasi memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mencoba, mengulang, dan melihat akibat dari suatu keputusan teknis tanpa langsung berhadapan dengan risiko kerusakan alat atau bahaya kerja. Pada pembelajaran elektronika, siswa dapat mencoba menyusun rangkaian dan melihat apakah arus mengalir dengan benar. Pada pembelajaran mesin, simulasi dapat membantu siswa memahami pergerakan komponen. Pada pemrograman mikrokontroler, siswa dapat menguji logika program sebelum menghubungkannya dengan perangkat fisik. Simulasi semacam ini memberi ruang latihan awal yang penting.

Teknologi imersif seperti *augmented reality* dan *virtual reality* mulai banyak dibicarakan dalam pendidikan vokasi. Chiang, Shang, dan Qiao (2022) meninjau penggunaan *augmented reality* dalam pelatihan vokasional dan menemukan bahwa AR banyak digunakan pada pelatihan medis, pemeliharaan industri, perakitan, serta pendidikan vokasional. Kajian tersebut menunjukkan bahwa AR dapat mendukung pelatihan keterampilan karena menghadirkan visualisasi yang lebih dekat dengan situasi kerja dan membantu peserta latihan memahami proses yang sulit diamati secara langsung (Chiang et al., 2022). Bagi pendidikan keteknikan, temuan ini membuka peluang untuk meneliti pengalaman siswa saat berhadapan dengan media yang lebih visual dan interaktif.

Penggunaan AR atau VR dalam pendidikan keteknikan tidak boleh dipahami sebagai pengganti total praktik fisik. Ada keterampilan yang tetap membutuhkan sentuhan langsung dengan alat, bahan, panas, getaran, suara mesin, atau resistensi benda kerja. Simulasi dapat membantu siswa memahami konsep dan mengurangi risiko awal, tetapi praktik nyata tetap diperlukan untuk membentuk keterampilan tubuh dan kebiasaan kerja. Seorang

siswa dapat memahami prosedur pengeboran melalui video atau simulasi, tetapi ia tetap perlu merasakan tekanan tangan, mengatur posisi benda kerja, dan menjaga keselamatan ketika mesin benar benar berputar.

Perangkat lunak teknik menjadi bagian lain dari perkembangan teknologi saat ini. Dalam bidang teknik mesin, siswa dan mahasiswa menggunakan perangkat lunak desain untuk menggambar, membuat model, atau melakukan simulasi sederhana. Dalam bidang teknik sipil, perangkat lunak membantu membuat gambar bangunan, membaca struktur, dan mengelola rancangan. Dalam bidang teknik elektro, perangkat lunak dipakai untuk menggambar rangkaian, menguji logika sistem, atau memodelkan kontrol. Dalam bidang informatika, perangkat lunak menjadi ruang utama untuk menulis kode, menguji program, dan membangun sistem. Penguasaan perangkat lunak seperti ini tidak lagi menjadi tambahan, tetapi mulai menjadi bagian dari literasi kerja teknik.

Perangkat lunak teknik membawa perubahan dalam cara siswa berpikir. Mereka tidak hanya menggambar di atas kertas, tetapi juga belajar membuat objek digital yang dapat diubah, diuji, diperbesar, diputar, dan diperbaiki. Mereka belajar bahwa kesalahan ukuran dapat terlihat dalam model, bahwa rancangan dapat diuji sebelum dibuat, dan bahwa pekerjaan teknik membutuhkan dokumentasi yang presisi. Dalam penelitian kualitatif, pengalaman menggunakan perangkat lunak dapat dikaji sebagai proses adaptasi. Mahasiswa dapat meneliti mengapa sebagian siswa cepat memahami perangkat lunak, mengapa sebagian lain merasa tertinggal, dan bagaimana guru membantu siswa yang belum terbiasa dengan antarmuka digital.

Pembelajaran *hybrid* juga menjadi bagian penting dari perubahan pendidikan keteknikan. Pembelajaran ini menggabungkan pertemuan tatap muka dengan aktivitas daring. Dalam konteks pendidikan teknik, bentuknya dapat sangat beragam. Materi teori dapat dipelajari secara daring, diskusi awal dilakukan melalui forum, sementara praktik inti tetap dilaksanakan di bengkel. Ada juga model yang memadukan laboratorium fisik dengan akses jarak jauh, terutama untuk pembelajaran tertentu yang memungkinkan pengendalian perangkat melalui jaringan. Masril et al. (2024) mengembangkan pembelajaran *hybrid* terintegrasi *remote laboratory* untuk praktik sistem tertanam,

sehingga mahasiswa dapat mengakses materi, forum, tugas, konferensi video, editor kode, dan pengendalian perangkat laboratorium secara jarak jauh (Masril et al., 2024).

Pengalaman *hybrid* dalam pendidikan keteknikan sering kali tidak sederhana. Di atas kertas, model ini tampak fleksibel. Siswa dapat belajar teori dari rumah dan menggunakan waktu tatap muka untuk praktik. Pada kenyataannya, keberhasilan model ini sangat bergantung pada koneksi internet, ketersediaan perangkat, kualitas instruksi, disiplin siswa, serta kesiapan guru mengelola dua ruang belajar sekaligus. Ada siswa yang merasa terbantu karena dapat mengulang materi. Ada pula yang merasa kehilangan arah karena tidak terbiasa belajar mandiri. Fenomena seperti ini memberi ruang luas bagi penelitian kualitatif.

Model *teaching factory* berbasis *hybrid* juga memperlihatkan bagaimana pendidikan keteknikan mencoba mendekatkan pembelajaran dengan dunia kerja. Wahjusaputri, Nastiti, dan Liu (2024) mengembangkan model *hybrid teaching factory* yang menggabungkan pembelajaran tatap muka, pembelajaran daring, teknologi informasi, dan tata kelola sekolah untuk meningkatkan keterampilan kerja siswa vokasi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa model *hybrid teaching factory* dapat membantu interaksi, diskusi, dan variasi pembelajaran, terutama ketika sekolah berupaya menyesuaikan pembelajaran dengan tuntutan dunia kerja (Wahjusaputri et al., 2024).

Pembelajaran berbasis proyek semakin relevan dalam pendidikan keteknikan saat ini. Siswa tidak hanya diminta menjawab soal, tetapi menghasilkan sesuatu. Mereka dapat merancang produk sederhana, membuat instalasi, memperbaiki sistem, membangun aplikasi, atau menyelesaikan kasus teknis. Pembelajaran berbasis proyek membuat siswa berhadapan dengan masalah yang lebih nyata. Mereka harus merencanakan, membagi tugas, memilih alat, mengatur waktu, memperbaiki kesalahan, dan mempresentasikan hasil. Semua proses itu sangat dekat dengan dunia kerja.

Sudarsono et al. (2022) mengembangkan model *project based learning* terintegrasi untuk meningkatkan kesiapan kerja siswa SMK. Penelitian tersebut melibatkan guru vokasional, praktisi industri, dan siswa teknik otomotif, serta menggunakan *focus group discussion*, angket, dan lembar penilaian praktik. Hasilnya menunjukkan bahwa model yang dikembangkan dinilai

layak dan dapat diterapkan untuk mendukung kesiapan kerja siswa (Sudarsono et al., 2022). Dalam kerangka penelitian kualitatif, temuan semacam ini dapat dibaca lebih lanjut melalui pengalaman siswa saat menjalankan proyek, strategi guru membimbing kelompok, dan keterlibatan industri dalam proses belajar.

Pembelajaran berbasis proyek yang didukung teknologi juga mengubah relasi guru dan siswa. Guru tidak selalu menjadi pusat semua jawaban. Ia lebih sering menjadi perancang aktivitas, pembimbing proses, pengarah sumber belajar, dan pemberi umpan balik. Siswa diberi ruang lebih besar untuk mencari informasi, mencoba solusi, berdiskusi, dan memperbaiki hasil kerja. Situasi ini dapat membuat pembelajaran lebih hidup, tetapi juga dapat membingungkan jika siswa belum terbiasa mandiri. Guru perlu menjaga keseimbangan antara memberi kebebasan dan memberi struktur.

Perubahan relasi guru dan siswa semakin terasa ketika teknologi masuk ke ruang belajar. Dulu, guru sering menjadi sumber utama informasi. Sekarang, siswa dapat menemukan video, tutorial, forum teknis, dokumentasi perangkat lunak, dan jawaban AI dalam waktu singkat. Perubahan ini tidak membuat guru kehilangan peran. Justru peran guru menjadi lebih penting sebagai penuntun, penyaring informasi, dan penjaga kualitas berpikir. Guru perlu membantu siswa membedakan penjelasan yang benar, setengah benar, atau keliru. Dalam pendidikan teknik, kesalahan informasi bisa berdampak serius karena menyangkut alat, prosedur, dan keselamatan kerja.

Kompetensi digital guru menjadi syarat penting dalam perubahan ini. Cattaneo, Antoniotti, dan Rausero (2022) menunjukkan bahwa kompetensi digital guru vokasional dipengaruhi oleh faktor personal dan kontekstual, termasuk sikap terhadap teknologi, frekuensi penggunaan alat digital, beban kerja, dan dukungan kurikulum. Penelitian tersebut juga menegaskan bahwa kompetensi digital guru merupakan kondisi penting bagi integrasi teknologi yang efektif dalam pendidikan vokasional (Cattaneo et al., 2022). Ini berarti digitalisasi tidak cukup diselesaikan dengan membeli perangkat, karena guru tetap membutuhkan dukungan, pelatihan, dan ruang untuk beradaptasi.

Guru pendidikan keteknikan berada dalam posisi yang cukup berat. Mereka harus memahami materi teknik, membimbing praktik, menjaga keselamatan, menilai keterampilan, mengikuti

perubahan industri, dan belajar menggunakan teknologi baru. Tidak semua guru yang lambat memakai teknologi berarti menolak perubahan. Sebagian mungkin membutuhkan contoh konkret, waktu latihan, dukungan teknis, atau pengurangan beban administratif. Penelitian kualitatif dapat menggali pengalaman guru secara lebih adil, tanpa langsung menyederhanakannya menjadi siap atau tidak siap.

Siswa juga mengalami perubahan peran. Mereka tidak lagi hanya menerima materi, lalu mengerjakan tugas sesuai instruksi. Dalam pembelajaran digital, siswa dituntut lebih mandiri mencari sumber, mengatur waktu, membaca instruksi, dan memeriksa kembali hasil kerja. Pada satu sisi, ini dapat melatih kemandirian. Pada sisi lain, tidak semua siswa memiliki kebiasaan belajar mandiri yang kuat. Ada siswa yang terbantu oleh video karena bisa mengulang penjelasan. Ada siswa yang justru menunda belajar karena merasa materi dapat dibuka kapan saja. Perbedaan pengalaman ini penting diteliti secara kualitatif.

Digitalisasi juga mengubah cara guru memberi umpan balik. Dalam pembelajaran konvensional, umpan balik sering diberikan langsung saat praktik berlangsung. Guru mendekati siswa, menunjukkan kesalahan, lalu memberi contoh perbaikan. Dalam pembelajaran digital, umpan balik dapat muncul dalam komentar tugas, pesan LMS, rekaman video, atau rubrik daring. Keduanya memiliki kelebihan. Umpan balik langsung terasa lebih dekat dan segera. Umpan balik digital dapat terdokumentasi dan dibaca ulang. Penelitian kualitatif dapat melihat bagaimana siswa memaknai kedua bentuk umpan balik tersebut.

Data pembelajaran menjadi fenomena baru dalam pendidikan keteknikan. LMS dapat menyimpan waktu akses, frekuensi membuka materi, hasil kuis, keterlambatan tugas, komentar diskusi, dan riwayat unggahan laporan. Data seperti ini dapat membantu guru memahami pola belajar siswa. Akan tetapi, data digital tidak selalu menjelaskan seluruh pengalaman. Siswa yang sering membuka materi belum tentu memahami isi materi. Siswa yang jarang aktif di forum belum tentu tidak belajar. Ia mungkin belajar dari teman, menonton video lain, atau membaca modul cetak. Karena itu, data digital perlu dibaca bersama wawancara dan observasi agar tidak menghasilkan tafsir yang terlalu cepat.

Penggunaan data digital juga membawa persoalan etis. Aktivitas siswa di platform pembelajaran menyimpan jejak pribadi.

Ada informasi tentang kebiasaan belajar, waktu akses, nilai, komentar, dan tugas. Data tersebut dapat berguna untuk memperbaiki pembelajaran, tetapi harus dikelola dengan hati-hati. Buku pertama mengingatkan bahwa platform pembelajaran dapat menyimpan informasi aktivitas peserta didik, sehingga mahasiswa perlu memperhatikan persetujuan, kerahasiaan data, dan batas penggunaan informasi akademik.

Perkembangan teknologi saat ini juga memperlihatkan adanya kesenjangan akses. Tidak semua siswa memiliki gawai yang memadai. Tidak semua rumah memiliki internet stabil. Tidak semua sekolah memiliki laboratorium komputer yang cukup. Tidak semua guru memiliki waktu dan dukungan untuk mendesain pembelajaran digital. UNESCO (2023) menegaskan bahwa agar teknologi mencapai potensinya dalam pendidikan, tiga kondisi perlu diperhatikan, yaitu akses terhadap teknologi, tata kelola dan regulasi, serta persiapan guru. Dalam pendidikan keteknikan, ketiga hal ini menentukan apakah digitalisasi benar-benar membantu pembelajaran atau hanya menjadi tuntutan administratif.

Kesenjangan akses sering kali tampak dalam hal kecil. Siswa diminta membuka video pembelajaran, tetapi kuota internetnya terbatas. Guru mengunggah modul berukuran besar, tetapi sebagian siswa hanya memakai ponsel dengan memori kecil. Sekolah ingin menggunakan perangkat lunak desain, tetapi komputer laboratorium tidak cukup kuat. Hal semacam ini mungkin terdengar teknis, tetapi bagi penelitian kualitatif justru sangat penting. Di dalamnya terdapat pengalaman nyata yang menentukan berhasil atau tidaknya penggunaan teknologi.

Teknologi juga mengubah cara siswa membangun identitas sebagai calon tenaga kerja teknik. Siswa yang terbiasa menggunakan perangkat lunak desain mungkin merasa lebih percaya diri ketika membayangkan pekerjaan masa depan. Siswa yang mampu membaca tutorial digital atau dokumentasi teknis dapat merasa lebih siap menghadapi dunia industri. Sebaliknya, siswa yang tertinggal dalam penggunaan teknologi dapat merasa cemas, meskipun kemampuan praktik manualnya cukup baik. Perubahan rasa percaya diri, kecemasan, dan persepsi kesiapan kerja seperti ini merupakan wilayah penting bagi skripsi kualitatif.

OECD menjelaskan bahwa teknologi inovatif dalam pendidikan vokasi dapat membantu melibatkan peserta didik dan pemberi kerja, melatih peserta didik dalam lingkungan kerja

tersimulasi dengan dukungan personal, menilai hasil pendidikan vokasi secara inovatif, menyelaraskan pendidikan dengan kebutuhan pasar kerja, serta mengelola pertukaran informasi dan administrasi secara lebih efisien (Jeon, 2025). Pernyataan ini memperlihatkan bahwa teknologi dalam pendidikan keteknikan tidak hanya berkaitan dengan media pembelajaran, tetapi juga dengan hubungan sekolah, siswa, industri, dan sistem informasi pendidikan.

Hubungan dengan industri menjadi semakin penting karena dunia kerja juga mengalami digitalisasi. Industri menggunakan sensor, data, perangkat lunak, otomasi, sistem kendali, dan platform produksi yang terus berubah. Pendidikan keteknikan harus membantu siswa memahami cara kerja teknologi tersebut, setidaknya pada tingkat yang sesuai dengan jenjang pendidikannya. Sekolah tidak harus memiliki semua peralatan industri terbaru, karena itu memang sulit. Akan tetapi, sekolah perlu membangun pengalaman belajar yang membuat siswa akrab dengan cara berpikir digital, prosedur kerja modern, dan kebiasaan belajar ulang.

Dalam penelitian kualitatif, perkembangan teknologi saat ini dapat dijadikan fenomena penelitian yang sangat kaya. Mahasiswa dapat meneliti pengalaman guru produktif dalam memakai LMS, strategi siswa belajar praktik melalui video, makna simulasi digital bagi siswa teknik elektro, hambatan guru dalam menggunakan AR untuk gambar teknik, atau perubahan interaksi guru dan siswa dalam pembelajaran *hybrid*. Topik tersebut tidak harus diarahkan pada pengaruh atau hubungan antarvariabel. Yang lebih penting adalah bagaimana pengalaman itu berlangsung, bagaimana pelaku memaknainya, dan apa implikasinya bagi pembelajaran teknik.

Bagian penting yang perlu dijaga adalah keseimbangan cara pandang. Teknologi tidak boleh dianggap sebagai jawaban untuk semua masalah pendidikan. Ada media yang menarik, tetapi tidak membantu siswa memahami prosedur. Ada platform yang lengkap, tetapi jarang digunakan dengan bermakna. Ada simulasi yang bagus, tetapi tidak sesuai dengan alat yang tersedia di bengkel. Ada AI yang cepat memberi jawaban, tetapi tidak selalu benar secara teknis. Penelitian kualitatif perlu membaca kondisi seperti ini secara jernih, tanpa terlalu memuja teknologi dan tanpa menolaknya secara berlebihan.

Pendidikan keteknikan pada akhirnya tetap harus menjaga orientasi utamanya, yaitu membentuk kompetensi peserta didik. Teknologi hanya bermakna jika membantu siswa memahami konsep, menguasai prosedur, meningkatkan keterampilan, memperbaiki sikap kerja, dan lebih siap menghadapi dunia industri. Buku pertama menegaskan bahwa teknologi harus melayani tujuan pendidikan, bukan sebaliknya, serta pendidikan keteknikan yang kuat perlu memadukan teori, keterampilan praktik, literasi digital, sikap kerja, dan kesiapan menghadapi perubahan industri secara bertanggung jawab.

Perkembangan teknologi saat ini membuat skripsi kualitatif pendidikan keteknikan memiliki banyak ruang kajian yang relevan. Mahasiswa dapat masuk ke ruang kelas, bengkel, laboratorium, LMS, forum diskusi daring, proyek siswa, atau kegiatan praktik industri untuk memahami bagaimana teknologi benar benar digunakan. Bukan sekadar apakah teknologi tersedia, tetapi bagaimana teknologi dialami. Bukan hanya apakah siswa mengakses materi, tetapi bagaimana mereka memahami dan menggunakannya. Bukan hanya apakah guru memakai platform, tetapi bagaimana guru menyesuaikan strategi mengajar.

Pendidikan keteknikan dalam perkembangan teknologi saat ini dapat dipahami sebagai proses adaptasi yang terus berlangsung. Ada peluang untuk membuat pembelajaran lebih visual, fleksibel, aman, dan dekat dengan dunia kerja. Ada pula risiko berupa kesenjangan akses, penggunaan yang hanya formalitas, beban baru bagi guru, ketergantungan pada aplikasi, dan persoalan etika data. Skripsi kualitatif memiliki peran penting untuk membaca semua itu secara mendalam. Dengan pendekatan yang peka terhadap konteks, mahasiswa dapat menunjukkan bahwa transformasi digital dalam pendidikan keteknikan bukan hanya urusan perangkat, melainkan juga urusan manusia, kebiasaan, makna, interaksi, dan tanggung jawab akademik.

D. Pendidikan Keteknikan dan Teknologi Masa Depan

Pendidikan keteknikan tidak lagi dapat dibayangkan hanya sebagai proses mempelajari teori, menghafal prosedur, lalu mempraktikkannya di bengkel dengan alat yang sama dari tahun ke tahun. Dunia kerja teknik sedang berubah. Mesin menjadi semakin terhubung, data semakin banyak digunakan, proses produksi semakin otomatis, dan keputusan teknis semakin sering dibantu oleh sistem digital. Perubahan ini membuat pendidikan keteknikan

perlu melihat masa depan bukan sebagai sesuatu yang jauh, tetapi sebagai kenyataan yang pelan-pelan sudah masuk ke ruang kelas, laboratorium, bengkel, dan tempat praktik industri. Dalam kerangka buku ini, teknologi masa depan seperti *artificial intelligence*, *Internet of Things*, *augmented reality*, *virtual reality*, robotika, otomasi industri, *digital twin*, *smart manufacturing*, *big data*, dan *green technology* diposisikan sebagai konteks baru yang memunculkan fenomena penelitian kualitatif.

Perubahan teknologi masa depan tidak hanya membawa daftar alat baru. Ia juga membawa perubahan cara berpikir. Siswa pendidikan keteknikan tidak cukup hanya tahu cara menggunakan alat, tetapi perlu memahami bagaimana alat itu bekerja dalam sistem yang lebih luas. Sebuah sensor tidak berdiri sendiri, karena ia terhubung dengan data. Sebuah mesin otomatis tidak hanya bergerak, tetapi mengikuti logika pemrograman. Sebuah platform AI tidak hanya memberi jawaban, tetapi memengaruhi cara siswa mencari informasi dan mengambil keputusan. Di sinilah pendidikan keteknikan perlu bergerak dari sekadar pelatihan prosedur menuju pembentukan kemampuan memahami sistem.

UNESCO menempatkan transformasi pendidikan teknik dan vokasi dalam kerangka transisi digital, hijau, dan inklusif untuk periode 2022 sampai 2029. Strategi tersebut menegaskan bahwa pendidikan vokasi perlu menyiapkan keterampilan untuk bekerja, belajar, hidup, dan berpartisipasi dalam masyarakat yang sedang berubah menuju ekonomi digital dan ekonomi hijau (UNESCO, 2022). Dalam konteks pendidikan keteknikan, arah ini memberi pesan yang jelas. Lulusan tidak hanya perlu terampil menjalankan pekerjaan hari ini, tetapi juga perlu siap belajar ulang ketika teknologi, standar kerja, dan kebutuhan industri berubah.

AI menjadi salah satu teknologi masa depan yang paling cepat masuk ke dunia pendidikan. Dalam pendidikan keteknikan, AI dapat membantu siswa mencari penjelasan konsep, membaca pola kesalahan, merancang latihan adaptif, membuat simulasi sederhana, atau membantu guru menyusun bahan ajar. Chan (2025) menjelaskan bahwa AI dalam pendidikan dan pelatihan vokasi perlu dipahami melalui literasi AI, kemampuan mengevaluasi alat AI, serta perencanaan aktivitas belajar yang tetap menjaga peran manusia. Artinya, AI bukan sekadar alat pintar, tetapi juga ruang baru untuk meneliti pengalaman belajar, etika, kepercayaan, kecemasan, dan perubahan cara berpikir siswa.

Dalam skripsi kualitatif, AI dapat dikaji dari sisi pengalaman guru dan siswa. Mahasiswa dapat meneliti bagaimana guru produktif menggunakan AI untuk menyusun contoh kasus teknik mesin, bagaimana siswa teknik elektro memakai AI untuk memahami rangkaian, atau bagaimana mahasiswa pendidikan teknik memaknai bantuan AI dalam membuat laporan praktik. Pertanyaan kualitatifnya bukan apakah AI berpengaruh secara statistik, tetapi bagaimana AI digunakan, mengapa digunakan, bagian mana yang membantu, bagian mana yang membingungkan, dan bagaimana pengguna menilai batas etisnya. Di sinilah penelitian kualitatif menjadi penting karena AI tidak hanya bekerja pada level teknologi, tetapi juga pada level kebiasaan akademik.

AI juga membawa risiko yang tidak boleh diabaikan. Siswa dapat merasa terbantu, tetapi bisa pula terlalu cepat percaya pada jawaban yang belum tentu benar. Guru dapat menggunakan AI untuk menghemat waktu, tetapi tetap perlu memeriksa kesesuaian materi dengan kurikulum, alat yang tersedia, dan kondisi kelas. Dalam pembelajaran teknik, kesalahan informasi tidak selalu berhenti sebagai kesalahan konsep. Ia dapat berdampak pada prosedur kerja, keamanan alat, dan keselamatan praktik. Karena itu, pendidikan keteknikan perlu mengajarkan literasi AI sebagai kemampuan menggunakan, memeriksa, membandingkan, dan mempertanggungjawabkan hasil bantuan teknologi.

Internet of Things atau IoT membuka arah baru dalam pendidikan keteknikan karena menghubungkan perangkat fisik dengan data digital. Sensor suhu, sensor gerak, modul kendali, mikrokontroler, jaringan, dan platform pemantauan dapat dijadikan bagian dari pembelajaran. Melalui IoT, siswa tidak hanya melihat alat bekerja, tetapi juga belajar membaca data yang dihasilkan alat tersebut. Penelitian tentang kesiapan sekolah vokasi terhadap adopsi IoT di Indonesia menunjukkan bahwa IoT memiliki potensi untuk memperkuat pendidikan vokasi, walaupun implementasinya memerlukan kesiapan organisasi, infrastruktur, dan sumber daya manusia (Suwastika et al., 2025).

IoT dapat membuat pembelajaran teknik lebih dekat dengan situasi industri modern. Dalam kelas teknik elektro, siswa dapat membuat sistem pemantauan suhu ruang berbasis sensor. Dalam teknik otomasi, siswa dapat merancang alat sederhana yang memberi notifikasi saat kondisi tertentu tercapai. Dalam teknik mesin, data getaran atau suhu dapat digunakan sebagai bahan

diskusi tentang kondisi mesin. Contoh semacam ini tampak sederhana, tetapi memperkenalkan pola berpikir yang sangat penting, yaitu bahwa mesin dan perangkat teknik pada masa depan tidak hanya digunakan, tetapi juga dipantau, dianalisis, dan dihubungkan dengan sistem digital.

Bagi penelitian kualitatif, IoT menghadirkan fenomena yang menarik. Mahasiswa dapat meneliti pengalaman siswa saat pertama kali memahami hubungan antara sensor, data, dan tindakan mesin. Penelitian juga dapat diarahkan pada strategi guru memperkenalkan IoT di sekolah yang fasilitasnya terbatas. Topik lain dapat berupa makna IoT bagi siswa SMK dalam membayangkan masa depan kerja, atau hambatan sekolah dalam menyiapkan pembelajaran berbasis sistem cerdas. Pertanyaan semacam ini tidak mengejar angka semata, melainkan memahami proses adaptasi manusia terhadap teknologi yang mulai mengubah cara kerja teknik.

Augmented reality dan *virtual reality* juga memberi peluang baru dalam pendidikan keteknikan. AR menambahkan informasi digital ke lingkungan nyata, sedangkan VR membawa peserta didik masuk ke lingkungan simulasi yang lebih imersif. Dalam teknik mesin, siswa dapat melihat susunan komponen secara tiga dimensi. Dalam teknik sipil, mahasiswa dapat menjelajahi model bangunan sebelum memahami rancangan fisiknya. Dalam keselamatan kerja, siswa dapat mempelajari skenario berisiko tanpa langsung berhadapan dengan bahaya nyata. Chiang, Shang, dan Qiao (2022) menemukan bahwa AR dalam pelatihan vokasional memiliki potensi kuat karena mampu menghadirkan visualisasi dan interaksi yang mendekati pengalaman kerja.

Teknologi imersif tidak boleh diposisikan sebagai pengganti total praktik langsung. Pendidikan keteknikan tetap membutuhkan pengalaman memegang alat, merasakan tekanan benda kerja, mendengar suara mesin, mengukur komponen, dan menjaga keselamatan di ruang praktik. AR dan VR lebih tepat dipahami sebagai penguat pengalaman belajar. Siswa dapat memahami konsep atau prosedur terlebih dahulu secara virtual, lalu mengujinya dalam praktik fisik. Keseimbangan ini penting agar pembelajaran tidak kehilangan dimensi tubuh, disiplin, dan kebiasaan kerja yang hanya terbentuk melalui latihan nyata.

Penelitian kualitatif dapat menggali pengalaman siswa dalam menggunakan AR atau VR. Misalnya, bagaimana siswa memaknai

penggunaan VR untuk latihan keselamatan kerja. Apakah mereka merasa lebih siap sebelum masuk bengkel. Apakah visualisasi digital membantu mereka memahami risiko. Apakah ada siswa yang justru merasa pusing, canggung, atau kurang nyaman dengan perangkat imersif. Pertanyaan seperti ini sangat manusiawi. Teknologi yang tampak canggih belum tentu dialami dengan cara yang sama oleh semua peserta didik.

Robotika menjadi bagian penting dari pendidikan keteknikan masa depan karena menggabungkan mekanik, elektronika, sensor, pemrograman, dan logika sistem. Saat siswa merancang robot sederhana, mereka belajar bahwa satu kesalahan kecil dapat membuat seluruh sistem tidak berjalan. Kabel longgar, sensor salah membaca, program tidak sesuai, atau daya tidak stabil dapat memengaruhi gerak robot. Pengalaman semacam ini membantu siswa memahami bahwa pekerjaan teknik bukan sekadar menyelesaikan bagian kecil, tetapi membaca keterkaitan antarbagian dalam satu sistem.

Pembelajaran robotika juga dapat melatih kemampuan pemecahan masalah. Siswa tidak hanya diberi jawaban, tetapi harus mencoba, gagal, memperbaiki, lalu mencoba lagi. Di sinilah nilai pendidikan teknik menjadi terasa. Kegagalan tidak selalu berarti siswa tidak mampu. Kadang kegagalan justru menjadi pintu untuk memahami logika kerja sistem. Dalam penelitian kualitatif, pengalaman gagal, bingung, berdiskusi, dan menemukan solusi dalam proyek robotika dapat menjadi data yang sangat kaya. Peneliti dapat melihat bagaimana siswa membangun kesabaran teknis, kerja sama, dan keberanian memperbaiki kesalahan.

Otomasi industri juga mengubah arah pendidikan keteknikan. Banyak pekerjaan yang dahulu dilakukan manual kini dibantu oleh sensor, aktuator, sistem kendali, robot, dan perangkat lunak. Siswa perlu memahami prinsip dasar pengendalian, logika kerja mesin otomatis, keselamatan sistem, serta cara membaca data dari peralatan. Perubahan ini tidak berarti manusia kehilangan peran. Justru manusia perlu naik tingkat, dari sekadar operator prosedural menjadi pembaca sistem, pemecah masalah, dan pengambil keputusan teknis.

Dalam konteks sekolah dan kampus vokasi, otomasi industri dapat menghadirkan tantangan yang tidak sederhana. Tidak semua lembaga memiliki perangkat industri terbaru. Tidak semua guru memiliki pelatihan yang cukup. Tidak semua siswa memiliki dasar

pemrograman atau elektronika yang kuat. Penelitian kualitatif dapat meneliti bagaimana guru mengajarkan konsep otomasi dengan alat sederhana, bagaimana siswa memahami sistem kendali, atau bagaimana sekolah membangun kerja sama dengan industri agar pengalaman belajar tetap relevan. Topik semacam ini akan lebih hidup jika peneliti masuk ke ruang praktik dan mendengar langsung pengalaman para pelaku.

Digital twin merupakan teknologi masa depan yang semakin banyak dibicarakan dalam pendidikan teknik dan manufaktur. *Digital twin* dapat dipahami sebagai representasi digital dari objek, proses, atau sistem fisik yang dapat dipantau, dianalisis, dan diperbarui menggunakan data. Dalam pendidikan manufaktur, tinjauan sistematis terbaru menunjukkan bahwa integrasi *digital twin* dengan *virtual learning environments* dapat mendukung pengalaman belajar yang lebih real time, imersif, dan adaptif, sekaligus membantu menjembatani jarak antara teori dan praktik (Karanam & Hartman, 2025).

Dalam pembelajaran teknik, *digital twin* dapat membantu siswa memahami hubungan antara sistem fisik dan model digital. Sebuah mesin tidak hanya dilihat sebagai alat yang bergerak, tetapi juga sebagai sumber data. Siswa dapat belajar bagaimana suhu, getaran, tekanan, atau waktu operasi digunakan untuk memantau kondisi peralatan. Pada bidang manufaktur, *digital twin* dapat membantu mahasiswa memahami alur produksi, potensi gangguan, dan keputusan pemeliharaan sebelum mereka benar-benar bekerja pada sistem fisik yang kompleks. Ini membuat pembelajaran tidak hanya visual, tetapi juga berbasis data.

Penelitian kualitatif tentang *digital twin* dapat diarahkan pada pengalaman belajar mahasiswa. Bagaimana mahasiswa memahami hubungan antara model digital dan mesin nyata. Apakah *digital twin* membuat mereka lebih mudah membaca proses produksi. Apakah mereka merasa terbantu atau justru bingung karena harus memahami data, model, dan sistem fisik sekaligus. Pertanyaan semacam ini penting karena teknologi baru sering kali tidak hanya menambah alat belajar, tetapi juga menambah beban kognitif. Penelitian kualitatif membantu membaca beban itu dari pengalaman peserta didik.

Smart manufacturing menjadi konteks besar yang menghubungkan AI, IoT, robotika, otomasi, *digital twin*, dan *big data*. Dalam manufaktur cerdas, proses produksi tidak hanya

bergantung pada tenaga manusia dan mesin manual, tetapi juga pada sistem yang saling terhubung, analisis data, pemeliharaan prediktif, dan keputusan berbasis informasi. OECD menjelaskan bahwa teknologi inovatif dalam pendidikan vokasi dapat memperkuat keterlibatan peserta didik dan pemberi kerja, melatih siswa dalam lingkungan kerja tersimulasi, membantu penilaian hasil belajar, serta menyelaraskan pendidikan dengan kebutuhan pasar kerja (Jeon, 2025).

Pendidikan keteknikan perlu memperkenalkan *smart manufacturing* bukan sebagai istilah yang jauh dari siswa, tetapi sebagai cara baru memahami kerja industri. Siswa perlu tahu bahwa pabrik modern tidak hanya berisi mesin besar, tetapi juga sensor, jaringan, data, antarmuka digital, dan sistem pengambilan keputusan. Mereka perlu memahami mengapa data produksi dibaca, mengapa kerusakan mesin diprediksi, mengapa energi dipantau, dan mengapa kualitas produk dapat dianalisis secara otomatis. Pemahaman ini dapat dibangun secara bertahap melalui proyek sederhana yang sesuai dengan tingkat pendidikan.

Big data memperluas cara pendidikan keteknikan memahami pembelajaran dan industri. Di dunia kerja, data dapat digunakan untuk memantau produksi, memprediksi kerusakan, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan efisiensi. Dalam pendidikan, data aktivitas belajar dapat membantu guru membaca pola keterlibatan siswa. Feroz et al. (2024) menjelaskan bahwa AI, *big data*, dan IoT dapat mendukung inovasi berkelanjutan melalui pemanfaatan data untuk menghasilkan wawasan yang dibutuhkan dalam menjawab tantangan lingkungan, sosial, dan ekonomi.

Bagi skripsi kualitatif, *big data* tidak harus selalu dipahami sebagai analisis data besar secara teknis. Ia juga dapat menjadi fenomena sosial pendidikan. Mahasiswa dapat meneliti bagaimana guru memaknai data dari LMS, bagaimana siswa merespons pemantauan aktivitas belajar, atau bagaimana sekolah menggunakan data untuk mengambil keputusan pembelajaran. Ada pertanyaan etis yang muncul di sini. Apakah siswa tahu bahwa aktivitasnya terekam. Bagaimana data itu digunakan. Siapa yang dapat mengaksesnya. Apakah data membantu pembelajaran atau justru menambah tekanan bagi siswa.

Green technology menambah arah penting dalam pendidikan keteknikan masa depan. Teknologi tidak lagi cukup dinilai dari efisiensi dan produktivitas, tetapi juga dari dampaknya terhadap

lingkungan. Pendidikan keteknikan perlu mengenalkan energi terbarukan, efisiensi energi, pengurangan limbah, perawatan peralatan yang lebih hemat sumber daya, serta desain kerja yang mempertimbangkan keberlanjutan. Kajian tentang *greening TVET* menegaskan bahwa sistem TVET perlu menyiapkan keterampilan yang mendukung ekonomi hijau dan pekerjaan hijau karena perubahan iklim menuntut penataan ulang keterampilan kerja (Jerald, 2024).

Dalam ruang praktik, *green technology* dapat hadir melalui kebiasaan kecil. Siswa belajar menggunakan bahan secukupnya, memisahkan limbah, mematikan alat setelah digunakan, merawat mesin agar tidak boros energi, atau memilih desain yang lebih efisien. Hal-hal seperti ini mungkin terlihat sederhana, tetapi menjadi dasar kesadaran kerja yang berkelanjutan. Penelitian kualitatif dapat menggali bagaimana siswa memahami praktik ramah lingkungan, bagaimana guru menanamkan kebiasaan hemat energi, atau bagaimana sekolah menghubungkan pembelajaran teknik dengan isu keberlanjutan.

Teknologi masa depan juga menuntut pembelajaran lintas disiplin. Sebuah proyek IoT sederhana dapat melibatkan elektronika, pemrograman, jaringan, desain alat, analisis data, dan pemecahan masalah. Sebuah proyek robotika dapat melibatkan mekanik, sensor, logika kendali, dan kerja kelompok. Sebuah proyek *green technology* dapat menggabungkan teknik, lingkungan, ekonomi, dan etika. Pendidikan keteknikan tidak bisa lagi terlalu kaku memisahkan bidang, karena dunia kerja modern justru menuntut kemampuan menghubungkan pengetahuan.

Pembelajaran berbasis proyek dapat menjadi ruang yang cocok untuk menghadirkan teknologi masa depan. Siswa dapat diminta membuat alat pemantau suhu berbasis IoT, merancang prototipe hemat energi, membuat simulasi kerja mesin, atau menyusun sistem peringatan sederhana di bengkel. Proyek semacam ini tidak hanya mengajarkan teknologi, tetapi juga melatih perencanaan, kerja sama, komunikasi teknis, dan tanggung jawab terhadap hasil. Dalam penelitian kualitatif, proses proyek dapat diamati sebagai pengalaman belajar yang penuh dinamika.

Pendidikan keteknikan masa depan juga perlu membangun budaya belajar sepanjang hayat. Teknologi hari ini mungkin berubah dalam beberapa tahun. Perangkat lunak diperbarui, standar industri bergeser, alat baru muncul, dan kompetensi lama perlu

disesuaikan. Siswa yang hanya menghafal prosedur akan lebih mudah tertinggal. Siswa yang terbiasa mencari informasi, memeriksa sumber, mencoba solusi, berdiskusi, dan memperbaiki kesalahan akan lebih siap menghadapi perubahan. Buku pertama juga menegaskan bahwa teknologi masa depan menuntut kebiasaan belajar adaptif karena perangkat, mesin, standar kerja, dan metode produksi terus berkembang.

Dalam penelitian kualitatif, budaya belajar sepanjang hayat dapat dikaji melalui pengalaman siswa menghadapi teknologi baru. Apakah mereka merasa tertarik, takut, percaya diri, atau justru bingung. Bagaimana guru membantu siswa yang tertinggal. Bagaimana teman sebaya saling membantu ketika mempelajari perangkat lunak atau alat baru. Pertanyaan seperti ini tidak dapat dijawab hanya dengan menyebut bahwa sekolah sudah memakai teknologi. Peneliti perlu melihat bagaimana manusia belajar hidup bersama teknologi.

Teknologi masa depan juga membawa perubahan identitas bagi peserta didik pendidikan keteknikan. Mereka tidak hanya dipersiapkan menjadi pengguna alat, tetapi calon teknisi, guru produktif, pengembang sistem, pekerja industri, atau wirausahawan yang perlu memahami teknologi secara kritis. Siswa yang mampu membuat proyek IoT sederhana mungkin mulai merasa dirinya punya masa depan di bidang otomasi. Mahasiswa yang berhasil memahami *digital twin* mungkin mulai membayangkan riset atau karier di bidang manufaktur cerdas. Pengalaman seperti ini penting karena pendidikan bukan hanya membentuk keterampilan, tetapi juga membentuk cara peserta didik melihat dirinya.

Guru dan dosen memiliki peran penting dalam menghadapi teknologi masa depan. Mereka tidak harus menjadi ahli semua teknologi, tetapi perlu menjadi pembimbing yang membantu siswa memahami arah, manfaat, batas, dan risiko teknologi. Guru dapat berkata bahwa AI boleh membantu mencari ide, tetapi tidak boleh menggantikan proses berpikir. Dosen dapat mengajarkan bahwa simulasi berguna, tetapi praktik fisik tetap penting. Pembimbing praktik dapat menegaskan bahwa otomasi meningkatkan efisiensi, tetapi keselamatan kerja tetap tidak boleh dinegosiasikan. Sikap seperti ini membuat pendidikan keteknikan tetap berpusat pada manusia.

Kesiapan lembaga pendidikan juga menjadi persoalan penting. Sekolah dan kampus membutuhkan fasilitas, jaringan,

kurikulum, pelatihan guru, kerja sama industri, serta kebijakan etis. Teknologi masa depan tidak bisa hanya dibeli lalu dipasang. Ia perlu dirawat, digunakan, dievaluasi, dan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Jika tidak, teknologi hanya akan menjadi pajangan laboratorium atau istilah menarik dalam dokumen kurikulum. Penelitian kualitatif dapat mengungkap mengapa teknologi tertentu berjalan baik di satu sekolah, tetapi tidak berkembang di sekolah lain.

Kesenjangan akses perlu dibaca dengan jujur. Tidak semua sekolah memiliki perangkat robotika. Tidak semua laboratorium memiliki jaringan internet stabil. Tidak semua siswa memiliki laptop yang kuat untuk menjalankan perangkat lunak teknik. Tidak semua guru mendapat pelatihan yang memadai. Jika pendidikan keteknikan masa depan hanya dibayangkan dari sekolah dengan fasilitas ideal, banyak realitas lapangan akan terabaikan. Skripsi kualitatif dapat membantu menghadirkan suara sekolah yang sedang berjuang menyesuaikan diri dengan keterbatasan.

Etika menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari teknologi masa depan. AI dapat membantu belajar, tetapi juga dapat menimbulkan ketergantungan. Data digital dapat membantu analisis, tetapi juga dapat mengancam privasi. Robotika dan otomasi dapat meningkatkan efisiensi, tetapi juga mengubah struktur pekerjaan. *Green technology* dapat mendukung keberlanjutan, tetapi bisa berubah menjadi slogan jika tidak dipraktikkan secara nyata. Pendidikan keteknikan perlu membimbing peserta didik agar tidak hanya mampu memakai teknologi, tetapi juga mampu menilai dampaknya.

Skripsi kualitatif memiliki posisi penting dalam membaca semua perubahan tersebut. Angka dapat menunjukkan tingkat penggunaan teknologi, tetapi tidak selalu menjelaskan pengalaman manusia di baliknya. Statistik dapat menunjukkan bahwa banyak siswa memakai AI, tetapi belum tentu menjelaskan apakah mereka memakainya untuk memahami materi atau sekadar menyalin jawaban. Data survei dapat menunjukkan bahwa sekolah memiliki perangkat IoT, tetapi belum tentu menjelaskan bagaimana guru menggunakannya dalam pembelajaran. Di sinilah wawancara, observasi, dokumentasi, dan analisis tematik menjadi penting.

Mahasiswa dapat merancang penelitian kualitatif tentang pengalaman guru dalam mengintegrasikan AI, strategi sekolah menyiapkan kompetensi siswa menuju *smart manufacturing*,

persepsi siswa terhadap robotika, makna *green skills* dalam praktik bengkel, atau dinamika pembelajaran berbasis *digital twin*. Judul seperti ini tidak perlu memaksakan bahasa pengaruh atau hubungan antarvariabel. Yang dibutuhkan adalah fokus yang tajam, konteks yang jelas, informan yang relevan, dan pertanyaan penelitian yang mampu menggali pengalaman secara mendalam.

Pendidikan keteknikan dan teknologi masa depan pada akhirnya harus dipahami sebagai hubungan yang saling membentuk. Teknologi mengubah cara belajar, cara bekerja, dan cara memahami kompetensi. Pendidikan keteknikan membentuk manusia agar mampu menggunakan teknologi dengan nalar, keterampilan, etika, dan tanggung jawab. AI, IoT, AR, VR, robotika, otomasi industri, *digital twin*, *smart manufacturing*, *big data*, dan *green technology* bukan sekadar istilah modern. Semua itu adalah konteks baru yang membuka ruang penelitian kualitatif, karena di balik setiap teknologi selalu ada manusia yang belajar, beradaptasi, ragu, mencoba, gagal, dan menemukan cara baru untuk memahami dunia kerja teknik.

E. Peran AI dalam Penyusunan Skripsi Kualitatif

AI mulai menjadi bagian dari kehidupan akademik mahasiswa, termasuk dalam penyusunan skripsi kualitatif. Kehadirannya tidak bisa lagi dianggap sebagai hal yang sepenuhnya asing, karena banyak mahasiswa sudah menggunakannya untuk mencari ide awal, merapikan kalimat, memahami konsep metodologi, menyusun daftar pertanyaan, atau menata bahan bacaan. Dalam konteks buku ini, AI ditempatkan sebagai alat bantu untuk mencari ide, menyusun peta konsep, merapikan bahasa, membantu membuat pedoman wawancara awal, menata transkrip, merangkum data, dan membantu proses *coding* awal. Peran tersebut tetap harus dibatasi secara tegas, sebab AI tidak boleh menggantikan kepekaan peneliti, interpretasi lapangan, kejujuran data, dan tanggung jawab akademik.

Skripsi kualitatif berbeda dari pekerjaan menulis biasa karena ia berangkat dari pengalaman manusia dan konteks lapangan. Peneliti tidak hanya menyusun paragraf yang enak dibaca, tetapi juga harus memahami suara informan, suasana observasi, dokumen pendukung, serta makna yang muncul dari data. AI dapat membantu mempercepat beberapa pekerjaan teknis, tetapi tidak dapat merasakan suasana bengkel saat siswa bekerja dengan alat, tidak dapat menangkap jeda ketika informan ragu

menjawab, dan tidak dapat memahami sepenuhnya relasi sosial yang terjadi antara guru, siswa, teknisi, dan lingkungan praktik. Bagian inilah yang tetap menjadi wilayah manusia.

Dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan, AI dapat membantu mahasiswa pada tahap awal ketika mereka masih mencari arah penelitian. Banyak mahasiswa sebenarnya memiliki ketertarikan terhadap suatu fenomena, tetapi belum mampu merumuskannya secara akademik. Mereka melihat siswa sering menggunakan AI untuk mengerjakan tugas praktik, guru mulai memakai video simulasi, atau pembelajaran bengkel berubah karena platform digital. AI dapat membantu mahasiswa membuat daftar kemungkinan fokus, menyusun alternatif judul, atau membandingkan beberapa arah kajian. Bantuan ini berguna, terutama bagi mahasiswa yang sering merasa buntu ketika harus memulai.

Meskipun begitu, ide dari AI tidak boleh langsung diterima sebagai keputusan penelitian. Ide tetap perlu diuji dengan realitas lapangan. Sebuah topik mungkin terdengar menarik, tetapi belum tentu dapat diteliti di lokasi yang dipilih. Misalnya, judul tentang penggunaan *virtual reality* dalam pembelajaran praktik tampak modern, tetapi sekolah yang menjadi lokasi penelitian mungkin belum memiliki perangkat tersebut. Judul tentang AI dalam pembelajaran teknik mesin juga perlu diperiksa apakah guru dan siswa benar benar menggunakan AI, atau hanya pernah mendengarnya. AI dapat memberi kemungkinan, tetapi peneliti harus memastikan kelayakan fenomenanya.

AI juga dapat membantu mahasiswa menyusun *mind map* atau peta konsep. Pada tahap ini, mahasiswa biasanya perlu menghubungkan fenomena, fokus penelitian, teori, informan, teknik pengumpulan data, dan kemungkinan tema awal. AI dapat membantu menata hubungan itu secara lebih rapi. Misalnya, dari fenomena “penggunaan AI oleh mahasiswa pendidikan teknik dalam menyusun laporan praktik,” AI dapat membantu memetakan aspek pengalaman belajar, motivasi penggunaan, manfaat yang dirasakan, risiko ketergantungan, etika akademik, dan peran dosen pembimbing. Peta ini tidak menggantikan kerangka berpikir, tetapi dapat menjadi draf awal untuk didiskusikan dengan pembimbing.

Peta konsep yang dihasilkan AI tetap harus diperlakukan sebagai bahan mentah. Mahasiswa perlu memeriksa apakah hubungan antarbagian masuk akal, apakah konsepnya sesuai

dengan penelitian kualitatif, dan apakah tidak terlalu melebar. Salah satu kesalahan yang sering terjadi adalah mahasiswa menerima semua saran AI, lalu memasukkan terlalu banyak konsep ke dalam satu skripsi. Akibatnya, fokus penelitian menjadi kabur. Skripsi kualitatif membutuhkan kedalaman, bukan daftar topik yang terlalu banyak. AI dapat membantu membuka kemungkinan, tetapi mahasiswa harus berani memilih dan membatasi.

Dalam penyusunan latar belakang, AI dapat membantu mahasiswa merapikan alur tulisan. Mahasiswa dapat meminta bantuan untuk mengurutkan gagasan dari konteks transformasi digital, kondisi pendidikan keteknikan, fenomena lapangan, penelitian terdahulu, sampai urgensi penelitian. Bantuan semacam ini dapat membuat tulisan lebih tertata. UNESCO menegaskan bahwa *generative AI* dalam pendidikan dan penelitian sebaiknya ditempatkan dalam visi yang berpusat pada manusia, sehingga teknologi digunakan untuk memperkuat kapasitas berpikir, bukan menggantikan tanggung jawab intelektual peneliti (Miao & Holmes, 2023).

AI juga dapat membantu merapikan bahasa akademik. Banyak mahasiswa sebenarnya memiliki gagasan yang baik, tetapi kesulitan menyusunnya dalam kalimat ilmiah yang mengalir. AI dapat membantu memperbaiki kalimat yang terlalu panjang, mengurangi pengulangan kata, atau membuat paragraf lebih mudah dibaca. Bantuan seperti ini sah digunakan selama mahasiswa tetap memeriksa isi, menjaga makna, dan tidak membiarkan AI mengubah substansi argumen. Bahasa boleh dibantu, tetapi pikiran ilmiah harus tetap milik peneliti.

Dalam penulisan buku atau skripsi, merapikan bahasa bukan berarti membuat tulisan menjadi kaku. Justru, tulisan akademik yang baik perlu jelas, jujur, dan tidak dibuat berlebihan. AI kadang menghasilkan kalimat yang tampak rapi, tetapi terlalu umum. Misalnya, kalimat seperti “AI memiliki peran penting dalam pendidikan modern” terdengar benar, tetapi masih kosong jika tidak dikaitkan dengan fenomena yang nyata. Mahasiswa perlu menambahkan konteks, seperti bagaimana AI dipakai siswa untuk memahami kode program, bagaimana guru memeriksa hasil tugas yang diduga dibantu AI, atau bagaimana pembimbing menegaskan batas penggunaan AI dalam laporan praktik.

AI dapat membantu menyusun pedoman wawancara awal. Dalam penelitian kualitatif, pedoman wawancara sangat penting

karena menentukan kedalaman data. Mahasiswa dapat meminta AI menyusun contoh pertanyaan terbuka berdasarkan fokus penelitian. Misalnya, untuk topik pengalaman siswa menggunakan AI sebagai pendamping belajar dalam pembelajaran keteknikan, AI dapat membantu membuat pertanyaan tentang alasan penggunaan, jenis bantuan yang dicari, pengalaman terbantu, pengalaman keliru, cara memeriksa jawaban AI, dan pandangan siswa tentang etika penggunaannya. Pedoman awal seperti ini dapat mempercepat persiapan.

Pedoman wawancara yang dibuat AI tetap perlu diperiksa dengan hati-hati. Pertanyaan yang baik tidak boleh terlalu mengarahkan jawaban informan. Pertanyaan seperti “Apakah AI sangat membantu Anda belajar?” lebih baik diubah menjadi “Bagaimana pengalaman Anda ketika menggunakan AI untuk memahami materi praktik?” Pertanyaan kedua lebih terbuka dan memberi ruang bagi informan untuk menjawab secara lebih jujur. Di sinilah kepekaan peneliti bekerja. AI dapat menyusun daftar pertanyaan, tetapi peneliti harus memastikan pertanyaan tersebut sesuai dengan pendekatan kualitatif.

AI juga dapat membantu membuat variasi pertanyaan lanjutan atau *probing*. Dalam wawancara kualitatif, pertanyaan utama sering tidak cukup. Peneliti perlu menggali lebih jauh dengan pertanyaan seperti “Bisa diceritakan contohnya?”, “Apa yang terjadi setelah itu?”, “Bagian mana yang paling sulit?”, atau “Mengapa pengalaman itu terasa penting bagi Anda?” Pertanyaan lanjutan membuat data lebih hidup. AI dapat membantu memberi contoh *probing*, tetapi penggunaannya tetap bergantung pada situasi wawancara yang nyata.

Pada tahap pengumpulan data, AI tidak boleh menggantikan pertemuan manusiawi antara peneliti dan informan. Wawancara bukan sekadar kegiatan mengambil jawaban. Di dalamnya ada proses membangun kepercayaan, mendengar dengan sabar, memahami konteks, dan menanggapi cerita informan secara etis. AI mungkin dapat membantu membuat daftar pertanyaan, tetapi tidak dapat menggantikan kemampuan peneliti untuk membaca situasi. Jika informan terlihat tidak nyaman, peneliti perlu mengubah cara bertanya. Jika informan memberi jawaban pendek, peneliti perlu mencari jalan masuk yang lebih aman. Hal seperti ini tidak bisa diserahkan kepada mesin.

Dalam penelitian pendidikan keteknikan, konteks wawancara sering berkaitan dengan pengalaman praktik yang konkret. Seorang siswa mungkin bercerita tentang rasa takut saat pertama kali menggunakan mesin. Guru mungkin bercerita tentang kesulitan mengawasi kelas praktik dengan jumlah siswa yang banyak. Teknisi laboratorium mungkin menjelaskan kebiasaan siswa yang sering lupa mengembalikan alat. AI tidak hadir di ruang itu. Ia tidak melihat alat yang rusak, tidak mendengar suara mesin, dan tidak memahami ketegangan saat praktik berlangsung. Karena itu, data lapangan tetap harus dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dan jujur.

AI dapat membantu setelah wawancara selesai, terutama dalam menata transkrip. Jika peneliti memiliki rekaman wawancara, perangkat transkripsi otomatis dapat membantu mengubah suara menjadi teks. Setelah itu, AI dapat membantu merapikan format transkrip, memisahkan pembicara, atau menyusun bagian wawancara agar lebih mudah dibaca. Dalam konteks ini, AI membantu pekerjaan teknis yang memakan waktu. Christou (2023) menjelaskan bahwa AI dapat digunakan sebagai sumber, alat metodologis, dan alat analisis dalam penelitian kualitatif, termasuk untuk membantu pekerjaan konseptual dan analitis, tetapi penggunaannya tetap harus dilakukan secara etis dan kritis.

Transkrip yang dibantu AI harus diperiksa ulang dengan rekaman asli. Kesalahan transkripsi bisa mengubah makna. Kata teknis dalam pendidikan keteknikan sering tidak mudah dikenali oleh sistem otomatis. Istilah seperti *bearing*, *torque*, *welding*, *grounding*, *coding*, *input*, *output*, atau nama alat tertentu dapat salah ditulis. Jika peneliti langsung mempercayai transkrip otomatis, data bisa menjadi keliru. Pemeriksaan ulang menjadi wajib, terutama ketika kutipan informan akan dimasukkan ke dalam temuan.

AI juga dapat membantu merangkum data. Setelah wawancara panjang, mahasiswa sering kewalahan membaca semua transkrip. AI dapat membantu membuat ringkasan awal tentang topik yang dibicarakan informan. Ringkasan ini berguna sebagai pintu masuk untuk memahami data, tetapi tidak boleh menggantikan pembacaan penuh. Dalam penelitian kualitatif, makna sering muncul dari detail kecil, bukan hanya dari pokok besar. Satu kalimat pendek, jeda, atau contoh sederhana dari

informan bisa menjadi bagian penting dari analisis. Jika peneliti hanya membaca ringkasan AI, nuansa seperti itu mudah hilang.

Chubb (2023) menunjukkan bahwa penggunaan alat AI untuk membaca dokumen dan membantu analisis kualitatif memiliki peluang sekaligus jebakan. AI dapat mempercepat penelusuran dan membantu peneliti berinteraksi dengan dokumen, tetapi peneliti tetap perlu waspada terhadap keterbatasan alat, risiko penyederhanaan, dan kemungkinan salah tafsir (Chubb, 2023). Dalam skripsi kualitatif, peringatan ini penting karena data tidak boleh diperlakukan seperti bahan mentah yang bisa diringkas begitu saja tanpa memahami konteksnya.

Pada tahap *coding* awal, AI dapat membantu mahasiswa menemukan kemungkinan kode dari transkrip wawancara atau catatan observasi. Misalnya, dari wawancara tentang penggunaan AI dalam pembelajaran praktik, AI dapat menyarankan kode seperti “mencari penjelasan cepat,” “takut jawaban keliru,” “bergantung pada AI,” “memeriksa ulang ke guru,” atau “menggunakan AI untuk merapikan laporan.” Kode semacam ini dapat menjadi bahan awal. Namun, keputusan apakah kode itu layak digunakan tetap harus dibuat oleh peneliti.

Coding dalam penelitian kualitatif bukan pekerjaan mekanis. Ia adalah proses membaca makna. Peneliti perlu memahami siapa yang berbicara, dalam konteks apa, dengan pengalaman apa, dan mengapa pernyataan itu penting. Lee et al. (2024) membahas penggunaan ChatGPT dalam analisis tematik dan menunjukkan bahwa AI dapat membantu pada proses pengodean, pembentukan tema, dan pengembangan kerangka tema, tetapi tetap memerlukan penilaian manusia, pemeriksaan ulang, serta kehati-hatian metodologis (Lee et al., 2024).

Dalam pendidikan keteknikan, proses *coding* membutuhkan pemahaman terhadap konteks praktik. Kalimat siswa seperti “Saya ikut saja yang disuruh teman, soalnya takut salah pas pegang alat” tidak cukup diberi kode “kurang percaya diri.” Di balik kalimat itu mungkin ada isu budaya kelompok, rasa takut terhadap risiko alat, kurangnya pengalaman praktik, atau pola pembelajaran yang terlalu bergantung pada siswa tertentu. AI mungkin dapat menyarankan kode awal, tetapi peneliti perlu melihat lapisan maknanya. Di sinilah kualitas penelitian kualitatif diuji.

AI dapat membantu membandingkan kode antartranskrip. Misalnya, beberapa siswa menyebut AI membantu memahami

teori, sementara beberapa guru menyebut AI membuat siswa malas membaca modul. AI dapat membantu menata perbedaan ini dalam tabel awal. Akan tetapi, peneliti tidak boleh berhenti pada pengelompokan otomatis. Ia perlu menafsirkan mengapa perbedaan itu muncul. Mungkin siswa melihat AI sebagai bantuan belajar, sementara guru melihatnya sebagai risiko akademik. Mungkin keduanya benar dari posisi masing masing. Penelitian kualitatif justru bekerja dengan ketegangan makna seperti ini.

AI juga dapat membantu menemukan pola kata atau tema sementara. Dalam transkrip panjang, AI dapat menunjukkan bahwa informan sering menyebut “praktis,” “cepat,” “takut salah,” “tidak yakin,” atau “tanya guru lagi.” Pola kata ini dapat menjadi petunjuk awal. Turobov, Coyle, dan Harding (2024) menjelaskan bahwa model GPT dapat digunakan untuk membantu *initial coding* dalam analisis tematik, tetapi penggunaannya perlu disertai validasi, transparansi, dan kesadaran terhadap risiko bias serta ketidakjelasan proses kerja AI.

Dalam penulisan temuan, AI dapat membantu menata struktur narasi. Mahasiswa dapat meminta bantuan untuk mengurutkan tema, menyusun subtema, atau membuat transisi antarbagian. Misalnya, temuan tentang penggunaan AI dalam skripsi dapat disusun dari motif penggunaan, bentuk bantuan yang dirasakan, cara memeriksa kebenaran, risiko ketergantungan, sampai etika akademik. Struktur seperti ini membantu pembaca mengikuti alur. Akan tetapi, isi temuan tetap harus bersumber dari data asli, bukan dari imajinasi AI.

AI tidak boleh membuat kutipan informan. Ini batas yang sangat penting. Dalam skripsi kualitatif, kutipan informan adalah bukti data. Kutipan harus berasal dari wawancara nyata, bukan hasil buatan mesin. Jika AI diminta membuat kutipan agar temuan terlihat lebih hidup, maka peneliti telah melanggar integritas akademik. Kutipan palsu akan merusak kepercayaan pembaca dan dapat membatalkan nilai ilmiah penelitian. AI boleh membantu merapikan bahasa pengantar sebelum kutipan, tetapi isi kutipan harus tetap berasal dari informan.

AI juga tidak boleh mengubah makna kutipan. Kadang mahasiswa ingin merapikan bahasa informan agar terdengar lebih akademik. Hal ini perlu dilakukan sangat hati hati. Jika kutipan langsung terlalu berantakan, peneliti boleh memilih bagian yang paling relevan atau menggunakan parafrase dalam penjelasan.

Namun, kutipan langsung sebaiknya tetap mempertahankan suara informan. Bahasa informan yang sederhana justru sering menunjukkan keaslian pengalaman. Dalam penelitian kualitatif, suara lapangan tidak harus selalu terdengar seperti bahasa buku.

Pada bagian pembahasan, AI dapat membantu mencari hubungan antara temuan dan teori. Misalnya, setelah mahasiswa menemukan tema tentang “AI sebagai teman bertanya ketika siswa malu bertanya kepada guru,” AI dapat membantu mencari kemungkinan konsep seperti kemandirian belajar, rasa aman psikologis, literasi AI, atau interaksi manusia dan teknologi. Bantuan ini dapat memperluas cara berpikir. Meski begitu, peneliti tetap perlu memastikan bahwa teori yang digunakan benar benar relevan, sumbernya valid, dan tidak dipaksakan ke data.

Risiko besar penggunaan AI adalah munculnya rujukan palsu atau tidak akurat. AI dapat menghasilkan nama penulis, judul artikel, jurnal, bahkan DOI yang terlihat meyakinkan, tetapi tidak dapat ditemukan. Karena itu, semua rujukan harus diperiksa melalui Google Scholar, Crossref, DOI resmi, Scopus, ERIC, SAGE, Springer, ScienceDirect, Taylor & Francis, Wiley, atau laman penerbit. Buku pertama juga menekankan pentingnya menggunakan basis data akademik seperti ScienceDirect, IEEE Xplore, SpringerLink, dan sumber ilmiah kredibel lain, terutama ketika mahasiswa meneliti AI, teknologi pembelajaran, simulasi, IoT, atau inovasi pendidikan teknik.

Etika akademik menjadi bagian paling penting dalam penggunaan AI. Eke (2023) menegaskan bahwa *generative AI* dapat menimbulkan ancaman terhadap integritas akademik, terutama ketika digunakan untuk menghasilkan karya tanpa keterlibatan pemikiran manusia, menyamarkan sumber, atau melewati proses belajar yang seharusnya dilakukan mahasiswa. Dalam skripsi kualitatif, ancaman ini lebih serius karena data lapangan, kutipan informan, proses analisis, dan interpretasi tidak boleh dipalsukan atau diserahkan kepada AI.

Pedoman Komisi Eropa tentang penggunaan AI dan data dalam pembelajaran juga menekankan perlunya pendidik memahami potensi dan risiko AI agar dapat menggunakannya secara kritis, positif, dan etis (European Commission, Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture, 2022). Prinsip ini dapat diterapkan dalam penyusunan skripsi. Mahasiswa perlu jujur tentang bagian mana yang dibantu AI, bagaimana AI digunakan,

dan bagaimana hasil bantuan AI diperiksa kembali. Transparansi menjadi bagian dari tanggung jawab akademik.

Penggunaan AI juga perlu memperhatikan kerahasiaan data informan. Transkrip wawancara sering memuat nama, pengalaman pribadi, kritik terhadap sekolah, cerita tentang guru, atau informasi internal lembaga. Data seperti itu tidak boleh sembarangan dimasukkan ke platform AI, terutama jika platform tersebut menyimpan atau menggunakan data untuk pelatihan sistem. Jika mahasiswa ingin menggunakan AI untuk membantu merangkum atau menata data, identitas informan harus dianonimkan terlebih dahulu. Nama, lokasi rinci, nomor telepon, alamat, dan informasi sensitif perlu dihapus.

Dalam penelitian pendidikan keteknikan, data lapangan dapat memuat informasi yang cukup sensitif. Seorang siswa mungkin bercerita bahwa ia takut memakai alat tertentu karena pernah hampir cedera. Guru mungkin menjelaskan bahwa fasilitas sekolah belum memadai. Teknisi mungkin menyebutkan bahwa alat sering rusak karena penggunaan tidak sesuai prosedur. Informasi seperti ini perlu dilindungi. AI tidak boleh menjadi jalan yang membuat data informan tersebar tanpa kontrol. Kepercayaan informan jauh lebih penting daripada kecepatan kerja analisis.

AI juga dapat menimbulkan bias. Sistem AI bekerja berdasarkan data dan pola bahasa yang telah dipelajarinya, sehingga jawaban yang diberikan dapat mencerminkan bias tertentu. Dalam penelitian kualitatif, bias ini dapat muncul ketika AI terlalu cepat mengelompokkan data ke dalam tema umum dan mengabaikan konteks lokal. Misalnya, AI mungkin membaca keterbatasan penggunaan teknologi sebagai “resistensi guru,” padahal di lapangan penyebabnya adalah jaringan internet yang buruk, komputer yang terbatas, atau kebijakan sekolah yang belum jelas. Peneliti harus menjaga agar tafsir tidak dikendalikan oleh pola umum AI.

UNESCO melalui *AI competency framework for teachers* menempatkan kompetensi AI guru dalam lima dimensi, yaitu cara pandang berpusat pada manusia, etika AI, dasar dan aplikasi AI, pedagogi AI, serta AI untuk pengembangan profesional (Miao & Cukurova, 2024). Kerangka ini relevan bagi mahasiswa pendidikan keteknikan karena calon guru produktif tidak hanya perlu bisa memakai AI, tetapi juga perlu memahami cara menggunakannya secara etis, pedagogis, dan bertanggung jawab.

UNESCO juga menerbitkan *AI competency framework for students* yang menekankan perlunya peserta didik menjadi pengguna dan pencipta AI yang bertanggung jawab, dengan kompetensi yang mencakup cara pandang berpusat pada manusia, etika AI, teknik dan aplikasi AI, serta desain sistem AI (Miao, Shiohira, & Lao, 2024). Dalam konteks skripsi kualitatif, gagasan ini dapat menjadi dasar untuk meneliti bagaimana mahasiswa memahami AI bukan hanya sebagai alat bantu menulis, tetapi sebagai teknologi yang memiliki konsekuensi etis, sosial, dan akademik.

Peran AI dalam skripsi kualitatif sebaiknya dipahami melalui prinsip kolaborasi, bukan substitusi. AI dapat menjadi asisten, tetapi bukan peneliti. AI dapat memberi saran, tetapi bukan pembuat keputusan. AI dapat membantu menyusun kemungkinan kode, tetapi bukan penafsir akhir. AI dapat merapikan bahasa, tetapi bukan pemilik gagasan. Jika prinsip ini dipegang, mahasiswa dapat memanfaatkan AI tanpa kehilangan tanggung jawab ilmiahnya.

Dalam praktik penyusunan skripsi, mahasiswa dapat membuat batas penggunaan AI sejak awal. Misalnya, AI digunakan untuk mencari ide topik, menyusun peta konsep, membuat draf pertanyaan wawancara, merapikan bahasa, menata transkrip, dan membantu melihat pola awal. AI tidak digunakan untuk membuat data wawancara, menulis kutipan informan, menentukan temuan akhir tanpa pemeriksaan, atau membuat daftar pustaka yang tidak diverifikasi. Batas ini perlu ditulis dalam catatan metodologis agar penggunaan AI dapat dipertanggungjawabkan.

Mahasiswa juga dapat membuat jurnal penggunaan AI. Jurnal ini berisi tanggal penggunaan, tujuan penggunaan, perintah yang diberikan, hasil yang diperoleh, bagian yang dipakai, bagian yang ditolak, dan cara verifikasinya. Catatan sederhana seperti ini akan membantu mahasiswa menjaga transparansi. Jika pembimbing bertanya bagaimana AI digunakan, mahasiswa dapat menjelaskan dengan jelas. Sikap seperti ini lebih baik daripada menyembunyikan penggunaan AI atau mengaku tidak menggunakan AI padahal sebagian proses dibantu oleh teknologi.

Dalam penelitian kualitatif, kepekaan peneliti tetap menjadi pusat. Kepekaan ini tidak lahir dari AI, tetapi dari keterlibatan dengan lapangan. Peneliti perlu datang ke lokasi, mendengar

informan, melihat suasana belajar, membaca dokumen, dan memikirkan hubungan antara pengalaman manusia dengan konteks pendidikan. AI dapat membantu setelah data tersedia, tetapi tidak dapat menggantikan pengalaman memahami lapangan. Tanpa kepekaan, skripsi kualitatif akan berubah menjadi rangkuman teknis yang kehilangan jiwa.

Interpretasi lapangan juga tidak boleh diserahkan kepada AI. Interpretasi adalah proses memahami mengapa sesuatu terjadi, bagaimana informan memaknainya, dan apa artinya bagi pengembangan pendidikan keteknikan. Ketika siswa mengatakan bahwa AI membuat tugas lebih mudah, peneliti perlu bertanya lebih jauh. Mudah dalam arti apa. Apakah mudah memahami konsep, mudah menyalin jawaban, mudah merapikan bahasa, atau mudah menghindari membaca modul. Jawaban atas pertanyaan ini membutuhkan dialog, konteks, dan nalar peneliti.

Kejujuran data menjadi garis batas yang tidak boleh dilanggar. Skripsi kualitatif yang baik tidak selalu harus menghasilkan temuan yang terlihat hebat. Temuan sederhana tetap bernilai jika berasal dari data yang jujur dan dianalisis dengan baik. Sebaliknya, temuan yang tampak menarik tetapi dibangun dari data palsu tidak memiliki nilai akademik. AI dapat membuat tulisan terlihat meyakinkan, tetapi tidak dapat memberi legitimasi pada data yang tidak pernah dikumpulkan. Kejujuran tetap menjadi inti penelitian.

Tanggung jawab akademik juga mencakup keberanian untuk mengakui keterbatasan. Jika AI digunakan hanya untuk merapikan bahasa, tuliskan sesuai kebutuhan lembaga. Jika AI membantu membuat draf pedoman wawancara, tetap jelaskan bahwa pedoman tersebut direvisi oleh peneliti dan pembimbing. Jika AI membantu proses *coding* awal, jelaskan bahwa kode akhir ditentukan melalui pembacaan ulang data asli. Transparansi semacam ini menunjukkan kedewasaan akademik, bukan kelemahan.

Dalam pendidikan keteknikan, penggunaan AI untuk skripsi kualitatif dapat menjadi bagian dari literasi akademik masa depan. Mahasiswa tidak hanya belajar memakai AI, tetapi juga belajar mengendalikan penggunaannya. Mereka belajar bertanya dengan tepat, memeriksa jawaban, membandingkan sumber, menjaga data informan, dan menulis dengan tanggung jawab. Kemampuan ini penting karena lulusan pendidikan keteknikan tidak hanya akan

menjadi pengguna teknologi, tetapi juga calon pendidik, peneliti, dan pembimbing generasi berikutnya.

AI dapat membuat penyusunan skripsi terasa lebih terbantu, tetapi ia tidak membuat proses penelitian menjadi otomatis. Mahasiswa tetap harus membaca literatur, turun ke lapangan, membangun hubungan dengan informan, menyusun catatan, membaca transkrip berulang kali, menemukan tema, dan menulis pembahasan secara bertanggung jawab. Skripsi kualitatif tidak hanya menguji kemampuan menulis, tetapi juga menguji kesabaran, kejujuran, dan kedalaman memahami manusia.

Peran AI dalam penyusunan skripsi kualitatif akhirnya dapat dirumuskan secara seimbang. AI berguna sebagai alat bantu berpikir awal, penata bahasa, pengelola transkrip, penyusun ringkasan, dan pendamping *coding* awal. Namun, AI tidak boleh mengambil alih kepekaan peneliti, tidak boleh membuat data, tidak boleh mengganti suara informan, tidak boleh menentukan temuan akhir tanpa verifikasi, dan tidak boleh menghapus tanggung jawab akademik mahasiswa. Dalam buku ini, AI diposisikan sebagai pendukung kerja ilmiah, bukan pusat dari penelitian kualitatif. Pusatnya tetap manusia, pengalaman lapangan, makna, etika, dan kejujuran dalam membaca realitas pendidikan keteknikan.



BAB 2

MENEMUKAN FENOMENA PENELITIAN PENDIDIKAN KETEKNIKAN BERBASIS KONTEKS LAPANGAN DAN PERKEMBANGAN TEKNOLOGI

A. Pengertian Fenomena Penelitian

Fenomena penelitian dapat dipahami sebagai gejala, peristiwa, pengalaman, praktik, kebiasaan, perubahan, atau dinamika sosial yang muncul dalam kehidupan nyata dan layak dipahami secara mendalam. Dalam penelitian kualitatif, fenomena tidak selalu hadir sebagai angka yang rendah, nilai yang turun, atau hubungan antarvariabel yang perlu diuji. Fenomena justru sering tampak melalui cerita, tindakan, percakapan, kebiasaan, keresahan, pengalaman belajar, atau perubahan cara seseorang memaknai suatu keadaan. Creswell dan Creswell (2023) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif memberi ruang bagi peneliti untuk memahami makna yang dibangun individu atau kelompok terhadap suatu masalah sosial dan kemanusiaan. Dengan demikian, fenomena menjadi pintu awal untuk membaca kenyataan secara lebih dekat, bukan sekadar melihat permukaan masalah.

Dalam pendidikan keteknikan, fenomena penelitian dapat muncul dari ruang kelas, bengkel praktik, laboratorium, *learning management system*, kelas berbasis proyek, praktik kerja industri, atau interaksi siswa dengan teknologi pembelajaran. Seorang mahasiswa dapat menemukan fenomena ketika melihat siswa mampu menjelaskan teori mesin, tetapi ragu saat harus menggunakan alat ukur. Fenomena juga dapat muncul ketika guru produktif telah memiliki perangkat digital, tetapi belum merasa percaya diri mengintegrasikannya ke dalam pembelajaran praktik. Situasi seperti ini tidak selalu cukup dijelaskan melalui angka. Peneliti kualitatif perlu bertanya lebih jauh tentang pengalaman, alasan, hambatan, kebiasaan, dan makna yang hidup di balik kejadian tersebut.

Fenomena penelitian berbeda dari topik penelitian yang masih terlalu umum. Topik dapat berbunyi penggunaan *artificial intelligence* dalam pembelajaran teknik mesin, sedangkan fenomenanya lebih spesifik, misalnya kebingungan siswa dalam membedakan bantuan AI sebagai pendamping belajar dan jalan

pintas menyelesaikan tugas praktik. Topik dapat pula berupa pembelajaran berbasis simulasi, sementara fenomenanya adalah perubahan cara siswa memahami prosedur kerja setelah melihat proses teknis melalui simulasi digital. Perbedaan ini penting karena penelitian kualitatif tidak dimulai dari istilah yang besar, melainkan dari realitas kecil yang tampak bermakna di lapangan.

Fenomena penelitian juga bukan sekadar keluhan. Kalimat seperti siswa kurang aktif, guru belum kreatif, atau fasilitas praktik kurang memadai masih bersifat umum. Keluhan semacam itu baru menjadi fenomena penelitian apabila peneliti mampu menunjukkan konteksnya, siapa yang mengalaminya, bagaimana prosesnya terjadi, dan mengapa hal tersebut penting dipahami. Flick (2022) menekankan bahwa desain penelitian kualitatif perlu dibangun dari hubungan antara pertanyaan penelitian, konteks, data, dan cara peneliti memahami realitas sosial. Artinya, fenomena harus dirumuskan secara cukup tajam agar dapat ditelusuri melalui wawancara, observasi, dan dokumen lapangan.

Dalam penelitian kuantitatif, masalah sering diarahkan pada pengukuran variabel, pengujian hipotesis, dan pembuktian hubungan antarunsur. Dalam penelitian kualitatif, perhatian utama bergerak pada bagaimana sesuatu dialami, dipahami, dijalankan, dinegosiasikan, atau dimaknai oleh pelaku di lapangan. Perbedaan ini tidak berarti salah satu pendekatan lebih baik daripada yang lain. Keduanya memiliki logika ilmiah yang berbeda. Penelitian kualitatif menjadi kuat ketika peneliti mampu menangkap kedalaman pengalaman manusia, terutama ketika angka belum cukup menjelaskan mengapa suatu praktik pendidikan berjalan tidak seperti yang diharapkan.

Fenomena dalam pendidikan keteknikan sering memiliki lapisan yang kompleks karena pembelajaran teknik tidak hanya menyangkut teori. Di dalamnya terdapat keterampilan tangan, disiplin kerja, keselamatan, penggunaan alat, pemahaman prosedur, budaya bengkel, kerja kelompok, dan kesiapan memasuki dunia industri. Seorang siswa yang terlihat pasif saat praktik belum tentu tidak memahami materi. Ia mungkin takut melakukan kesalahan, kurang percaya diri memakai alat, tidak terbiasa bertanya, atau pernah mengalami pengalaman kurang menyenangkan saat praktik sebelumnya. Penelitian kualitatif membantu membuka lapisan semacam ini melalui proses penggalan data yang hati-hati.

Fenomena penelitian dapat bersifat pedagogis, sosial, teknologis, maupun kultural. Fenomena pedagogis tampak dalam cara guru menjelaskan prosedur kerja, memberi umpan balik, atau membimbing siswa saat praktik. Fenomena sosial tampak dalam relasi antara siswa, guru, teknisi, dan lingkungan belajar. Fenomena teknologis muncul ketika teknologi baru mengubah cara belajar, cara mengerjakan tugas, atau cara guru menilai hasil kerja. Fenomena kultural terlihat dalam kebiasaan bengkel, budaya keselamatan, pola komunikasi, dan nilai kerja yang berkembang di satuan pendidikan. Semua lapisan ini dapat menjadi pintu masuk penelitian kualitatif pendidikan keteknikan.

Perkembangan teknologi membuat fenomena pendidikan keteknikan semakin kaya untuk diteliti. OECD (2023) menempatkan ekosistem pendidikan digital sebagai ruang yang melibatkan teknologi, tata kelola, guru, data, dan kebijakan secara saling terkait. Hal ini berarti perubahan pembelajaran tidak dapat hanya dilihat dari keberadaan perangkat digital. Peneliti perlu memahami bagaimana perangkat itu digunakan, siapa yang terbantu, siapa yang tertinggal, nilai apa yang berubah, dan persoalan baru apa yang muncul. Dalam konteks pendidikan keteknikan, pertanyaan semacam ini penting karena teknologi dapat memperkuat pembelajaran praktik, tetapi juga dapat menciptakan jarak baru antara siswa yang siap secara digital dan siswa yang belum siap.

Fenomena tidak selalu terlihat sebagai masalah yang negatif. Praktik baik juga dapat menjadi fenomena penelitian. Misalnya, ada guru produktif yang berhasil membangun budaya keselamatan kerja melalui kebiasaan kecil sebelum praktik dimulai. Ada pula sekolah yang mampu memadukan pembelajaran bengkel dengan simulasi digital secara sederhana, tetapi berdampak pada rasa percaya diri siswa. Fenomena semacam ini layak diteliti karena menyimpan pengetahuan praktis yang dapat dipahami, dijelaskan, dan dijadikan inspirasi bagi konteks lain. Penelitian kualitatif tidak hanya mencari kekurangan, tetapi juga memahami proses yang membuat suatu praktik berjalan dengan bermakna.

Fenomena penelitian yang baik biasanya memiliki tiga ciri utama. Pertama, fenomena benar benar terjadi dalam konteks nyata. Kedua, fenomena memiliki makna akademik karena dapat dikaitkan dengan teori, konsep, atau penelitian terdahulu. Ketiga, fenomena dapat dijangkau melalui data lapangan. Jika sebuah

fenomena terdengar menarik, tetapi tidak dapat diamati, tidak dapat diwawancarai, dan tidak memiliki jejak dokumen yang dapat ditelusuri, maka penelitian akan sulit dilakukan. Tracy (2024) menegaskan bahwa penelitian kualitatif membutuhkan kemampuan mengumpulkan bukti, menyusun analisis, dan mengomunikasikan dampak penelitian secara bertanggung jawab.

Dalam praktik penyusunan skripsi, mahasiswa sering keliru menganggap fenomena sama dengan judul. Padahal, judul adalah bentuk akhir yang diringkas, sedangkan fenomena adalah realitas awal yang diamati. Sebelum menulis judul, mahasiswa perlu membaca situasi lapangan terlebih dahulu. Ia perlu mencatat apa yang terjadi, siapa yang terlibat, apa yang tampak tidak biasa, apa yang berubah, apa yang diperdebatkan, dan apa yang belum banyak dijelaskan oleh penelitian sebelumnya. Dari proses itu, judul dapat disusun secara lebih kuat karena tidak muncul dari dugaan semata.

Fenomena juga perlu dibedakan dari asumsi pribadi. Mahasiswa mungkin merasa bahwa siswa saat ini terlalu bergantung pada AI. Dugaan seperti itu belum dapat langsung disebut fenomena penelitian apabila belum didukung oleh pengamatan awal, percakapan lapangan, atau bukti perilaku akademik yang relevan. Fenomena baru menjadi kuat ketika peneliti dapat menunjukkan gejalanya secara konkret. Misalnya, siswa menggunakan AI untuk menjelaskan langkah kerja praktik, tetapi tidak mampu menjelaskan kembali alasan teknis di balik langkah tersebut. Dari situ, peneliti dapat menelusuri bagaimana siswa memaknai AI dalam proses belajar keteknikan.

Kehadiran *generative artificial intelligence* memperluas ruang fenomena dalam pendidikan keteknikan. UNESCO (2023) menjelaskan bahwa AI generatif perlu diarahkan untuk mendukung kapasitas manusia, bukan menggantikan tanggung jawab intelektual peserta didik, pendidik, dan peneliti. Pernyataan ini relevan karena mahasiswa dapat meneliti bagaimana siswa menggunakan AI saat belajar gambar teknik, menyusun laporan praktik, memahami rangkaian listrik, atau mencari solusi atas kesalahan kerja. Fenomena yang menarik bukan hanya apakah siswa menggunakan AI, tetapi bagaimana mereka memahami batas etis, akurasi jawaban, dan tanggung jawab belajar ketika teknologi terasa sangat membantu.

Fenomena penelitian kualitatif memiliki hubungan erat dengan konteks. Peristiwa yang sama dapat memiliki makna berbeda di lokasi berbeda. Penggunaan simulasi digital di sekolah dengan fasilitas lengkap tentu berbeda dari sekolah yang hanya memiliki beberapa komputer. Budaya bertanya di kelas teknik juga dapat berbeda antara satu sekolah dan sekolah lain, tergantung kebiasaan guru, karakter siswa, aturan bengkel, dan pengalaman praktik. Karena itu, peneliti kualitatif tidak boleh melepaskan fenomena dari tempat, waktu, pelaku, dan situasi sosial tempat fenomena tersebut terjadi.

Dalam pendidikan keteknikan, konteks lapangan sering menentukan arah pertanyaan penelitian. Jika sekolah memiliki program *teaching factory*, fenomena dapat muncul dari bagaimana siswa memahami standar kerja industri di dalam lingkungan sekolah. Jika sekolah sedang mencoba *augmented reality* untuk materi mesin, fenomena dapat muncul dari pengalaman siswa ketika konsep yang sebelumnya abstrak menjadi lebih mudah divisualisasikan. Supriyanto, Joshua, Abdullah, Tettehio, dan Ramdani (2023) menunjukkan bahwa *augmented reality* dalam pendidikan vokasi banyak dikaji karena potensinya membantu visualisasi, interaksi, dan pengalaman belajar yang lebih dekat dengan praktik.

Fenomena penelitian juga dapat lahir dari kesenjangan antara harapan kurikulum dan praktik di lapangan. Kurikulum dapat menuntut pembelajaran yang kolaboratif, berbasis proyek, dan dekat dengan kebutuhan industri, tetapi pelaksanaan di bengkel mungkin masih didominasi instruksi satu arah. Kurikulum dapat mendorong literasi digital, tetapi guru dan siswa mungkin belum memiliki kesiapan yang sama. Kesenjangan seperti ini penting diteliti secara kualitatif karena peneliti dapat memahami proses implementasi, bukan hanya menilai hasil akhirnya. Di sinilah fenomena menjadi ruang untuk membaca kenyataan pendidikan secara lebih manusiawi.

Fenomena tidak harus besar agar layak diteliti. Dalam penelitian kualitatif, kejadian kecil dapat memiliki nilai akademik jika membuka pemahaman yang lebih dalam. Misalnya, kebiasaan siswa menunggu instruksi guru sebelum memegang alat dapat menunjukkan budaya belajar yang belum mandiri. Kebiasaan siswa menyalin laporan praktik dari AI dapat menunjukkan perubahan etika akademik digital. Cara guru memberi teguran saat siswa

melanggar keselamatan kerja dapat menggambarkan budaya disiplin di bengkel. Hal kecil seperti ini dapat menjadi fenomena yang kuat apabila dikaji dengan teori, data, dan analisis yang memadai.

Fenomena penelitian juga perlu memiliki batas yang jelas. Mahasiswa tidak perlu meneliti seluruh persoalan pendidikan keteknikan dalam satu skripsi. Ia cukup memilih satu fenomena yang spesifik, misalnya pengalaman guru produktif menggunakan AI untuk merancang bahan ajar praktik, strategi siswa memahami prosedur kerja melalui simulasi, atau makna budaya keselamatan kerja bagi siswa kelas XI teknik kendaraan ringan. Batasan seperti ini membuat penelitian lebih fokus. Flick (2022) menempatkan desain kualitatif sebagai proses yang perlu mempertimbangkan keterjangkauan lapangan, pilihan data, dan kejelasan arah analisis sejak awal.

Fenomena yang baik juga memiliki kedekatan dengan informan. Penelitian kualitatif membutuhkan orang yang benar benar mengalami, mengetahui, atau terlibat dalam fenomena. Jika fenomenanya tentang pengalaman siswa menggunakan AI dalam pembelajaran praktik, informan utamanya adalah siswa yang mengalami proses tersebut. Guru, kepala program keahlian, teknisi laboratorium, atau wakil kurikulum dapat menjadi informan pendukung. Dengan cara ini, data yang diperoleh tidak hanya berasal dari satu suara, tetapi tetap terhubung dengan pengalaman nyata para pelaku pendidikan.

Dalam penelitian kualitatif, fenomena dapat ditelusuri melalui wawancara, observasi, dokumentasi, dan catatan lapangan. Wawancara membantu peneliti memahami pengalaman dan makna dari sudut pandang informan. Observasi membantu melihat tindakan nyata, kebiasaan, interaksi, dan suasana belajar. Dokumentasi dapat memperkuat data melalui modul ajar, laporan praktik, foto kegiatan, aturan bengkel, catatan evaluasi, atau rekaman aktivitas digital. Perpaduan sumber data ini membuat fenomena tidak hanya diceritakan, tetapi juga dilihat dari berbagai sisi.

Fenomena penelitian perlu dirumuskan dengan bahasa yang tidak menghakimi. Peneliti sebaiknya tidak langsung menulis bahwa guru gagal menggunakan teknologi atau siswa malas belajar praktik. Bahasa semacam itu terlalu cepat menyimpulkan dan dapat menutup kemungkinan penafsiran lain. Rumusan yang lebih

akademik dapat berbunyi pengalaman guru produktif dalam mengadaptasi media digital, atau strategi siswa menghadapi kesulitan pembelajaran praktik berbasis teknologi. Bahasa yang netral membantu peneliti menjaga keterbukaan terhadap data lapangan.

Penggunaan istilah teknologi dalam fenomena penelitian juga perlu cermat. Istilah seperti AI, *big data*, *digital twin*, *virtual reality*, atau *smart manufacturing* tidak boleh dimasukkan hanya agar penelitian terlihat modern. Istilah tersebut harus memiliki hubungan langsung dengan pengalaman lapangan yang akan dikaji. Wang et al. (2024) menunjukkan bahwa penelitian AI dalam pendidikan berkembang cepat dan mencakup banyak peluang serta tantangan, mulai dari personalisasi pembelajaran sampai isu etika. Karena itu, mahasiswa perlu memastikan bahwa istilah teknologi yang dipakai benar benar hadir dalam praktik pendidikan yang diteliti.

Fenomena penelitian dalam pendidikan keteknikan sering berada di antara dunia sekolah dan dunia kerja. UNESCO (2022) menekankan bahwa pendidikan dan pelatihan vokasi perlu mendukung transisi menuju ekonomi yang lebih digital, hijau, dan inklusif. Arah ini membuat fenomena penelitian tidak hanya berhenti pada apa yang terjadi di kelas, tetapi juga pada bagaimana sekolah menyiapkan siswa menghadapi perubahan industri. Misalnya, mahasiswa dapat meneliti bagaimana siswa memaknai kesiapan kerja setelah mengikuti praktik industri, atau bagaimana guru menyesuaikan pembelajaran praktik dengan tuntutan teknologi baru.

Fenomena penelitian dapat muncul dari perubahan perilaku belajar. Siswa yang dulu menunggu penjelasan guru mungkin kini lebih sering mencari video tutorial, bertanya kepada AI, atau belajar dari komunitas digital. Perubahan ini tidak selalu buruk, tetapi perlu dipahami. Peneliti dapat menelusuri apakah teknologi membuat siswa lebih mandiri, lebih kritis, atau justru lebih bergantung pada jawaban cepat. Dalam konteks kualitatif, pertanyaan yang penting bukan hanya apa yang digunakan siswa, tetapi bagaimana teknologi membentuk cara mereka berpikir, bertanya, mencoba, dan menyelesaikan masalah teknis.

Fenomena juga dapat muncul dari pengalaman guru dalam menghadapi perubahan peran. Guru produktif tidak lagi hanya menjadi penyampai materi dan pengawas praktik. Ia juga menjadi

kurator sumber digital, pembimbing etika teknologi, perancang aktivitas belajar, serta penghubung antara kompetensi sekolah dan kebutuhan industri. Kondisi ini membuka banyak ruang penelitian kualitatif. Mahasiswa dapat meneliti bagaimana guru membangun strategi adaptasi, apa hambatan yang mereka alami, dan bagaimana mereka menafsirkan perubahan profesional di tengah perkembangan teknologi pendidikan.

Dalam ruang bengkel, fenomena penelitian dapat terlihat dari budaya kerja yang terbentuk sehari-hari. Cara siswa memakai alat pelindung diri, membersihkan area kerja, menyimpan alat, membaca prosedur, atau merespons kesalahan teknis dapat menjadi data yang kaya. Budaya keselamatan kerja, misalnya, tidak hanya dapat diukur melalui daftar kepatuhan. Ia juga dapat dipahami dari kebiasaan, teguran, contoh guru, tekanan teman sebaya, serta pemaknaan siswa terhadap risiko kerja. Penelitian kualitatif memungkinkan peneliti memahami mengapa aturan keselamatan dijalankan, diabaikan, atau hanya dilakukan ketika diawasi.

Fenomena penelitian kualitatif juga berkaitan dengan makna. Dua siswa dapat mengikuti praktik yang sama, menggunakan alat yang sama, dan memperoleh nilai yang hampir sama, tetapi pengalaman mereka belum tentu serupa. Satu siswa mungkin merasa praktik membuatnya semakin yakin memilih bidang teknik. Siswa lain mungkin merasa cemas karena sering takut salah. Makna personal seperti ini tidak mudah ditangkap melalui angka. Penelitian kualitatif membantu menjelaskan bagaimana pengalaman belajar membentuk kepercayaan diri, identitas vokasional, dan orientasi masa depan peserta didik.

Fenomena yang kuat biasanya muncul dari pertemuan antara observasi lapangan dan bacaan ilmiah. Mahasiswa tidak cukup hanya mengandalkan pengalaman pribadi saat praktik mengajar atau magang. Ia perlu membandingkan apa yang dilihat dengan jurnal, buku, laporan kebijakan, dan penelitian terdahulu. Jika fenomena lapangan menunjukkan siswa menggunakan AI tanpa memahami validitas jawaban, peneliti dapat mengaitkannya dengan literasi digital, etika akademik, dan pembelajaran mandiri. Jika fenomena menunjukkan guru kesulitan memakai media simulasi, peneliti dapat mengaitkannya dengan kesiapan teknologi, kompetensi digital, dan dukungan institusi.

Penelitian kualitatif tidak menuntut fenomena dibuktikan melalui jumlah kasus yang besar. Yang lebih penting adalah

kedalaman pemahaman. Satu kelas praktik, satu program keahlian, satu bengkel, atau satu sekolah dapat menjadi situs penelitian yang memadai jika fenomenanya jelas dan datanya kaya. Creswell dan Creswell (2023) menegaskan bahwa penelitian kualitatif menempatkan peneliti sebagai pihak yang membangun pemahaman melalui data, konteks, dan interpretasi. Oleh karena itu, kualitas fenomena ditentukan oleh ketajaman peneliti dalam menangkap makna, bukan oleh luasnya cakupan semata.

Fenomena penelitian perlu memiliki urgensi. Urgensi berarti fenomena tersebut penting untuk dipahami karena berkaitan dengan peningkatan pembelajaran, pengembangan kompetensi, etika teknologi, kesiapan kerja, keselamatan praktik, atau kualitas pendidikan keteknikan. Urgensi tidak harus ditulis secara berlebihan. Cukup tunjukkan bahwa fenomena itu nyata, relevan, belum banyak dijelaskan, dan memiliki konsekuensi bagi proses belajar. Dengan begitu, pembaca dapat memahami mengapa penelitian perlu dilakukan, bukan hanya karena peneliti tertarik pada topik tersebut.

Dalam era AI, fenomena penelitian juga menuntut kepekaan etis. Peneliti perlu mempertimbangkan privasi informan, jejak data digital, keaslian tugas siswa, serta batas penggunaan teknologi dalam proses penelitian. UNESCO (2023) memberi perhatian pada perlunya pendekatan yang berpusat pada manusia dalam pemanfaatan AI di pendidikan dan penelitian. Prinsip ini sejalan dengan penelitian kualitatif karena data yang dikumpulkan sering menyangkut pengalaman, pendapat, dan identitas informan. Fenomena digital tidak boleh diteliti hanya karena menarik, tetapi juga harus didekati dengan tanggung jawab akademik.

Fenomena penelitian yang dirumuskan dengan baik akan membantu mahasiswa menyusun bagian berikutnya secara lebih mudah. Fokus penelitian menjadi lebih jelas, pertanyaan penelitian lebih terarah, informan lebih mudah ditentukan, teknik pengumpulan data lebih sesuai, dan analisis lebih terjaga. Sebaliknya, fenomena yang kabur akan membuat seluruh skripsi ikut melebar. Mahasiswa mungkin menulis banyak teori, tetapi tidak memiliki pusat pembahasan yang kuat. Karena itu, menemukan fenomena bukan pekerjaan tambahan, melainkan fondasi awal dari keseluruhan penelitian kualitatif.

Fenomena penelitian dalam pendidikan keteknikan dapat dirumuskan sebagai kenyataan lapangan yang memiliki makna

pedagogis, sosial, teknologis, dan vokasional. Ia dapat berupa pengalaman siswa, strategi guru, budaya bengkel, adaptasi teknologi, praktik keselamatan, perubahan perilaku belajar, atau dinamika penggunaan AI dalam pembelajaran. Fenomena yang baik tidak berhenti pada rasa ingin tahu, tetapi dapat ditelusuri melalui data, dipahami melalui teori, dan dijelaskan melalui narasi ilmiah. Dengan pemahaman ini, mahasiswa dapat memulai skripsi kualitatif dari realitas yang nyata, bukan dari istilah yang tampak besar tetapi belum tentu hidup di lapangan.

B. Sumber Fenomena dalam Pendidikan Ketechnikan

Sumber fenomena dalam pendidikan ketechnikan dapat ditemukan dari kehidupan belajar yang berlangsung sangat dekat dengan praktik. Fenomena tidak selalu muncul dari data nilai, laporan evaluasi, atau dokumen akademik. Ia sering terlihat dari cara siswa memegang alat, cara guru memberi instruksi, cara kelompok bekerja di bengkel, cara siswa merespons kesalahan, atau cara teknologi digunakan dalam kegiatan praktik. Dalam penelitian kualitatif, sumber seperti ini penting karena realitas pendidikan tidak hanya tersimpan dalam angka, tetapi juga dalam pengalaman, tindakan, bahasa, kebiasaan, dan makna yang hidup di lapangan. Creswell dan Creswell (2023) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif berusaha memahami makna suatu pengalaman sosial dari sudut pandang pelaku yang mengalaminya.

Pembelajaran praktik menjadi sumber fenomena yang paling dekat dengan pendidikan ketechnikan. Di bengkel teknik mesin, misalnya, siswa tidak hanya diminta memahami fungsi mesin, tetapi juga harus membaca prosedur, memilih alat, menjaga keselamatan, mengukur hasil kerja, dan memperbaiki kesalahan. Situasi ini menyimpan banyak pertanyaan kualitatif. Mengapa sebagian siswa tampak percaya diri saat praktik, sedangkan sebagian lain menunggu instruksi guru untuk setiap langkah kecil. Bagaimana siswa memahami risiko kerja ketika berhadapan dengan alat yang tajam, panas, berat, atau berarus listrik. Pertanyaan seperti ini membuka jalan bagi penelitian yang lebih dalam daripada sekadar menghitung hasil praktik.

Fenomena juga dapat muncul dari jarak antara pemahaman teori dan kemampuan praktik. Siswa mungkin mampu menjawab soal tentang sistem pengapian, rangkaian listrik, gambar teknik, atau konstruksi bangunan, tetapi belum tentu siap ketika harus menerapkan konsep tersebut dalam pekerjaan nyata. Jarak

semacam ini menarik untuk diteliti karena pendidikan keteknikan tidak berhenti pada pengetahuan konseptual. Yusop et al. (2023) menjelaskan bahwa penilaian dalam *technical and vocational education and training* perlu memperhatikan keterampilan teknis, keterampilan generik Revolusi Industri 4.0, dan kemampuan adaptasi karier. Dengan demikian, fenomena belajar praktik dapat dibaca sebagai pertemuan antara pengetahuan, keterampilan, sikap, dan kesiapan menghadapi dunia kerja.

Budaya bengkel menjadi sumber fenomena yang sangat kaya. Bengkel bukan hanya tempat siswa menggunakan alat, melainkan ruang sosial tempat disiplin, tanggung jawab, kerja sama, dan etika kerja dibentuk secara perlahan. Ada bengkel yang membiasakan siswa membersihkan area kerja sebelum pulang. Ada pula bengkel yang menempatkan alat sesuai nomor dan fungsi, sehingga siswa belajar tertib tanpa harus selalu diingatkan. Dari kebiasaan kecil seperti itu, peneliti dapat melihat bagaimana budaya kerja dibangun, diwariskan, diterima, atau bahkan diabaikan oleh peserta didik.

Di dalam budaya bengkel, aturan formal sering bertemu dengan kebiasaan informal. Secara tertulis, siswa mungkin diwajibkan memakai alat pelindung diri, mencatat penggunaan alat, dan mengikuti prosedur keselamatan. Dalam praktiknya, sebagian siswa mungkin memakai alat pelindung diri hanya ketika guru mengawasi. Ada pula siswa yang menganggap kacmata pelindung, sarung tangan, atau sepatu keselamatan sebagai beban karena membuat gerak terasa tidak bebas. Fenomena semacam ini tidak cukup dijawab dengan pertanyaan apakah siswa patuh atau tidak. Peneliti perlu memahami bagaimana siswa memaknai aturan, bagaimana guru menegakkan disiplin, dan bagaimana suasana bengkel memengaruhi perilaku keselamatan.

Keselamatan kerja menjadi sumber fenomena yang penting karena pendidikan keteknikan selalu berhubungan dengan risiko. Praktik pengelasan, instalasi listrik, otomotif, mesin produksi, atau konstruksi memiliki potensi bahaya apabila siswa tidak memahami prosedur kerja. Sayuti et al. (2024) menunjukkan bahwa budaya keselamatan di lingkungan praktik industri berhubungan dengan ketersediaan perangkat K3, aturan bengkel, budaya pekerja, dan pembentukan karakter kerja siswa. Temuan tersebut memperkuat gagasan bahwa keselamatan kerja bukan sekadar materi tambahan,

tetapi bagian dari budaya pendidikan vokasional yang perlu dipahami secara mendalam.

Interaksi guru dan siswa juga menjadi sumber fenomena yang tidak kalah penting. Dalam pembelajaran keteknikan, guru tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga menunjukkan prosedur, memberi contoh, mengamati kesalahan, menegur perilaku berisiko, dan membangun keberanian siswa untuk mencoba. Cara guru memberi instruksi dapat memengaruhi cara siswa memahami pekerjaan. Instruksi yang terlalu cepat dapat membuat siswa bingung, sementara instruksi yang terlalu dominan dapat membuat siswa kurang mandiri. Dari sini, peneliti dapat menggali bagaimana pola komunikasi guru membentuk pengalaman belajar praktik siswa.

Relasi antara guru dan siswa dalam kelas praktik sering lebih kompleks daripada relasi dalam kelas teori. Di bengkel, guru perlu menjaga keseimbangan antara memberi kebebasan mencoba dan mencegah risiko kerja. Siswa membutuhkan ruang untuk mengalami kesalahan, tetapi tidak semua kesalahan dapat dibiarkan karena menyangkut keselamatan, kerusakan alat, atau kualitas hasil kerja. Ketegangan antara pembimbingan, pengawasan, dan kemandirian inilah yang dapat menjadi fenomena penelitian. Flick (2022) menegaskan bahwa desain penelitian kualitatif perlu peka terhadap konteks, hubungan sosial, dan proses yang membentuk pengalaman manusia.

Disiplin kerja merupakan sumber fenomena yang terlihat sederhana, tetapi sebenarnya menyimpan banyak makna. Siswa yang datang tepat waktu, memakai pakaian praktik, menyiapkan alat, membaca prosedur, dan menyelesaikan tugas sesuai waktu menunjukkan bahwa pembelajaran teknik juga membentuk kebiasaan profesional. Sebaliknya, keterlambatan, kecerobohan, dan kebiasaan menunda pekerjaan dapat menunjukkan adanya persoalan dalam budaya belajar. Penelitian kualitatif dapat menelusuri bagaimana disiplin dipahami oleh siswa, apakah sebagai kewajiban administratif, tuntutan guru, atau bagian dari identitas calon tenaga kerja.

Praktik kerja industri menjadi sumber fenomena yang menghubungkan sekolah dengan dunia kerja. Ketika siswa masuk ke bengkel industri, pabrik, proyek konstruksi, atau perusahaan mitra, mereka berhadapan dengan ritme kerja yang berbeda dari sekolah. Di sana, waktu, kualitas, keselamatan, komunikasi, dan

tanggung jawab sering terasa lebih nyata. Supriyanto et al. (2022) menemukan bahwa pengalaman magang dan motivasi kerja berpengaruh positif terhadap kesiapan kerja siswa vokasional. Dalam penelitian kualitatif, hubungan ini dapat diperdalam dengan menggali bagaimana siswa mengalami proses adaptasi, tekanan, pembelajaran, dan perubahan sikap selama praktik kerja industri.

Fenomena praktik kerja industri tidak hanya berkaitan dengan kemampuan teknis. Banyak siswa justru belajar tentang komunikasi, kedisiplinan, ketahanan mental, etika kerja, dan kemampuan memahami instruksi dari pekerja senior. Ada siswa yang merasa lebih percaya diri setelah magang karena mendapat kesempatan mengerjakan tugas nyata. Ada pula yang merasa canggung karena pekerjaan industri tidak selalu sama dengan latihan di sekolah. Keberagaman pengalaman ini dapat menjadi sumber penelitian yang kuat, terutama ketika peneliti ingin memahami bagaimana dunia kerja membentuk identitas vokasional peserta didik.

Kesiapan kerja menjadi sumber fenomena yang terus relevan dalam pendidikan keteknikan. Siswa tidak hanya dipersiapkan untuk lulus ujian, tetapi juga untuk memasuki lingkungan kerja yang menuntut ketelitian, adaptasi, tanggung jawab, dan kemampuan belajar berkelanjutan. Ahmid et al. (2023) menunjukkan bahwa karakter inovatif, kesiapan kerja, dan konsep diri vokasional berkaitan dengan kemampuan kerja peserta didik vokasional. Dalam konteks kualitatif, temuan semacam ini dapat mengantar peneliti untuk bertanya bagaimana siswa membayangkan masa depan kerja, bagaimana mereka menilai kemampuan dirinya, dan bagaimana pengalaman belajar membentuk rasa siap atau belum siap memasuki industri.

Adaptasi siswa terhadap teknologi menjadi sumber fenomena yang semakin menonjol. Pendidikan keteknikan kini tidak hanya mengandalkan alat manual, tetapi juga perangkat lunak desain, simulasi mesin, aplikasi pengukuran, *learning management system*, *computer-aided design*, dan berbagai media digital. Sebagian siswa dapat menyesuaikan diri dengan cepat karena sudah terbiasa menggunakan teknologi. Sebagian lain membutuhkan waktu lebih lama karena perangkat yang digunakan di sekolah berbeda dari perangkat yang mereka kenal sehari-hari. Perbedaan pengalaman adaptasi inilah yang dapat diteliti secara kualitatif.

Teknologi digital dapat memperluas pengalaman belajar, tetapi juga dapat memunculkan persoalan baru. OECD (2023) menjelaskan bahwa ekosistem pendidikan digital tidak hanya berisi perangkat, tetapi juga melibatkan tata kelola, data, guru, kebijakan, dan desain penggunaan teknologi. Dalam pendidikan keteknikan, hal ini berarti teknologi perlu dilihat dari cara ia masuk ke pembelajaran praktik, bukan hanya dari keberadaannya di ruang laboratorium. Peneliti dapat mengkaji apakah platform digital membantu siswa mempersiapkan praktik, apakah simulasi membuat siswa lebih paham prosedur, atau apakah teknologi justru menjadi beban tambahan karena tidak sesuai dengan kesiapan pengguna.

Kesulitan guru menggunakan media digital juga menjadi sumber fenomena yang layak diteliti. Tidak semua guru produktif langsung nyaman menggunakan media simulasi, platform pembelajaran, video interaktif, atau *augmented reality*. Sebagian guru mungkin memahami manfaat teknologi, tetapi terkendala waktu, fasilitas, pelatihan, atau rasa percaya diri. Ada juga guru yang mampu memakai teknologi secara teknis, tetapi masih mencari cara agar media digital benar benar terhubung dengan tujuan praktik. Fenomena ini penting karena keberhasilan teknologi dalam pendidikan sangat bergantung pada keputusan pedagogis guru.

Penggunaan media digital dalam pendidikan keteknikan tidak boleh dipahami sebagai proses memindahkan materi cetak ke layar. Media digital baru bermakna ketika membantu siswa melihat proses teknis yang sulit diamati, mencoba prosedur secara aman, mengulang langkah kerja, atau memahami kesalahan tanpa merusak alat. Supriyanto et al. (2023) menunjukkan bahwa *augmented reality* dalam pendidikan vokasi digunakan sebagai media inovatif yang dapat meningkatkan pemahaman, keterampilan, pengalaman konkret, sikap positif, dan efisiensi belajar. Dari sini, fenomena penelitian dapat diarahkan pada bagaimana siswa mengalami pembelajaran berbasis AR, bukan sekadar apakah AR digunakan atau tidak digunakan.

Media simulasi juga menjadi sumber fenomena yang menarik, terutama dalam materi yang berisiko, mahal, atau sulit diamati langsung. Pada teknik elektro, siswa dapat mencoba rangkaian sebelum menyusun komponen fisik. Pada teknik otomotif, siswa dapat melihat alur kerja sistem bahan bakar atau

sistem pengapian sebelum membuka kendaraan. Pada teknik sipil, siswa dapat memvisualisasikan bentuk struktur sebelum membuat gambar kerja. Pengalaman belajar seperti ini membuka pertanyaan kualitatif tentang bagaimana simulasi mengubah rasa percaya diri, pemahaman prosedur, dan kesiapan siswa sebelum memasuki praktik langsung.

Pembelajaran berbasis proyek menjadi sumber fenomena karena siswa tidak hanya menerima materi, tetapi juga merancang, mencoba, memperbaiki, dan mempresentasikan hasil kerja. Dalam *project-based learning*, proses belajar sering tidak berjalan serapi pembelajaran ceramah biasa. Siswa dapat berdebat, gagal, mencoba ulang, membagi peran, atau mengalami kebingungan sebelum menemukan solusi. Lesman et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan *project-based learning* pada mata pelajaran produk kreatif vokasional diarahkan untuk meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam penelitian kualitatif, proses di balik kreativitas, kegagalan, kolaborasi, dan pengambilan keputusan itulah yang menjadi sumber data penting.

Pengalaman siswa dalam pembelajaran berbasis proyek sering memperlihatkan dinamika yang tidak muncul dalam nilai akhir. Satu kelompok mungkin menghasilkan produk yang baik, tetapi prosesnya didominasi oleh satu siswa. Kelompok lain mungkin menghasilkan produk yang sederhana, tetapi menunjukkan kerja sama dan refleksi yang kuat. Situasi seperti ini penting dipahami karena kualitas pembelajaran proyek tidak hanya ditentukan oleh produk akhir. Peneliti dapat menggali bagaimana siswa membagi tugas, menyelesaikan konflik, menerima kritik, mengelola waktu, dan menafsirkan keberhasilan proyek.

Dalam konteks pendidikan keteknikan, *project-based learning* juga dapat menjadi ruang untuk melihat bagaimana siswa membangun keterampilan teknis dan keterampilan sosial secara bersamaan. Ketika siswa merancang produk, menyusun desain, memilih bahan, menggunakan alat, menguji hasil, dan memperbaiki kesalahan, mereka sebenarnya sedang mengalami proses belajar yang dekat dengan dunia kerja. Pengalaman semacam ini dapat menjadi fenomena penelitian kualitatif karena memuat proses, makna, hambatan, strategi, serta perubahan sikap siswa selama menyelesaikan proyek.

Model *project-based learning* tidak hanya menarik karena menghasilkan produk, tetapi karena memperlihatkan bagaimana

siswa berpikir dan bekerja dalam situasi yang tidak selalu pasti. Ada tahap ketika siswa merasa percaya diri, ada pula tahap ketika mereka ragu karena hasil proyek tidak sesuai rencana. Di sinilah peneliti dapat melihat bagaimana siswa menghadapi kegagalan, bagaimana guru memberi arahan, dan bagaimana kelompok membangun keputusan bersama. Dengan cara ini, pembelajaran proyek dapat dibaca sebagai fenomena pedagogis yang hidup, bukan hanya sebagai metode pembelajaran yang tertulis dalam perangkat ajar.

Fenomena juga dapat muncul dari penggunaan *artificial intelligence* dalam belajar teknik. Siswa dapat memakai AI untuk mencari penjelasan konsep, membuat ringkasan, menyusun laporan praktik, atau mencari langkah penyelesaian masalah teknis. Wang et al. (2024) menunjukkan bahwa penelitian AI dalam pendidikan mencakup pembelajaran adaptif, tutor personal, penilaian cerdas, manajemen pembelajaran, prediksi, serta berbagai isu adopsi, dampak, dan tantangan. Dalam pendidikan keteknikan, fenomena yang perlu digali bukan hanya penggunaan AI, tetapi cara siswa menilai kebenaran jawaban, menjaga keaslian pekerjaan, dan membedakan bantuan belajar dari ketergantungan.

Keberadaan AI juga memunculkan fenomena etika akademik. Siswa mungkin merasa terbantu karena AI mampu menjelaskan prosedur dengan cepat, tetapi belum tentu mereka memahami alasan teknis di balik jawaban tersebut. Guru pun menghadapi tantangan baru dalam menilai laporan praktik, tugas desain, atau refleksi belajar yang mungkin dibantu teknologi. UNESCO (2023) menekankan bahwa AI generatif dalam pendidikan perlu diarahkan pada pendekatan yang berpusat pada manusia, menjaga agensi peserta didik, serta memperhatikan risiko terhadap nilai kemanusiaan, inklusi, privasi, dan keberagaman. Prinsip ini penting untuk membaca fenomena penggunaan AI secara hati-hati, terutama dalam pembelajaran yang menuntut keterampilan nyata.

Sumber fenomena lain dapat ditemukan dari kesenjangan fasilitas. Ada sekolah yang memiliki bengkel lengkap, perangkat lunak berlisensi, jaringan internet stabil, dan guru yang terbiasa menggunakan media digital. Ada pula sekolah yang harus berbagi alat, memakai komputer terbatas, atau mengandalkan demonstrasi guru karena peralatan tidak cukup untuk semua siswa. Kesenjangan semacam ini tidak hanya berdampak pada

kesempatan belajar, tetapi juga pada rasa percaya diri siswa. Penelitian kualitatif dapat menelusuri bagaimana keterbatasan fasilitas dialami, diatasi, atau dinegosiasikan oleh guru dan siswa.

Dokumen pembelajaran juga dapat menjadi sumber fenomena. Modul ajar, lembar kerja, jadwal praktik, pedoman keselamatan, rubrik penilaian, catatan industri, laporan praktik, dan dokumentasi proyek dapat menunjukkan bagaimana pembelajaran dirancang dan dijalankan. Kadang dokumen tampak rapi, tetapi praktik di lapangan berjalan berbeda. Kadang pula kegiatan lapangan sudah kaya, tetapi dokumentasi belum mampu merekam proses belajar secara utuh. Tracy (2024) menegaskan bahwa penelitian kualitatif membutuhkan kemampuan mengumpulkan bukti, merancang analisis, dan mengomunikasikan dampak temuan secara bertanggung jawab.

Fenomena dapat pula ditemukan dari cara siswa merespons kegagalan. Dalam pendidikan keteknikan, kegagalan sering muncul secara nyata, seperti rangkaian tidak menyala, gambar tidak sesuai standar, sambungan las kurang rapi, mesin tidak bekerja, atau produk proyek tidak stabil. Respons siswa terhadap kegagalan dapat menunjukkan banyak hal, mulai dari ketekunan, pemahaman prosedur, kemampuan bertanya, sampai budaya belajar di kelas. Peneliti dapat menggali apakah kegagalan dipahami sebagai bagian dari belajar, sebagai sumber malu, atau sebagai alasan untuk menyerah.

Interaksi antarsiswa menjadi sumber fenomena yang sering luput diperhatikan. Di bengkel, siswa belajar tidak hanya dari guru, tetapi juga dari teman yang lebih terampil. Ada siswa yang menjadi rujukan kelompok karena cepat memahami alat. Ada siswa yang memilih diam karena takut pendapatnya dianggap salah. Ada pula kelompok yang membagi tugas berdasarkan kedekatan pertemanan, bukan berdasarkan kemampuan. Dari interaksi seperti ini, peneliti dapat memahami bagaimana pengetahuan praktik bergerak di antara siswa, bagaimana hierarki informal terbentuk, dan bagaimana kerja sama memengaruhi pengalaman belajar.

Fenomena pendidikan keteknikan juga dapat bersumber dari hubungan sekolah dengan industri. Dunia industri membawa standar, ritme, alat, dan budaya kerja yang tidak selalu sama dengan sekolah. UNESCO (2022) menempatkan transformasi TVET dalam arah digital, hijau, dan inklusif untuk mendukung keterampilan kerja, pekerjaan produktif, dan partisipasi dalam

masyarakat yang berubah. Dalam konteks ini, peneliti dapat mengkaji bagaimana sekolah menerjemahkan kebutuhan industri ke dalam pembelajaran, bagaimana guru memahami perubahan teknologi kerja, dan bagaimana siswa merasakan relevansi pembelajaran dengan masa depan mereka.

Program *teaching factory* dapat menjadi sumber fenomena ketika sekolah mencoba menghadirkan suasana industri ke dalam lingkungan pendidikan. Siswa tidak hanya belajar membuat produk, tetapi juga mengenal standar mutu, waktu produksi, layanan pelanggan, pembagian tugas, dan tanggung jawab kerja. Di satu sisi, program ini dapat memperkuat kesiapan kerja. Di sisi lain, pelaksanaannya dapat memunculkan persoalan seperti pembagian peran, beban kerja siswa, kesiapan guru, dan konsistensi standar. Fenomena semacam ini sangat cocok diteliti secara kualitatif karena melibatkan pengalaman, proses, dan makna yang tidak cukup dijelaskan melalui angka.

Sumber fenomena dalam pendidikan keteknikan juga dapat muncul dari perubahan cara siswa belajar secara mandiri. Banyak siswa kini tidak hanya mengandalkan buku atau penjelasan guru, tetapi juga video tutorial, forum digital, aplikasi simulasi, AI, dan komunitas daring. Kemandirian ini dapat menjadi kekuatan apabila siswa mampu memilih sumber yang tepat. Akan tetapi, kemandirian tersebut dapat menjadi masalah jika siswa hanya meniru langkah tanpa memahami prinsip kerja. Penelitian kualitatif dapat menelusuri bagaimana siswa membangun kebiasaan belajar mandiri dan bagaimana mereka memeriksa kebenaran sumber digital.

Fenomena lain terlihat pada perubahan peran guru. Guru produktif tidak lagi hanya menjadi demonstrator keterampilan, tetapi juga perancang pengalaman belajar, kurator sumber digital, pembimbing etika akademik, penilai proses, dan penghubung dengan kebutuhan industri. Perubahan ini tidak selalu mudah karena guru menghadapi tuntutan administratif, keterbatasan waktu, dan kebutuhan meningkatkan kompetensi digital. OECD (2023) menegaskan bahwa transformasi pendidikan digital membutuhkan ekosistem yang melibatkan guru, teknologi, data, tata kelola, dan kebijakan secara saling terhubung. Maka, pengalaman guru dalam menyesuaikan peran dapat menjadi fenomena yang sangat penting untuk dikaji.

Sumber fenomena juga dapat ditemukan dari kebijakan sekolah yang memengaruhi pembelajaran praktik. Aturan penggunaan bengkel, jadwal praktik, kemitraan industri, standar laporan, sistem penilaian, dan penggunaan platform digital dapat membentuk pengalaman belajar siswa. Kebijakan yang terlihat administratif sering kali memiliki dampak langsung pada ruang praktik. Misalnya, jadwal praktik yang terlalu padat dapat membuat siswa kurang sempat berefleksi. Sistem penilaian yang hanya menekankan produk akhir dapat mengabaikan proses kerja, keselamatan, dan kolaborasi.

Fenomena dalam pendidikan keteknikan perlu dipahami sebagai sesuatu yang berlapis. Satu kejadian di kelas praktik dapat melibatkan unsur pedagogis, teknis, sosial, kultural, dan digital sekaligus. Siswa yang tidak menyelesaikan proyek tepat waktu mungkin mengalami kesulitan teknis, kurang pembagian tugas, tidak memahami instruksi, atau terkendala akses alat. Karena itu, peneliti kualitatif perlu menghindari kesimpulan cepat. Ia perlu mendekati fenomena dengan observasi, wawancara, dokumentasi, dan refleksi yang memadai.

Sumber fenomena yang kuat biasanya memiliki jejak lapangan yang dapat ditelusuri. Peneliti dapat melihatnya melalui aktivitas praktik, percakapan guru dan siswa, dokumen pembelajaran, hasil kerja siswa, aturan bengkel, catatan magang, atau pengalaman informan. Fenomena yang hanya bersandar pada dugaan pribadi akan mudah goyah ketika masuk ke tahap penelitian. Sebaliknya, fenomena yang berangkat dari pengamatan nyata akan membantu peneliti menyusun fokus, pertanyaan penelitian, informan, dan teknik pengumpulan data dengan lebih tepat.

Dalam menyusun skripsi kualitatif, mahasiswa perlu memilih sumber fenomena yang paling dekat dengan realitas yang dapat dijangkau. Tidak semua persoalan pendidikan keteknikan harus diteliti dalam satu kajian. Penelitian dapat difokuskan pada pengalaman siswa menggunakan media simulasi, budaya keselamatan kerja di bengkel, strategi guru membimbing proyek, adaptasi siswa dalam praktik kerja industri, atau kesulitan guru mengintegrasikan AI dalam pembelajaran praktik. Fokus yang tajam membuat penelitian lebih mudah dikerjakan dan lebih dalam secara analitis.

Sumber fenomena dalam pendidikan keteknikan dapat berasal dari pembelajaran praktik, budaya bengkel, interaksi guru dan siswa, disiplin kerja, keselamatan kerja, praktik kerja industri, adaptasi teknologi, kesulitan guru menggunakan media digital, dan pengalaman siswa dalam pembelajaran berbasis proyek. Semua sumber tersebut menunjukkan bahwa pendidikan keteknikan adalah ruang yang hidup, dinamis, dan sangat dekat dengan perubahan teknologi serta kebutuhan kerja. Fenomena yang dipilih dengan cermat akan membantu mahasiswa menyusun penelitian kualitatif yang tidak hanya menarik, tetapi juga relevan, kontekstual, dan bermanfaat bagi pengembangan pendidikan keteknikan.

C. Fenomena Penelitian di Era Digital dan AI

Fenomena penelitian di era digital dan AI muncul ketika teknologi mulai mengubah cara siswa belajar, cara guru mengajar, cara sekolah mengelola pembelajaran, dan cara peneliti membaca realitas pendidikan keteknikan. Perubahan ini tidak selalu tampak sebagai masalah besar yang langsung terlihat di permukaan. Kadang ia muncul dari kebiasaan sederhana, seperti siswa mencari penjelasan rangkaian listrik melalui *chatbot*, guru menggunakan video simulasi sebelum praktik, atau sekolah mulai memindahkan presensi dan tugas ke *learning management system*. Dalam penelitian kualitatif, kejadian seperti ini penting karena memperlihatkan perubahan pengalaman belajar yang tidak cukup dipahami melalui angka saja.

Pada pendidikan keteknikan, teknologi digital tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu. Ia mulai menjadi bagian dari budaya belajar. Siswa yang dulu menunggu penjelasan guru kini dapat membuka tutorial, mencoba simulasi, menanyakan prosedur kerja kepada AI, lalu membandingkan jawaban itu dengan modul praktik. Situasi ini membuka pertanyaan yang menarik. Apakah siswa benar benar memahami konsep teknik, atau hanya mengikuti langkah yang diberikan teknologi. Apakah teknologi membuat mereka lebih mandiri, atau justru lebih cepat merasa puas dengan jawaban instan. Pertanyaan semacam ini menjadi pintu masuk yang kuat untuk penelitian kualitatif.

Pengalaman siswa menggunakan AI untuk belajar teknik dapat menjadi fenomena yang sangat dekat dengan kehidupan kelas saat ini. Siswa dapat meminta AI menjelaskan cara kerja sistem rem, membaca simbol kelistrikan, membuat ringkasan

materi gambar teknik, atau membantu menyusun laporan praktik. Kasneci et al. (2023) menjelaskan bahwa *large language models* memiliki peluang untuk mendukung pembelajaran melalui penjelasan, latihan, umpan balik, dan personalisasi, tetapi tetap membutuhkan literasi, pemeriksaan fakta, dan pengawasan manusia agar tidak digunakan secara keliru.

Fenomena penggunaan *AI* oleh siswa tidak dapat dibaca secara hitam putih. Di satu sisi, *AI* dapat membantu siswa yang malu bertanya kepada guru atau tertinggal saat penjelasan berlangsung. Siswa bisa mengulang pertanyaan berkali-kali tanpa merasa dihakimi. Di sisi lain, jawaban *AI* bisa keliru, terlalu umum, atau tidak sesuai dengan alat dan prosedur yang digunakan di bengkel sekolah. Di sinilah penelitian kualitatif menjadi penting, karena peneliti dapat menggali bagaimana siswa mempercayai, meragukan, menyeleksi, atau bahkan menyalin jawaban teknologi.

Dalam pembelajaran teknik, kesalahan kecil dapat berdampak nyata. Jawaban *AI* tentang rangkaian listrik, pengukuran, pengelasan, atau prosedur kerja mesin tidak boleh diterima begitu saja tanpa verifikasi. Siswa mungkin merasa jawaban yang tersusun rapi pasti benar, padahal akurasi teknis tetap harus diperiksa melalui buku, guru, standar kerja, dan praktik langsung. Wang et al. (2024) menunjukkan bahwa kajian *artificial intelligence in education* telah berkembang luas, mencakup pembelajaran adaptif, tutor personal, asesmen cerdas, prediksi pembelajaran, adopsi teknologi, dampak, dan tantangan penggunaan *AI* dalam pendidikan.

Persepsi guru terhadap *AI* juga menjadi fenomena yang layak dikaji. Tidak semua guru melihat *AI* dengan cara yang sama. Ada guru yang menganggap *AI* sebagai alat bantu untuk menyusun bahan ajar, membuat variasi soal, atau merancang skenario praktik. Ada juga guru yang merasa ragu karena khawatir siswa menjadi malas berpikir, menyalin laporan, atau kehilangan kejujuran akademik. Perbedaan persepsi ini tidak perlu langsung dinilai benar atau salah. Yang lebih penting adalah memahami alasan di balik penerimaan, kekhawatiran, dan strategi guru dalam menghadapi teknologi baru.

Guru produktif dalam pendidikan keteknikan menghadapi tantangan yang khas. Mereka tidak hanya mengajarkan teori, tetapi juga membimbing praktik, menjaga keselamatan, menilai proses kerja, dan memastikan siswa memahami prosedur. Ketika *AI*

masuk ke ruang belajar, guru perlu menentukan bagian mana yang boleh dibantu teknologi dan bagian mana yang harus tetap dilakukan siswa secara langsung. Asanre et al. (2024) menemukan bahwa persepsi guru terhadap integrasi AI dapat dikaji melalui sikap, pengalaman, dan penerimaan mereka terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran.

Fenomena persepsi guru terhadap AI tidak hanya berkaitan dengan kemampuan teknis. Seorang guru mungkin mampu menggunakan AI, tetapi belum tentu merasa nyaman menjadikannya bagian dari pembelajaran. Ada persoalan kepercayaan, etika, kesiapan kurikulum, ketersediaan fasilitas, dan dukungan sekolah. Yim dan Wegerif (2024) menunjukkan bahwa penerimaan guru terhadap alat pembelajaran berbasis AI dipengaruhi oleh pengetahuan konten AI, pengalaman mengajar, tantangan teknis, penerimaan pemangku kepentingan, atribut alat, infrastruktur sekolah, anggaran, dan potensi distraksi.

Pembelajaran praktik berbasis simulasi menjadi fenomena lain yang semakin kuat dalam pendidikan keteknikan. Simulasi memberi kesempatan kepada siswa untuk mencoba proses teknis sebelum menyentuh alat nyata. Pada bidang teknik elektro, siswa dapat melihat alur arus dan akibat kesalahan rangkaian. Pada teknik otomotif, siswa dapat mempelajari sistem mesin sebelum membuka komponen kendaraan. Pada teknik bangunan, siswa dapat membaca bentuk struktur secara visual sebelum menggambar atau menghitungnya. Pengalaman ini tidak hanya membuat pembelajaran tampak modern, tetapi juga mengubah cara siswa memahami risiko dan prosedur.

Simulasi digital tidak selalu menggantikan praktik langsung. Ia lebih tepat dipahami sebagai jembatan antara pemahaman konsep dan tindakan teknis. Siswa dapat berlatih mengenali urutan kerja, memahami fungsi komponen, dan memperkirakan akibat kesalahan dalam ruang yang relatif aman. Setelah itu, mereka tetap perlu masuk ke bengkel, memegang alat, merasakan hambatan bahan, mengukur hasil kerja, dan berhadapan dengan situasi nyata. Perbedaan pengalaman antara ruang simulasi dan bengkel inilah yang dapat menjadi bahan penelitian kualitatif yang kaya.

Teknologi seperti *augmented reality* juga membuka fenomena baru dalam pembelajaran vokasional. Melalui *augmented reality*, siswa dapat melihat objek virtual yang dipadukan dengan lingkungan nyata, misalnya bagian mesin,

struktur bangunan, atau komponen kelistrikan. Supriyanto et al. (2023) menunjukkan bahwa *augmented reality* dalam pendidikan vokasi digunakan sebagai media inovatif yang dapat meningkatkan pemahaman, pengalaman belajar, sikap positif, dan efisiensi pembelajaran.

Pengalaman siswa menggunakan simulasi dan *augmented reality* dapat diteliti dari banyak sisi. Peneliti dapat menggali apakah siswa merasa lebih mudah memahami bentuk komponen, apakah simulasi membuat mereka lebih percaya diri sebelum praktik, atau apakah teknologi justru membuat mereka bingung karena tampilan digital berbeda dari kondisi alat nyata. Dalam penelitian kualitatif, hal yang dicari bukan hanya efektivitas teknologi, melainkan cerita belajar yang muncul ketika siswa berinteraksi dengan teknologi tersebut.

Perubahan perilaku belajar karena teknologi juga menjadi fenomena penting. Siswa kini dapat belajar melalui video, forum, *chatbot*, aplikasi simulasi, dan materi digital. Mereka tidak selalu memulai belajar dari buku atau catatan guru. Kadang mereka masuk ke kelas dengan pengetahuan awal dari internet, walaupun pengetahuan itu belum tentu benar. Situasi ini mengubah posisi guru. Guru tidak lagi menjadi satu satunya sumber informasi, tetapi menjadi pembimbing yang membantu siswa memilah, menguji, dan menghubungkan informasi dengan prinsip teknik yang benar.

Perubahan perilaku belajar ini dapat terlihat dalam cara siswa bertanya. Sebagian siswa mungkin bertanya lebih spesifik karena sudah mencari informasi sebelumnya. Sebagian lain justru bertanya dengan bahasa yang mereka peroleh dari AI, tetapi belum memahami maksud teknisnya. Ada pula siswa yang lebih senang mencari jawaban cepat daripada membaca prosedur secara lengkap. Fenomena semacam ini penting diteliti karena menunjukkan perubahan cara siswa membangun pengetahuan, bukan sekadar perubahan alat belajar.

Dalam pembelajaran teknik, kebiasaan mencari jawaban cepat dapat membawa dua kemungkinan. Ia dapat mempercepat pemahaman awal apabila siswa tetap memeriksa dan menguji jawabannya. Ia juga dapat melemahkan proses berpikir apabila siswa hanya menyalin tanpa memahami alasan teknis. Kasneci et al. (2023) menekankan bahwa penggunaan model bahasa besar dalam pendidikan membutuhkan strategi pedagogis yang jelas,

kemampuan berpikir kritis, pemeriksaan fakta, perhatian pada bias, dan pengawasan manusia.

Etika penggunaan *AI* dalam tugas akademik menjadi fenomena yang tidak bisa diabaikan. Siswa dapat menggunakan *AI* untuk menyusun laporan praktik, membuat refleksi, menjawab pertanyaan guru, atau merancang langkah kerja. Masalah muncul ketika siswa tidak lagi membedakan antara bantuan belajar dan pengambilalihan tugas. Ateeq et al. (2024) menunjukkan bahwa *AI* dalam pendidikan berkaitan dengan integritas akademik, kebijakan, etika, implikasi pedagogis, dan perlunya pendekatan asesmen yang lebih menyeluruh.

Pada konteks pendidikan keteknikan, etika penggunaan *AI* tidak hanya menyangkut plagiarisme teks. Ia juga berkaitan dengan keaslian proses kerja. Laporan praktik yang rapi tidak selalu menunjukkan bahwa siswa memahami langkah kerja. Desain yang terlihat baik tidak selalu berarti siswa mampu menjelaskan alasan pemilihan ukuran, bahan, atau prosedur. Penelitian kualitatif dapat menggali bagaimana siswa memahami kejujuran akademik ketika teknologi dapat membantu hampir setiap tahap pekerjaan tertulis.

Guru juga menghadapi persoalan baru dalam menilai tugas siswa. Jika laporan, refleksi, atau jawaban uraian dapat dibantu *AI*, maka penilaian tidak cukup hanya melihat hasil akhir. Guru perlu melihat proses, dialog, catatan praktik, demonstrasi kemampuan, dan penjelasan lisan siswa. Fenomena ini dapat melahirkan penelitian tentang perubahan strategi penilaian di kelas teknik. Pertanyaannya bukan sekadar apakah siswa memakai *AI*, tetapi bagaimana guru memastikan bahwa siswa tetap berpikir, mencoba, dan bertanggung jawab atas pekerjaannya.

UNESCO (2023) menekankan bahwa penggunaan *generative AI* dalam pendidikan dan penelitian perlu diarahkan pada pendekatan yang berpusat pada manusia. Panduan tersebut juga menyoroti perlunya kebijakan, perlindungan data, pengembangan kapasitas manusia, dan kesiapan lembaga pendidikan dalam menghadapi pertumbuhan alat *AI* yang sangat cepat. Prinsip ini relevan untuk pendidikan keteknikan karena pembelajaran teknik menuntut akurasi, keselamatan, tanggung jawab, dan kemampuan manusia untuk mengambil keputusan dalam situasi nyata.

Kesiapan sekolah menghadapi transformasi digital menjadi fenomena yang lebih luas. Sekolah tidak cukup hanya memiliki komputer, jaringan internet, atau akun *platform* pembelajaran.

Kesiapan digital juga menyangkut kebijakan penggunaan teknologi, kompetensi guru, dukungan teknis, perlindungan data, ketersediaan perangkat, kesesuaian kurikulum, dan budaya belajar. OECD (2023) menjelaskan bahwa ekosistem pendidikan digital mencakup alat manajemen sistem, alat untuk mengajar dan menilai di kelas, serta unsur manusia yang membuat teknologi menjadi bermakna.

Fenomena kesiapan sekolah dapat terlihat dari hal sederhana. Misalnya, sekolah sudah memiliki *learning management system*, tetapi guru dan siswa jarang menggunakannya. Sekolah memiliki laboratorium komputer, tetapi perangkat lunak keteknikan belum sesuai dengan kebutuhan jurusan. Sekolah mendorong penggunaan AI, tetapi belum memiliki aturan yang jelas tentang batas bantuan teknologi dalam tugas akademik. Kondisi seperti ini menunjukkan bahwa transformasi digital bukan hanya persoalan pengadaan perangkat, melainkan persoalan tata kelola, kebiasaan, dan kesiapan manusia.

Kesenjangan akses juga perlu diperhatikan. Siswa tidak selalu memiliki perangkat, kuota, koneksi stabil, atau ruang belajar yang mendukung. Ketika tugas digital diberikan, sebagian siswa dapat mengerjakannya dengan mudah, sementara sebagian lain harus bergantian memakai gawai keluarga atau menunggu jaringan internet membaik. Dalam pendidikan keteknikan, kesenjangan ini dapat memengaruhi kesiapan siswa menggunakan perangkat lunak teknik, mengakses simulasi, dan mengerjakan proyek digital. Fenomena ini penting karena teknologi yang terlihat netral dapat menghasilkan pengalaman belajar yang tidak sama.

Transformasi digital juga mengubah cara sekolah membangun hubungan dengan industri. Dunia kerja semakin banyak menggunakan otomasi, sensor, *Internet of Things*, *computer-aided design*, *computer-aided manufacturing*, dan sistem berbasis data. Sekolah perlu membaca perubahan itu agar pembelajaran praktik tidak tertinggal. Fenomena yang dapat diteliti misalnya bagaimana guru menyesuaikan materi praktik dengan tuntutan industri digital, bagaimana siswa memaknai kompetensi digital sebagai bagian dari kesiapan kerja, atau bagaimana sekolah menjalin kerja sama untuk memperbarui pembelajaran.

Kehadiran *digital twin*, *smart manufacturing*, dan otomasi industri juga mulai memberi warna baru bagi pendidikan keteknikan. Istilah tersebut mungkin belum sepenuhnya hadir di

semua sekolah, tetapi pengaruhnya mulai terasa melalui kurikulum, kebutuhan industri, dan percakapan tentang kompetensi masa depan. Penelitian kualitatif dapat membantu memahami bagaimana sekolah menafsirkan teknologi masa depan itu dalam kondisi yang nyata. Tidak semua sekolah siap dengan fasilitas besar, tetapi semua sekolah perlu memikirkan bagaimana siswa diperkenalkan pada perubahan dunia kerja.

Fenomena lain muncul dari cara siswa membangun identitas sebagai calon tenaga kerja di era digital. Sebagian siswa mungkin merasa teknologi membuka peluang baru karena mereka dapat belajar dari banyak sumber. Sebagian lain merasa tertinggal karena tidak terbiasa dengan perangkat lunak atau bahasa teknis digital. Ada juga siswa yang mahir menggunakan media sosial, tetapi belum tentu mahir menggunakan teknologi untuk pemecahan masalah teknik. Jarak antara kebiasaan digital sehari-hari dan literasi digital akademik inilah yang dapat menjadi fokus penelitian.

Dalam pembelajaran praktik, AI dapat membantu siswa merancang ide awal, tetapi tidak dapat menggantikan pengalaman tubuh saat bekerja dengan alat. Siswa tetap perlu merasakan berat bahan, ketelitian pengukuran, risiko panas, bunyi mesin, getaran alat, dan konsekuensi kesalahan prosedur. Pendidikan keteknikan selalu melibatkan pengetahuan yang dipikirkan dan keterampilan yang dilakukan. Fenomena penggunaan AI menjadi menarik karena ia mempertemukan pengetahuan digital dengan pengalaman teknis yang sangat konkret.

Guru produktif dapat memanfaatkan AI untuk menyiapkan skenario pembelajaran, membuat contoh kasus, menyusun variasi pertanyaan, atau mencari ide proyek. Pemanfaatan ini dapat meringankan pekerjaan awal, tetapi tetap memerlukan penilaian profesional guru. Jawaban AI perlu diperiksa, disesuaikan dengan alat yang tersedia, dan dipadukan dengan tujuan kompetensi. Penelitian kualitatif dapat menggali bagaimana guru menegosiasikan bantuan teknologi dengan pengalaman mengajar yang telah mereka bangun selama bertahun-tahun.

Perubahan akibat teknologi juga dapat terlihat pada komunikasi guru dan siswa. Siswa dapat mengirim tugas melalui *platform*, bertanya melalui grup pesan, atau meminta *feedback* di luar jam belajar. Kondisi ini membuat batas ruang kelas menjadi lebih lentur. Relasi belajar tidak hanya berlangsung di bengkel atau

kelas, tetapi juga melalui ruang digital. Peneliti dapat menggali bagaimana guru mengatur batas komunikasi, bagaimana siswa memaknai ketersediaan guru secara digital, dan bagaimana *platform* memengaruhi kedisiplinan belajar.

Data digital yang dihasilkan dari pembelajaran juga menjadi fenomena baru. Aktivitas siswa di *learning management system*, riwayat pengumpulan tugas, komentar guru, hasil kuis digital, dan rekaman diskusi dapat menjadi jejak belajar. Data semacam ini tidak hanya berguna untuk administrasi, tetapi juga dapat membantu peneliti memahami pola keterlibatan siswa. OECD (2023) menunjukkan bahwa ekosistem pendidikan digital perlu dibangun agar teknologi menjadi terpercaya, berguna, efektif, dan adil bagi pendidikan.

Walau teknologi menghasilkan banyak data, penelitian kualitatif tetap perlu menjaga kepekaan terhadap pengalaman manusia. Angka kehadiran di *platform* tidak selalu menunjukkan keterlibatan belajar yang utuh. Siswa mungkin membuka materi tetapi tidak memahaminya. Siswa mungkin mengumpulkan tugas tepat waktu, tetapi tidak mengerjakannya secara mandiri. Karena itu, data digital perlu dibaca bersama wawancara, observasi, dokumen pembelajaran, dan catatan konteks.

Fenomena kontemporer di era digital dan *AI* juga menuntut peneliti lebih hati-hati dalam merancang pertanyaan penelitian. Pertanyaan yang terlalu umum seperti bagaimana penggunaan *AI* dalam pembelajaran teknik masih perlu dipersempit. Pertanyaan dapat diarahkan pada pengalaman siswa menggunakan *AI* untuk memahami prosedur praktik, strategi guru mengatur etika penggunaan *AI*, atau kesiapan sekolah dalam menyusun kebijakan pembelajaran digital. Fokus yang jelas membuat penelitian lebih mungkin menghasilkan temuan yang dalam dan dapat dipertanggungjawabkan.

Penggunaan *AI* dalam penelitian kualitatif juga perlu dibatasi secara etis. *AI* dapat membantu merapikan transkrip, menyusun daftar kode awal, atau mencari pola awal dalam data. Meski begitu, peneliti tetap harus membaca data sendiri, memahami konteks informan, dan menjaga kerahasiaan data. UNESCO (2023) mengingatkan bahwa penggunaan *generative AI* membutuhkan perhatian pada kebijakan, perlindungan privasi, dan penguatan kapasitas manusia. Dalam penelitian pendidikan keteknikan,

prinsip ini berarti teknologi boleh membantu proses kerja, tetapi tidak boleh mengambil alih tanggung jawab interpretasi peneliti.

Kekuatan penelitian kualitatif di era digital terletak pada kemampuannya menangkap sisi manusia dari perubahan teknologi. Teknologi dapat terlihat canggih, tetapi pengalaman pengguna selalu beragam. Ada siswa yang terbantu, ada yang bingung, ada yang bergantung, dan ada yang justru menjadi lebih kritis. Ada guru yang antusias, ada yang berhati-hati, dan ada yang menunggu kebijakan sekolah lebih jelas. Keberagaman pengalaman ini menjadi bahan penting untuk memahami transformasi pendidikan secara lebih jujur.

Fenomena penelitian di era digital dan AI dalam pendidikan keteknikan dapat dirumuskan sebagai perubahan pengalaman belajar, praktik mengajar, budaya akademik, dan kesiapan institusi akibat masuknya teknologi cerdas ke ruang pendidikan. Fenomena ini mencakup penggunaan AI oleh siswa, persepsi guru, pembelajaran berbasis simulasi, perubahan perilaku belajar, etika akademik, tata kelola sekolah, dan hubungan pendidikan dengan kebutuhan industri digital. Dengan membaca fenomena tersebut secara mendalam, penelitian kualitatif dapat membantu menjelaskan bukan hanya teknologi apa yang digunakan, tetapi bagaimana teknologi itu dimaknai, diterima, ditolak, disalahgunakan, atau diadaptasi dalam kehidupan nyata pendidikan keteknikan.

D. Teknik Mengidentifikasi *Research Gap* Kualitatif

Teknik mengidentifikasi *research gap* kualitatif berangkat dari satu kesadaran dasar bahwa tidak semua celah penelitian muncul karena belum ada angka, belum ada uji statistik, atau belum ada hubungan antarvariabel yang dibuktikan. Dalam penelitian kualitatif, celah sering muncul karena suatu pengalaman belum dipahami secara mendalam, suatu proses belum dijelaskan dari sudut pandang pelaku, atau suatu konteks belum pernah dibaca secara serius. Pada pendidikan keteknikan, celah semacam ini dapat ditemukan melalui observasi awal, wawancara pendahuluan, dokumen sekolah, jurnal ilmiah, laporan kebijakan, praktik industri, dan fenomena teknologi terbaru. Arah ini sejalan dengan kebutuhan skripsi kualitatif yang menempatkan fenomena, konteks lapangan, informan, wawancara, observasi, dokumentasi, triangulasi, *coding*, tema, narasi temuan, dan keabsahan data sebagai pusat kerja ilmiah.

Research gap kualitatif tidak selalu berbentuk kekosongan total dalam literatur. Kadang sebuah topik sudah banyak diteliti, tetapi belum dijelaskan dari konteks yang dekat dengan pengalaman peserta didik, guru produktif, teknisi bengkel, atau pembimbing industri. Misalnya, penggunaan *AI* dalam pendidikan mungkin sudah banyak dibahas secara umum, tetapi pengalaman siswa SMK teknik mesin ketika memakai *AI* untuk memahami prosedur kerja mesin bubut bisa saja belum banyak dijelaskan. Di titik seperti itulah celah kualitatif muncul. Bukan karena topiknya benar benar baru, melainkan karena pengalaman, proses, dan maknanya belum dibuka secara cukup rinci.

Langkah pertama dalam menemukan *research gap* kualitatif adalah melakukan observasi awal. Observasi awal membantu peneliti melihat realitas sebelum terlalu cepat menyusun judul. Mahasiswa dapat datang ke bengkel praktik, ruang komputer, laboratorium, kelas teori, atau tempat praktik industri untuk melihat apa yang benar benar terjadi. Dari sana, peneliti bisa mencatat kebiasaan siswa saat praktik, cara guru memberi instruksi, penggunaan media digital, kedisiplinan kerja, interaksi antarsiswa, serta hambatan yang muncul selama pembelajaran. Flick (2022) menegaskan bahwa desain penelitian kualitatif perlu peka terhadap konteks, proses, dan sumber data yang memungkinkan peneliti memahami fenomena secara utuh.

Observasi awal sebaiknya tidak dilakukan dengan pikiran yang terlalu penuh oleh kesimpulan. Peneliti perlu melihat dulu, mendengar dulu, dan mencatat dulu. Misalnya, ketika melihat siswa tidak memakai alat pelindung diri, peneliti tidak langsung menyimpulkan bahwa siswa tidak disiplin. Bisa saja alat pelindungnya terbatas, ukurannya tidak sesuai, aturan bengkel tidak konsisten, atau siswa belum memahami risiko kerja secara konkret. Dari satu kejadian kecil, peneliti dapat menemukan celah yang lebih bermakna, yaitu belum adanya pemahaman mendalam tentang bagaimana siswa memaknai keselamatan kerja dalam praktik bengkel.

Observasi awal juga dapat membantu peneliti membedakan antara masalah yang tampak dan masalah yang sebenarnya. Siswa yang pasif dalam pembelajaran praktik mungkin terlihat kurang berminat, tetapi setelah diamati lebih dekat, mereka mungkin takut merusak alat, tidak memahami istilah teknis, atau merasa malu bertanya karena teman sekelompoknya lebih dominan. Dalam

penelitian kualitatif, perbedaan semacam ini sangat penting. *Research gap* dapat muncul dari ketidakjelasan tentang alasan di balik perilaku yang terlihat sederhana.

Wawancara pendahuluan menjadi teknik berikutnya. Melalui percakapan awal dengan guru, siswa, kepala program keahlian, teknisi laboratorium, atau pembimbing industri, peneliti dapat menangkap persoalan yang tidak selalu terlihat melalui observasi. Guru mungkin menyampaikan bahwa siswa semakin sering memakai *AI* untuk menyusun laporan praktik. Siswa mungkin mengaku terbantu oleh video simulasi, tetapi tetap gugup saat menghadapi alat nyata. Pembimbing industri mungkin melihat bahwa siswa magang cukup paham teori, tetapi belum terbiasa membaca data mesin. Percakapan awal seperti ini dapat membuka celah penelitian yang lebih tajam.

Wawancara pendahuluan tidak harus panjang seperti wawancara penelitian utama. Ia dapat berbentuk percakapan eksploratif untuk memahami arah fenomena. Pertanyaan yang diajukan juga sebaiknya terbuka, misalnya apa yang paling sering menjadi kesulitan siswa saat praktik, bagaimana guru melihat perubahan belajar siswa setelah memakai teknologi, atau apa yang dirasakan siswa ketika harus menggunakan *software* teknik. Creswell dan Guetterman (2024) menempatkan penelitian pendidikan sebagai proses yang membutuhkan perencanaan, pengumpulan informasi, dan pemilihan desain yang sesuai dengan pertanyaan penelitian.

Dokumen sekolah juga dapat menjadi sumber penting dalam mengidentifikasi *research gap*. Dokumen seperti modul ajar, jadwal praktik, rubrik penilaian, laporan praktik kerja industri, catatan evaluasi, tata tertib bengkel, laporan penggunaan *learning management system*, dan hasil *tracer study* dapat menunjukkan perbedaan antara rencana dan pelaksanaan. Kadang dokumen kurikulum sudah menekankan pembelajaran berbasis proyek, tetapi tugas siswa masih dominan berbentuk laporan tertulis. Kadang sekolah sudah memiliki platform digital, tetapi catatan penggunaannya rendah. Dari ketidaksesuaian seperti ini, peneliti dapat menemukan celah yang layak dikaji.

Dokumen tidak boleh dibaca sebagai pelengkap saja. Dalam penelitian kualitatif, dokumen dapat membantu peneliti memahami bagaimana lembaga merancang, mengatur, dan mencatat kegiatan pendidikan. Misalnya, rubrik praktik dapat memperlihatkan aspek

apa yang dinilai guru. Jika rubrik hanya menilai produk akhir dan tidak menilai proses kerja, keselamatan, atau kolaborasi, maka muncul celah untuk meneliti bagaimana siswa dan guru memahami kualitas praktik. Tracy (2024) menekankan bahwa penelitian kualitatif memerlukan kemampuan mengumpulkan bukti, menyusun analisis, dan mengomunikasikan temuan secara bertanggung jawab.

Jurnal ilmiah tetap menjadi sumber utama dalam menemukan *research gap*. Mahasiswa perlu membaca artikel terbaru untuk melihat apa yang sudah diteliti, metode apa yang digunakan, siapa informannya, di mana konteksnya, dan apa yang belum dijelaskan. Membaca jurnal tidak cukup hanya mencari kutipan untuk memperindah latar belakang. Peneliti perlu membaca pola. Apakah penelitian sebelumnya lebih banyak dilakukan pada pendidikan umum daripada pendidikan keteknikan. Apakah kajian tentang *AI* lebih banyak bersifat survei, sedangkan pengalaman guru produktif belum banyak digali. Apakah pembelajaran simulasi banyak diuji efektivitasnya, tetapi belum banyak dikaji dari pengalaman siswa saat berpindah dari simulasi ke praktik nyata.

Saat membaca jurnal, peneliti perlu membedakan *gap* topik, *gap* konteks, *gap* informan, *gap* metode, dan *gap* makna. *Gap* topik muncul ketika suatu isu belum banyak dibahas. *Gap* konteks muncul ketika penelitian dilakukan di tempat berbeda, misalnya perguruan tinggi umum, bukan SMK atau pendidikan vokasi teknik. *Gap* informan muncul ketika suara siswa, guru produktif, atau pembimbing industri belum cukup terdengar. *Gap* metode muncul ketika topik lebih sering diteliti secara kuantitatif, sementara pengalaman lapangannya belum dikaji secara kualitatif. *Gap* makna muncul ketika penelitian sebelumnya menjelaskan hasil, tetapi belum menjelaskan bagaimana pelaku pendidikan memaknai pengalaman tersebut.

Pada pendidikan keteknikan, *research gap* sering muncul dari perubahan teknologi yang lebih cepat daripada penelitian akademik. Ketika sekolah mulai memakai simulasi, *AI*, *augmented reality*, *virtual reality*, *Internet of Things*, atau perangkat *computer-aided design*, tidak semua pengalaman pengguna langsung terdokumentasi dalam penelitian. Wang et al. (2024) menunjukkan bahwa penelitian *artificial intelligence in education* berkembang dalam banyak kategori, termasuk pembelajaran adaptif, tutor personal, asesmen cerdas, manajemen pembelajaran, serta isu

adopsi dan tantangan implementasi. Temuan semacam ini dapat membantu mahasiswa melihat ruang kosong yang lebih spesifik di pendidikan keteknikan.

Laporan kebijakan juga dapat membantu menemukan *research gap* yang memiliki dasar makro. UNESCO menempatkan transformasi *technical and vocational education and training* dalam arah transisi digital, hijau, dan inklusif pada periode 2022 sampai 2029. Arah ini menunjukkan bahwa pendidikan vokasi dan keteknikan perlu menyesuaikan diri dengan perubahan dunia kerja, teknologi, dan kebutuhan keterampilan masa depan. Dari laporan semacam ini, peneliti dapat menurunkan persoalan makro menjadi fenomena mikro, misalnya kesiapan sekolah menghadapi digitalisasi bengkel, pengalaman guru menyesuaikan pembelajaran praktik, atau makna kompetensi digital bagi siswa teknik.

Laporan kebijakan tidak sebaiknya digunakan hanya untuk pembuka yang terdengar besar. Jika laporan berbicara tentang transformasi digital, peneliti perlu menunjukkan hubungannya dengan masalah lapangan. Misalnya, sekolah telah didorong untuk menyiapkan keterampilan digital, tetapi guru produktif masih kesulitan memilih media simulasi yang sesuai dengan kompetensi. Industri menuntut lulusan yang mampu bekerja dengan data, tetapi siswa belum terbiasa membaca hasil pemantauan mesin. Kesenjangan antara arah kebijakan dan kondisi lapangan inilah yang dapat menjadi dasar *research gap* kualitatif.

Praktik industri merupakan sumber *research gap* yang sangat kuat dalam pendidikan keteknikan. Dunia industri sering bergerak lebih cepat daripada kurikulum sekolah. Alat, prosedur, standar keselamatan, sistem kerja, dan teknologi produksi dapat berubah dalam waktu singkat. Ketika siswa magang masuk ke industri, mereka mungkin menemukan bahwa pekerjaan nyata berbeda dari latihan di sekolah. Pengalaman seperti ini membuka celah penelitian tentang adaptasi siswa, kesiapan kerja, kesenjangan kompetensi, dan makna praktik industri bagi pembentukan identitas vokasional.

Masukan dari pembimbing industri juga dapat memperjelas *research gap*. Jika pembimbing industri menyebut siswa kurang terbiasa menggunakan *software* desain, peneliti dapat menelusuri bagaimana siswa belajar perangkat lunak tersebut di sekolah. Jika industri menilai siswa kurang percaya diri membaca diagram atau data mesin, peneliti dapat menggali pengalaman siswa saat belajar

membaca data teknis. Celah penelitian tidak selalu harus ditemukan dari jurnal. Ia juga dapat lahir dari pertemuan antara pembelajaran sekolah dan tuntutan kerja nyata.

Fenomena teknologi terbaru perlu dibaca dengan hati hati. Tidak semua teknologi baru otomatis layak menjadi topik penelitian. *AI*, *digital twin*, *smart manufacturing*, *robotics*, dan *green technology* memang terdengar menarik, tetapi peneliti perlu memastikan bahwa teknologi tersebut benar benar hadir dalam konteks yang diteliti. Jika sekolah belum menggunakan *digital twin*, maka penelitian tentang pengalaman siswa memakai *digital twin* menjadi tidak realistis. Topik yang baik bukan yang terdengar paling modern, melainkan yang paling terhubung dengan fenomena lapangan.

Research gap kualitatif dapat muncul dari kurangnya pemahaman terhadap pengalaman. Misalnya, banyak tulisan menjelaskan bahwa *AI* dapat membantu pembelajaran, tetapi belum banyak menjelaskan pengalaman siswa teknik ketika memakai *AI* untuk memahami langkah praktik. Apakah mereka merasa lebih percaya diri. Apakah mereka memeriksa jawaban *AI* kepada guru. Apakah mereka menyalin tanpa memahami. Kasneci et al. (2023) menjelaskan bahwa model bahasa besar membuka peluang bagi pendidikan, tetapi juga menghadirkan tantangan seperti akurasi, bias, integritas akademik, dan kebutuhan pengawasan manusia.

Celah juga dapat muncul dari kurangnya pemahaman terhadap proses. Banyak penelitian mungkin sudah menunjukkan bahwa media simulasi bermanfaat, tetapi belum menjelaskan bagaimana siswa bergerak dari memahami simulasi menuju praktik langsung. Di ruang simulasi, siswa dapat mencoba tanpa risiko besar. Di bengkel nyata, mereka berhadapan dengan alat, bahan, suara mesin, panas, getaran, dan konsekuensi kesalahan. Peralihan pengalaman ini adalah proses yang kaya untuk diteliti secara kualitatif.

Konteks menjadi sumber *gap* yang sangat penting. Penelitian yang dilakukan di sekolah dengan fasilitas lengkap belum tentu menggambarkan sekolah dengan peralatan terbatas. Kajian tentang pembelajaran digital di kota besar belum tentu sama dengan konteks sekolah di daerah dengan akses internet tidak stabil. Dalam pendidikan keteknikan, perbedaan fasilitas, budaya bengkel, kompetensi guru, dan kemitraan industri dapat mengubah makna

suatu fenomena. Karena itu, *gap* konteks tidak boleh dianggap sebagai alasan yang lemah. Dalam kualitatif, konteks justru menentukan kedalaman pemahaman.

Makna juga dapat menjadi sumber *research gap*. Dua sekolah dapat menggunakan teknologi yang sama, tetapi maknanya berbeda bagi guru dan siswa. Di satu sekolah, *AI* mungkin dipahami sebagai alat bantu belajar. Di sekolah lain, *AI* mungkin dipandang sebagai ancaman terhadap kejujuran akademik. Bagi sebagian siswa, simulasi digital dapat memberi rasa aman sebelum praktik. Bagi siswa lain, simulasi justru terasa membingungkan karena tidak sama dengan alat nyata. Perbedaan makna seperti ini sulit dipahami hanya melalui angka, sehingga membutuhkan pendekatan kualitatif.

Teknik lain untuk menemukan *research gap* adalah membandingkan hasil penelitian terdahulu dengan kondisi lapangan. Jika jurnal menyatakan bahwa *project-based learning* meningkatkan kreativitas siswa, peneliti dapat bertanya bagaimana proses kreativitas itu terjadi dalam kelompok praktik teknik. Apakah semua anggota terlibat. Apakah ide muncul dari diskusi, instruksi guru, percobaan gagal, atau tekanan waktu. Dengan cara ini, penelitian kualitatif tidak hanya mengulang klaim efektivitas, tetapi memperdalam proses yang membuat suatu model pembelajaran bermakna.

Peneliti juga dapat membaca bagian keterbatasan dan rekomendasi penelitian terdahulu. Banyak artikel ilmiah menuliskan saran agar penelitian berikutnya menggunakan konteks berbeda, informan berbeda, pendekatan kualitatif, atau kajian yang lebih mendalam. Bagian ini sering menjadi pintu masuk yang baik untuk menemukan *gap*. Meski begitu, mahasiswa tidak boleh menyalin rekomendasi begitu saja. Ia perlu memeriksa apakah rekomendasi itu cocok dengan konteks pendidikan keteknikan yang akan diteliti.

Membuat matriks literatur dapat membantu peneliti melihat celah dengan lebih jelas. Dalam matriks tersebut, mahasiswa dapat mencatat nama penulis, tahun, topik, konteks, metode, informan, temuan utama, keterbatasan, dan peluang penelitian lanjutan. Dari beberapa artikel, pola akan mulai terlihat. Misalnya, sebagian besar penelitian tentang *AI* memakai survei persepsi mahasiswa, sedangkan pengalaman guru produktif di SMK masih jarang dibahas. Atau, penelitian tentang simulasi banyak dilakukan pada

hasil belajar, tetapi belum banyak menggali pengalaman siswa saat menghadapi praktik nyata setelah belajar melalui simulasi.

Matriks literatur tidak perlu rumit, tetapi harus membantu berpikir. Tujuannya bukan membuat tabel panjang, melainkan membaca hubungan antarpelitian. Peneliti perlu bertanya: siapa yang sudah diteliti, siapa yang belum terdengar, konteks mana yang dominan, konteks mana yang terabaikan, metode apa yang sering dipakai, dan pengalaman apa yang belum dijelaskan. Di sinilah kemampuan akademik mulai terlihat. Mahasiswa tidak hanya mengumpulkan sumber, tetapi menyusun peta pengetahuan.

Pada tahap ini, penggunaan *AI* dapat membantu sebagai alat bantu awal, terutama untuk merapikan ringkasan literatur, mengelompokkan tema, atau menyusun pertanyaan pembandingan. Meski demikian, *AI* tidak boleh menggantikan pembacaan kritis peneliti. Dokumen yang diunggah juga menekankan bahwa konteks lapangan tetap harus berasal dari observasi, dokumen sekolah, wawancara awal, atau data empiris yang dikumpulkan mahasiswa, karena *AI* belum tentu memahami kondisi bengkel, budaya sekolah, atau standar kompetensi program keahlian tertentu.

AI dapat membantu peneliti bertanya lebih teratur, tetapi keputusan ilmiah tetap berada pada peneliti. Misalnya, *AI* dapat menyarankan bahwa topik literasi digital siswa SMK menarik diteliti. Peneliti tetap harus memeriksa apakah fenomenanya ada di lapangan, apakah informannya tersedia, apakah dokumen pendukung dapat diakses, dan apakah topik itu memiliki dasar literatur. Tanpa pemeriksaan tersebut, *research gap* bisa terlihat rapi di tulisan, tetapi lemah ketika diuji.

Dalam penelitian kualitatif, *research gap* juga dapat ditemukan melalui diskusi dengan dosen pembimbing. Dosen pembimbing biasanya memiliki pengalaman membaca banyak skripsi, memahami arah keilmuan program studi, dan melihat apakah suatu topik cukup kuat untuk diteliti. Mahasiswa dapat membawa catatan observasi, hasil wawancara awal, beberapa artikel kunci, dan rancangan fokus penelitian. Dari dialog itu, celah penelitian dapat dipertajam agar tidak terlalu luas atau terlalu dangkal.

Diskusi dengan praktisi juga bermanfaat. Guru produktif, teknisi bengkel, kepala program keahlian, atau pembimbing industri sering mengetahui masalah nyata yang tidak tertulis dalam

jurnal. Mereka dapat menjelaskan perubahan perilaku siswa, kendala alat, kesulitan pembelajaran digital, atau perbedaan standar sekolah dan industri. Informasi ini dapat menjadi bahan awal untuk melihat *gap* yang lebih kontekstual. Penelitian kualitatif justru kuat ketika mampu menjembatani bacaan ilmiah dan pengalaman praktis.

Celah penelitian dapat pula ditemukan dari kontradiksi antar sumber. Misalnya, laporan kebijakan mendorong digitalisasi pembelajaran vokasi, tetapi dokumen sekolah menunjukkan penggunaan platform digital masih rendah. Jurnal menyebut simulasi dapat meningkatkan pemahaman konsep, tetapi hasil observasi menunjukkan siswa masih cemas saat masuk bengkel nyata. Guru menyatakan *AI* membantu pembelajaran, tetapi siswa menggunakannya untuk menyalin tugas tanpa memahami proses. Kontradiksi seperti ini dapat menjadi titik awal yang kuat untuk penelitian kualitatif.

Peneliti perlu menulis *research gap* dengan bahasa yang jelas dan tidak berlebihan. Kalimat seperti belum ada penelitian sama sekali sebaiknya digunakan dengan sangat hati-hati, karena sulit dibuktikan. Ungkapan yang lebih aman dan akademik adalah belum banyak penelitian yang menjelaskan secara mendalam, masih terbatas kajian yang menempatkan pengalaman siswa sebagai fokus, atau masih diperlukan pemahaman kontekstual tentang proses adaptasi guru terhadap teknologi. Bahasa seperti ini lebih jujur dan lebih sesuai dengan karakter penelitian kualitatif.

Research gap yang baik harus mengarah pada fokus penelitian. Jika celah yang ditemukan adalah kurangnya pemahaman tentang pengalaman guru menggunakan *AI* dalam pembelajaran praktik, maka fokus penelitian harus mengarah ke pengalaman guru, bukan melebar ke semua aspek digitalisasi sekolah. Jika celahnya adalah proses adaptasi siswa dari simulasi menuju praktik nyata, maka pertanyaan penelitian perlu diarahkan pada proses adaptasi, hambatan, strategi, dan makna pengalaman siswa. Kesesuaian antara *gap*, fokus, pertanyaan, dan metode menjadi tanda bahwa penelitian disusun secara matang.

Teknik mengidentifikasi *research gap* juga berkaitan dengan kelayakan penelitian. Sebuah celah mungkin menarik, tetapi belum tentu dapat diteliti pada tingkat skripsi. Mahasiswa perlu mempertimbangkan akses lokasi, izin sekolah, ketersediaan informan, waktu penelitian, sensitivitas data, dan kemampuan

peneliti. Penelitian tentang kebijakan nasional AI mungkin terlalu luas, sedangkan pengalaman guru produktif dalam menggunakan AI untuk menyusun bahan ajar praktik di satu SMK lebih realistis dan tetap bermakna.

Pada pendidikan keteknikan, *research gap* sebaiknya selalu kembali pada hubungan antara pembelajaran, teknologi, praktik, dan dunia kerja. Topik yang terlalu jauh dari konteks keteknikan akan membuat arah kajian melemah. Jika peneliti membahas AI, hubungkan dengan pembelajaran praktik, laporan kerja, pemahaman prosedur, atau etika akademik siswa teknik. Jika membahas budaya bengkel, hubungkan dengan keselamatan kerja, disiplin, dan pembentukan sikap profesional. Jika membahas industri, hubungkan dengan kesiapan kerja, kompetensi digital, dan pengalaman magang.

Identifikasi *research gap* tidak selesai dalam satu kali baca atau satu kali observasi. Ia merupakan proses berulang. Peneliti dapat mulai dari observasi awal, membaca jurnal, melakukan wawancara pendahuluan, kembali membaca literatur, lalu memperbaiki fokus. Proses ini mungkin terasa lambat, tetapi justru membantu skripsi menjadi lebih kuat. Penelitian kualitatif membutuhkan kepekaan, dan kepekaan itu tumbuh dari kesediaan melihat lapangan serta membaca literatur secara bersamaan.

Celah penelitian yang kuat akan membuat latar belakang lebih hidup. Latar belakang tidak lagi berisi uraian umum tentang pentingnya teknologi atau pendidikan vokasi, tetapi menunjukkan alur yang jelas. Ada perubahan teknologi, ada kondisi pendidikan keteknikan, ada fenomena lapangan, ada temuan awal, ada penelitian terdahulu, ada bagian yang belum dipahami, lalu muncul urgensi penelitian. Pola ini membuat pembaca memahami mengapa penelitian perlu dilakukan.

Teknik mengidentifikasi *research gap* kualitatif dapat dirumuskan sebagai proses membaca celah dari banyak arah. Observasi awal membantu melihat realitas. Wawancara pendahuluan membantu mendengar suara pelaku. Dokumen sekolah membantu membaca kebijakan dan praktik tertulis. Jurnal ilmiah membantu menempatkan penelitian dalam percakapan akademik. Laporan kebijakan memberi konteks makro. Praktik industri memperlihatkan kebutuhan kerja nyata. Fenomena teknologi terbaru membuka ruang kajian baru. Semua sumber ini saling melengkapi dalam membangun alasan ilmiah yang kuat.

Dengan pemahaman tersebut, *research gap* kualitatif bukan sekadar kalimat wajib dalam skripsi. Ia adalah alasan akademik yang menjelaskan mengapa suatu fenomena perlu dipahami lebih dalam. Dalam pendidikan keteknikan, celah penelitian dapat muncul dari pengalaman siswa, strategi guru, budaya bengkel, praktik industri, adaptasi teknologi, etika penggunaan *AI*, atau kesiapan sekolah menghadapi perubahan digital. Semakin tajam peneliti membaca celah ini, semakin kuat pula arah penelitian yang dibangun.

E. Menyusun Latar Belakang yang Aktual dan Kontekstual

Latar belakang dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan bukan sekadar bagian pembuka yang berisi uraian umum tentang pentingnya penelitian. Bagian ini adalah ruang pertama untuk memperlihatkan mengapa suatu fenomena layak dipahami secara mendalam. Dalam konteks pendidikan keteknikan, latar belakang perlu disusun dari perubahan teknologi, kondisi pembelajaran, pengalaman lapangan, temuan awal, penelitian terdahulu, celah penelitian, lalu ditutup dengan urgensi yang jelas. Alurnya harus terasa mengalir, bukan seperti potongan paragraf yang disusun hanya agar terlihat panjang.

Sebuah latar belakang yang aktual biasanya dimulai dari perubahan yang sedang terjadi. Pendidikan keteknikan saat ini tidak lagi berdiri dalam ruang kelas dan bengkel yang sepenuhnya manual. Perangkat lunak desain, simulasi, *learning management system*, *artificial intelligence*, *augmented reality*, dan *Internet of Things* mulai memengaruhi cara siswa belajar, cara guru mengajar, serta cara sekolah menyiapkan kompetensi kerja. OECD (2023) menjelaskan bahwa ekosistem pendidikan digital tidak hanya berisi perangkat teknologi, tetapi juga mencakup tata kelola, data, guru, kebijakan, dan penggunaan teknologi yang saling terhubung dalam proses pendidikan.

Perubahan teknologi perlu ditulis sebagai konteks, bukan sebagai hiasan istilah. Mahasiswa tidak perlu langsung menulis bahwa teknologi telah mengubah seluruh dunia pendidikan secara berlebihan. Cukup tunjukkan perubahan yang dekat dengan pendidikan keteknikan. Misalnya, siswa teknik mesin mulai belajar dari video simulasi sebelum praktik, siswa teknik elektro memakai aplikasi rangkaian untuk menguji konsep, atau guru produktif mencoba menggunakan *AI* untuk menyusun contoh kasus

pembelajaran. Contoh yang konkret membuat latar belakang terasa lebih hidup dan lebih mudah dipercaya.

Setelah membuka konteks perubahan teknologi, latar belakang perlu mempersempit pembahasan menuju kondisi pendidikan keteknikan. Bidang ini memiliki kekhasan karena pembelajaran tidak hanya menuntut pemahaman teori, tetapi juga keterampilan praktik, keselamatan kerja, ketepatan prosedur, penggunaan alat, dan kesiapan menghadapi dunia industri. UNESCO (2022) menempatkan transformasi *technical and vocational education and training* dalam arah transisi digital, hijau, dan inklusif agar peserta didik memiliki keterampilan untuk bekerja, hidup, dan berpartisipasi dalam masyarakat yang terus berubah.

Kondisi pendidikan keteknikan sebaiknya tidak ditulis terlalu luas. Jika penelitian dilakukan di SMK program keahlian teknik kendaraan ringan, maka latar belakang perlu menunjukkan kondisi pada pembelajaran otomotif, bukan membahas seluruh pendidikan vokasi secara umum. Jika penelitian menyoroti pengalaman guru menggunakan *AI*, maka uraian perlu mengarah pada praktik guru produktif, bukan sekadar perkembangan teknologi pendidikan secara global. Batas yang jelas membuat pembaca memahami sejak awal bahwa penelitian memiliki tempat, pelaku, dan fenomena yang nyata.

Fenomena lapangan menjadi bagian yang sangat penting dalam latar belakang kualitatif. Di sinilah peneliti menunjukkan bahwa penelitian tidak lahir dari dugaan kosong. Fenomena dapat berupa siswa yang menggunakan *AI* untuk menyusun laporan praktik, guru yang ragu memakai media simulasi karena belum terbiasa, siswa yang memahami teori tetapi cemas saat memegang alat, atau sekolah yang memiliki platform digital tetapi belum menggunakannya secara konsisten. Fenomena semacam ini memberi dasar bahwa penelitian memang berangkat dari kehidupan pendidikan yang sedang berlangsung.

Latar belakang kualitatif harus mampu membedakan fenomena dari opini peneliti. Kalimat seperti siswa malas belajar, guru kurang kreatif, atau sekolah tertinggal teknologi sebaiknya dihindari karena terlalu cepat menghakimi. Bahasa yang lebih akademik dapat berbunyi, terdapat kecenderungan siswa mengandalkan *AI* dalam menyusun laporan praktik tanpa selalu dapat menjelaskan kembali prosedur kerja yang dilakukan. Kalimat

seperti ini lebih hati hati, lebih netral, dan memberi ruang bagi penelitian untuk menggali pengalaman informan.

Hasil observasi awal dapat memperkuat fenomena lapangan. Observasi awal tidak harus selalu berupa angka yang rumit. Ia dapat berupa catatan bahwa sebagian siswa membuka *chatbot* saat mengerjakan laporan praktik, guru menggunakan video simulasi sebelum demonstrasi alat, atau siswa masih meminta contoh langkah kerja meskipun sebelumnya telah mempelajari materi melalui platform digital. Dalam penelitian kualitatif, observasi awal membantu peneliti melihat konteks sebelum masuk pada pengumpulan data utama. Flick (2022) menjelaskan bahwa desain kualitatif perlu peka terhadap konteks, proses, dan hubungan antara pertanyaan penelitian dengan data yang akan dikumpulkan.

Selain observasi, wawancara pendahuluan juga dapat dimasukkan secara ringkas dalam latar belakang. Misalnya, guru produktif menyampaikan bahwa siswa lebih cepat menyelesaikan laporan sejak mengenal *AI*, tetapi kualitas pemahaman lisan mereka belum tentu meningkat. Siswa mungkin mengaku terbantu oleh simulasi, tetapi tetap merasa gugup saat praktik langsung karena alat nyata terasa berbeda dari tampilan digital. Informasi seperti ini membuat latar belakang menjadi lebih kontekstual karena memperlihatkan suara awal dari pelaku yang mengalami fenomena.

Dokumen sekolah dapat menjadi penguat tambahan. Latar belakang dapat merujuk pada modul ajar, rubrik praktik, aturan bengkel, jadwal praktik industri, catatan penggunaan *learning management system*, atau laporan evaluasi pembelajaran. Dokumen semacam ini membantu peneliti menunjukkan bahwa fenomena tidak hanya terlihat dalam percakapan, tetapi juga memiliki jejak administratif dan pedagogis. Jika dokumen sekolah menekankan pembelajaran berbasis proyek, tetapi pelaksanaannya masih dominan berupa penugasan tertulis, maka muncul persoalan yang dapat dikaji secara kualitatif.

Bagian berikutnya adalah penelitian terdahulu. Dalam latar belakang, penelitian terdahulu tidak seharusnya hanya menjadi deretan nama penulis dan hasil penelitian. Ia perlu disusun sebagai sintesis. Mahasiswa dapat menunjukkan bahwa beberapa penelitian telah membahas *AI* dalam pendidikan, beberapa menyoroti pembelajaran digital, dan beberapa membahas pendidikan vokasi. Setelah itu, penulis menunjukkan bagian yang belum banyak

dijelaskan, misalnya pengalaman guru produktif dalam mengelola etika penggunaan *AI* pada pembelajaran praktik.

Penelitian tentang *artificial intelligence in education* telah berkembang luas. Wang et al. (2024) menunjukkan bahwa kajian *AI* dalam pendidikan mencakup pembelajaran adaptif, tutor personal, asesmen cerdas, manajemen pembelajaran, prediksi, adopsi teknologi, dampak, serta tantangan implementasi. Temuan ini dapat digunakan untuk menunjukkan bahwa isu *AI* sudah menjadi perhatian akademik global. Akan tetapi, latar belakang tetap perlu mempersempit arah kajian pada konteks pendidikan keteknikan yang sedang diteliti.

Penelitian tentang *large language models* juga relevan untuk latar belakang yang membahas penggunaan *AI*. Kasneci et al. (2023) menjelaskan bahwa model bahasa besar membuka peluang untuk mendukung pembelajaran melalui penjelasan, latihan, umpan balik, dan personalisasi, tetapi juga menghadirkan tantangan terkait akurasi, bias, integritas akademik, dan kebutuhan pengawasan manusia. Dalam pendidikan keteknikan, isu ini menjadi lebih sensitif karena kesalahan pemahaman prosedur dapat berdampak pada praktik kerja, keselamatan, dan kualitas hasil kerja.

Setelah penelitian terdahulu ditulis, latar belakang perlu bergerak menuju *research gap*. Pada penelitian kualitatif, *gap* tidak selalu berarti belum ada penelitian sama sekali. Celah dapat muncul karena belum banyak penelitian yang menjelaskan pengalaman, proses, konteks, atau makna suatu fenomena secara mendalam. Misalnya, penelitian tentang penggunaan *AI* dalam pendidikan sudah banyak, tetapi pengalaman siswa teknik otomotif ketika menggunakan *AI* untuk memahami prosedur diagnosis kerusakan kendaraan mungkin belum banyak dijelaskan secara kualitatif.

Research gap sebaiknya ditulis dengan kalimat yang jujur dan tidak berlebihan. Kalimat seperti belum pernah ada penelitian tentang topik ini sebaiknya dihindari kecuali benar benar dapat dibuktikan. Ungkapan yang lebih aman adalah masih terbatas kajian yang menjelaskan pengalaman siswa secara mendalam, atau belum banyak penelitian yang menempatkan konteks bengkel praktik sebagai ruang utama analisis. Dengan gaya seperti ini, latar belakang terdengar lebih akademik dan tidak memaksakan kebaruan.

Celah penelitian juga dapat muncul dari perbedaan pendekatan. Sebuah topik mungkin sudah banyak dikaji secara kuantitatif melalui survei persepsi atau pengukuran efektivitas, tetapi belum banyak digali melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Dalam skripsi kualitatif, hal ini dapat menjadi alasan yang kuat. Peneliti tidak sedang mengulang penelitian sebelumnya, melainkan memperdalam sisi pengalaman manusia, interaksi sosial, proses adaptasi, dan makna yang tidak selalu tertangkap oleh angka.

Konteks lokal memiliki tempat penting dalam latar belakang. Penelitian yang dilakukan di satu sekolah, satu program keahlian, atau satu bengkel praktik tetap dapat bernilai apabila fenomenanya jelas dan relevan. Mahasiswa tidak perlu merasa bahwa penelitian lokal kurang penting. Justru dalam penelitian kualitatif, konteks lokal menjadi sumber kedalaman. Pengalaman guru produktif di satu SMK bisa memberi pemahaman yang kaya tentang bagaimana teknologi dipahami, diterima, dibatasi, atau dinegosiasikan dalam kondisi nyata.

Urgensi penelitian perlu muncul setelah fenomena dan *gap* dijelaskan. Urgensi tidak cukup ditulis dengan kalimat bahwa penelitian ini penting dilakukan. Penulis harus menjelaskan pentingnya bagi siapa dan untuk apa. Misalnya, penelitian penting bagi guru karena membantu memahami strategi pembimbingan siswa dalam menggunakan AI secara etis. Penelitian penting bagi sekolah karena memberi masukan tentang kesiapan transformasi digital. Penelitian penting bagi pengembangan pendidikan keteknikan karena memperlihatkan hubungan antara teknologi, praktik, dan pengalaman belajar.

Dalam latar belakang, penggunaan AI perlu dibahas secara seimbang. Teknologi tidak perlu digambarkan sebagai ancaman total, tetapi juga tidak boleh dipuja sebagai jawaban atas semua masalah pembelajaran. UNESCO (2023) menekankan bahwa *generative AI* dalam pendidikan perlu diarahkan pada visi yang berpusat pada manusia, pengembangan kapasitas, kebijakan yang tepat, serta perlindungan terhadap pendidik dan peserta didik. Prinsip ini dapat membantu penulis membangun latar belakang yang kritis, bukan sekadar mengikuti tren teknologi.

Latar belakang yang kontekstual juga harus menunjukkan hubungan antara teknologi dan pengalaman belajar. Dalam pendidikan keteknikan, siswa tidak cukup hanya memahami

jawaban digital. Mereka tetap harus menguasai prosedur kerja, membaca alat ukur, menjaga keselamatan, menyelesaikan masalah teknis, dan mempertanggungjawabkan hasil kerja. Karena itu, penelitian tentang AI atau simulasi digital perlu diarahkan pada bagaimana teknologi memengaruhi pengalaman praktik, bukan hanya pada keberadaan teknologi itu sendiri.

Mahasiswa juga perlu menjaga agar latar belakang tidak berubah menjadi kajian teori. Latar belakang memang membutuhkan rujukan, tetapi tujuannya bukan menjelaskan semua konsep secara panjang. Kajian teori akan dibahas pada bab tersendiri. Pada latar belakang, teori dan penelitian terdahulu cukup digunakan untuk mendukung alur argumentasi. Pembaca perlu diarahkan pada masalah, bukan dibanjiri definisi.

Pilihan kata dalam latar belakang juga berpengaruh pada kekuatan narasi. Kalimat yang terlalu umum membuat pembahasan terasa jauh dari lapangan. Misalnya, kalimat perkembangan teknologi sangat pesat di era globalisasi dapat diganti menjadi penggunaan AI, simulasi digital, dan platform pembelajaran mulai mengubah cara siswa pendidikan keteknikan mencari informasi, menyusun laporan praktik, dan memahami prosedur kerja. Kalimat kedua lebih konkret karena menunjukkan siapa yang berubah, apa yang berubah, dan di mana perubahan itu terjadi.

Struktur latar belakang dapat dibayangkan seperti corong yang semakin menyempit. Bagian awal membahas perubahan teknologi pendidikan. Bagian berikutnya mengarah pada pendidikan keteknikan. Setelah itu, penulis masuk ke fenomena lapangan, observasi awal, penelitian terdahulu, *gap*, dan urgensi. Pola ini membantu pembaca mengikuti alur berpikir peneliti. Creswell dan Guetterman (2024) menjelaskan bahwa desain penelitian perlu dipilih sesuai dengan masalah dan pertanyaan penelitian, sehingga alur awal penelitian harus cukup jelas sejak penyusunan latar belakang.

Latar belakang yang baik juga perlu menghindari klaim besar yang tidak didukung data. Jika peneliti hanya melakukan observasi pada satu sekolah, jangan menulis seolah semua sekolah mengalami masalah yang sama. Lebih tepat menulis bahwa fenomena tersebut ditemukan pada konteks sekolah yang diteliti, lalu dihubungkan dengan isu yang lebih luas melalui literatur. Cara ini membuat tulisan terasa proporsional dan lebih dapat dipertanggungjawabkan.

Pada penelitian kualitatif, data awal tidak harus selalu berupa persentase atau nilai rata-rata. Catatan observasi, kutipan wawancara pendahuluan, dokumen sekolah, atau pengalaman lapangan dapat menjadi dasar awal yang kuat. Meski begitu, data awal tetap harus ditulis secara hati-hati. Jangan membuat kutipan informan jika wawancara belum dilakukan. Jangan menyebut hasil observasi jika peneliti belum benar-benar mengamati. Kejujuran sejak latar belakang akan menentukan kekuatan skripsi secara keseluruhan.

Latar belakang yang aktual perlu menunjukkan unsur waktu. Isu AI, pembelajaran digital, dan transformasi vokasi menjadi aktual karena sedang memengaruhi praktik pendidikan saat ini. Akan tetapi, aktualitas bukan berarti hanya mengikuti tren terbaru. Suatu penelitian menjadi aktual ketika fenomenanya benar-benar terjadi, literturnya mutakhir, dan urgensinya terasa dalam konteks pendidikan. Tracy (2024) menekankan bahwa penelitian kualitatif perlu mengumpulkan bukti, menyusun analisis, dan mengomunikasikan dampak temuan secara bertanggung jawab.

Kontekstualitas juga menuntut penulis memahami lokasi penelitian. Jika sekolah memiliki bengkel terbatas, latar belakang dapat menyinggung bagaimana keterbatasan fasilitas memengaruhi pembelajaran praktik berbasis teknologi. Jika sekolah memiliki kemitraan industri, penulis dapat mengaitkan fenomena dengan kebutuhan kompetensi kerja. Jika guru mulai menggunakan AI, latar belakang dapat menyoroti bagaimana guru menyeimbangkan bantuan teknologi dengan tanggung jawab akademik siswa.

Dalam menyusun latar belakang, mahasiswa sebaiknya menghindari paragraf yang terlalu mirip satu sama lain. Setiap paragraf perlu membawa fungsi tertentu. Ada paragraf yang membuka konteks, ada yang mempersempit topik, ada yang menunjukkan fenomena, ada yang menghadirkan bukti awal, ada yang menyintesis penelitian terdahulu, ada yang menunjukkan *gap*, dan ada yang menegaskan urgensi. Dengan pembagian fungsi seperti ini, tulisan tidak berputar-putar.

Bagian *research gap* perlu terhubung langsung dengan pertanyaan penelitian. Jika *gap* yang ditunjukkan adalah kurangnya pemahaman tentang pengalaman siswa memakai AI dalam pembelajaran praktik, maka pertanyaan penelitian harus mengarah pada pengalaman siswa, bukan melebar ke seluruh kebijakan digital sekolah. Jika *gap* mengarah pada strategi guru mengelola

etika penggunaan *AI*, maka fokus penelitian harus menempatkan guru sebagai informan utama. Kesesuaian ini membuat latar belakang tidak berhenti sebagai tulisan pembuka, tetapi menjadi fondasi bagi seluruh rancangan penelitian.

Urgensi pada bagian akhir latar belakang dapat ditulis dalam beberapa lapis. Lapis pertama adalah urgensi akademik, yaitu penelitian mengisi celah pemahaman dalam kajian kualitatif pendidikan keteknikan. Lapis kedua adalah urgensi praktis, yaitu penelitian membantu guru dan sekolah memahami fenomena yang sedang dihadapi. Lapis ketiga adalah urgensi etis, terutama ketika penelitian berhubungan dengan *AI*, data digital, keaslian tugas, dan tanggung jawab belajar siswa. Dengan tiga lapis ini, alasan penelitian menjadi lebih kuat.

Latar belakang sebaiknya berakhir dengan arah penelitian yang jelas. Penulis dapat menegaskan bahwa penelitian diarahkan untuk memahami pengalaman, strategi, hambatan, makna, atau proses adaptasi dalam fenomena tertentu. Kalimat akhir tidak perlu bombastis. Cukup tunjukkan bahwa penelitian ini penting dilakukan karena fenomena yang muncul belum dipahami secara mendalam, sementara perubahan teknologi terus memengaruhi praktik pendidikan keteknikan.

Pola penulisan latar belakang yang aktual dan kontekstual dapat dirumuskan sebagai alur yang bergerak dari konteks luas menuju fokus yang tajam. Perubahan teknologi menjadi pintu masuk. Kondisi pendidikan keteknikan menjadi ruang pembahasan. Fenomena lapangan memberi dasar empiris. Observasi awal dan dokumen memberi bukti pendukung. Penelitian terdahulu menempatkan kajian dalam percakapan akademik. *Research gap* menunjukkan ruang kosong yang perlu diisi. Urgensi menjelaskan mengapa penelitian layak dilakukan sekarang.

Dengan alur tersebut, latar belakang tidak lagi terasa sebagai kumpulan kalimat umum. Ia menjadi narasi akademik yang utuh, dekat dengan lapangan, dan dapat dipertanggungjawabkan. Dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan, latar belakang yang kuat akan membantu peneliti menyusun fokus penelitian, memilih informan, menentukan teknik pengumpulan data, dan membangun pembahasan yang konsisten. Bagian ini bukan hanya pembuka, tetapi fondasi awal yang menentukan arah seluruh penelitian.

BAB 3

MERUMUSKAN JUDUL, FOKUS PENELITIAN, PERTANYAAN PENELITIAN, TUJUAN, DAN MANFAAT

A. Menyusun Judul Skripsi Kualitatif Pendidikan Keteknikan

Judul skripsi kualitatif dalam pendidikan keteknikan perlu disusun sebagai pintu masuk untuk memahami arah penelitian secara utuh. Judul tidak hanya berfungsi sebagai identitas karya ilmiah, tetapi juga menunjukkan fenomena yang diteliti, informan yang terlibat, konteks pembelajaran, lokasi penelitian, dan kemungkinan pendekatan yang digunakan. Dalam penelitian kualitatif, judul tidak perlu memuat variabel bebas dan variabel terikat, karena orientasi utamanya bukan menguji hubungan atau pengaruh antarvariabel, melainkan memahami pengalaman, makna, proses, dan dinamika yang terjadi dalam konteks nyata. Alur seperti ini sejalan dengan pandangan Creswell dan Creswell (2023) yang menempatkan masalah penelitian, pertanyaan penelitian, desain, dan metode sebagai bagian yang saling berhubungan sejak awal penelitian dirancang.

Penyusunan judul kualitatif sebaiknya dimulai dari pengenalan terhadap fenomena lapangan. Dalam pendidikan keteknikan, fenomena dapat muncul dari pembelajaran praktik di bengkel, penggunaan media digital, pengalaman guru dalam mengelola kelas praktik, kesulitan siswa memahami prosedur kerja, budaya keselamatan kerja, atau adaptasi sekolah terhadap teknologi baru. Ketika guru produktif mulai menggunakan *Artificial Intelligence* dalam pembelajaran praktik teknik mesin, fenomena yang menarik bukan hanya keberadaan teknologinya, tetapi bagaimana guru memahami, menyesuaikan, menggunakan, dan memaknai teknologi tersebut dalam proses pembelajaran. Cara berpikir ini sejalan dengan Tenny, Brannan, dan Brannan (2022) yang menjelaskan bahwa penelitian kualitatif berupaya memahami pengalaman, persepsi, dan perilaku partisipan secara mendalam melalui pertanyaan yang bersifat eksploratif.

Judul skripsi kualitatif juga perlu menunjukkan siapa informan utama yang menjadi sumber pengalaman atau pemahaman dalam penelitian. Informan dapat berupa guru

produktif, siswa SMK, mahasiswa pendidikan teknik, dosen, teknisi laboratorium, kepala program keahlian, atau instruktur industri. Penyebutan informan dalam judul membantu memperjelas sudut pandang penelitian. Pengalaman guru dalam menggunakan teknologi tentu berbeda dengan pengalaman siswa yang menerima pembelajaran. Begitu pula persepsi kepala program keahlian dapat berbeda dengan teknisi bengkel yang berhadapan langsung dengan fasilitas praktik. Oleh karena itu, judul yang baik perlu memperlihatkan dari siapa data utama akan diperoleh dan pengalaman siapa yang akan ditafsirkan secara ilmiah.

Selain informan, konteks penelitian juga harus dirumuskan secara tegas. Pendidikan keteknikan memiliki banyak ruang kajian, mulai dari teknik mesin, teknik otomotif, teknik elektro, teknik sipil, informatika, desain teknik, hingga pembelajaran berbasis *teaching factory*. Judul yang hanya menyebut “pembelajaran teknik” masih terlalu luas karena belum menunjukkan ruang praktik yang jelas. Judul akan menjadi lebih kuat apabila menyebut konteks tertentu, misalnya pembelajaran praktik teknik mesin, pembelajaran gambar teknik, praktik sistem kelistrikan otomotif, atau penggunaan simulasi digital dalam pembelajaran pemesinan. Creswell dan Guetterman (2024) menegaskan bahwa penelitian pendidikan perlu memiliki kesesuaian antara masalah, tujuan, pertanyaan penelitian, dan desain agar proses penelitian dapat berjalan secara terarah.

Pemilihan teori juga perlu dipikirkan sejak judul dirumuskan. Judul tentang pengalaman guru menggunakan *Artificial Intelligence* dapat dikaitkan dengan teori teknologi pembelajaran, kompetensi digital guru, *Technological Pedagogical Content Knowledge*, pembelajaran praktik, dan etika akademik digital. Konsep *Technological Pedagogical Content Knowledge* relevan karena guru produktif tidak cukup hanya menguasai materi keteknikan atau mampu menggunakan teknologi. Guru juga perlu memahami bagaimana teknologi dipadukan dengan strategi pedagogis dan karakteristik materi praktik agar pembelajaran tetap bermakna. Koehler, Mishra, dan Cain (2013) menjelaskan bahwa *Technological Pedagogical Content Knowledge* menekankan keterpaduan antara pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten dalam praktik pembelajaran.

Kompetensi digital guru menjadi bagian penting dalam penyusunan judul penelitian kualitatif yang berkaitan dengan

teknologi pembelajaran. Dalam konteks pendidikan vokasi, guru tidak hanya dituntut mampu memakai perangkat digital, tetapi juga perlu memahami fungsi pedagogis dari teknologi tersebut. Guru harus dapat memilih aplikasi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, menyesuaikan media dengan karakteristik siswa, serta memastikan bahwa teknologi tidak menghilangkan esensi praktik keteknikan. Cattaneo, Antonietti, dan Rauseo (2022) menunjukkan bahwa kompetensi digital guru vokasional berkaitan dengan kemampuan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, sehingga topik ini relevan untuk dikaji secara kualitatif dalam pendidikan keteknikan.

Judul kualitatif yang baik sebaiknya menghindari istilah yang terlalu kuat mengarah pada penelitian kuantitatif, seperti “pengaruh”, “hubungan”, “kontribusi”, “efektivitas”, atau “perbedaan”. Istilah tersebut biasanya menunjukkan adanya pengukuran variabel dan analisis statistik. Apabila penelitian bertujuan menggali pengalaman, strategi, persepsi, hambatan, atau makna, maka diksi judul harus mengikuti logika kualitatif. Misalnya, judul “Pengaruh *Artificial Intelligence* terhadap Hasil Belajar Siswa SMK” lebih sesuai untuk penelitian kuantitatif. Sebaliknya, judul “Pengalaman Guru Produktif dalam Mengintegrasikan *Artificial Intelligence* pada Pembelajaran Praktik Teknik Mesin di SMK” lebih tepat untuk penelitian kualitatif karena menekankan pengalaman, informan, konteks, dan lokasi penelitian.

Contoh judul “Pengalaman Guru Produktif dalam Mengintegrasikan *Artificial Intelligence* pada Pembelajaran Praktik Teknik Mesin di SMK” sudah menunjukkan unsur judul kualitatif yang cukup lengkap. Kata “pengalaman” menunjukkan fenomena utama yang akan digali. “Guru produktif” menunjukkan informan utama. “Mengintegrasikan *Artificial Intelligence*” menunjukkan isu teknologi yang menjadi pusat perhatian. “Pembelajaran praktik teknik mesin” menunjukkan konteks pendidikan keteknikan. “Di SMK” menunjukkan lokasi sosial tempat fenomena berlangsung. Judul seperti ini memberi arah yang jelas bahwa penelitian tidak bertujuan menghitung pengaruh AI, tetapi memahami bagaimana guru mengalami proses integrasi teknologi dalam pembelajaran praktik.

Judul tersebut juga dapat dikembangkan sesuai dengan pendekatan penelitian yang digunakan. Jika penelitian berfokus

pada satu sekolah atau satu program keahlian tertentu, pendekatan studi kasus dapat digunakan. Jika penelitian ingin memahami pengalaman subjektif guru secara lebih mendalam, pendekatan fenomenologi dapat dipertimbangkan. Jika penelitian ingin membaca budaya penggunaan teknologi di bengkel, pendekatan etnografi pendidikan dapat menjadi pilihan. Creswell dan Poth (2024) menjelaskan bahwa pendekatan kualitatif seperti studi kasus, fenomenologi, etnografi, naratif, dan *grounded theory* memiliki tujuan serta prosedur yang berbeda, sehingga pemilihannya harus disesuaikan dengan sifat fenomena yang dikaji.

Penyusunan judul juga harus mempertimbangkan kelayakan penelitian di lapangan. Judul yang terlihat menarik belum tentu dapat dikerjakan apabila informan sulit diakses, fenomena belum benar-benar terjadi, data tidak tersedia, atau lokasi penelitian tidak memberi izin. Dalam penelitian kualitatif, peneliti perlu memastikan bahwa fenomena yang ditulis dalam judul memang dapat digali melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Jika judul membahas integrasi *Artificial Intelligence* dalam pembelajaran praktik, peneliti perlu memastikan bahwa guru benar-benar pernah menggunakan AI, siswa pernah terlibat dalam proses tersebut, dan dokumen pembelajaran dapat mendukung data lapangan.

Teknologi seperti *Artificial Intelligence*, *Augmented Reality*, dan simulasi digital dapat menjadi topik yang kuat dalam pendidikan keteknikan apabila dirumuskan secara kontekstual. Dalam pembelajaran praktik, teknologi tidak cukup dilihat sebagai alat bantu visual, tetapi juga sebagai bagian dari pengalaman belajar siswa dan strategi mengajar guru. Chiang, Shang, dan Qiao (2022) menunjukkan bahwa *Augmented Reality* banyak digunakan dalam pelatihan vokasional karena mampu mendukung visualisasi dan pengalaman belajar yang lebih dekat dengan konteks praktik. Temuan tersebut dapat menjadi dasar bagi peneliti untuk menyusun judul kualitatif tentang pengalaman siswa atau guru dalam menggunakan teknologi imersif pada pembelajaran praktik.

Penggunaan AI dalam pendidikan juga perlu dibaca secara kritis. AI dapat membantu guru menyusun bahan ajar, mencari contoh kasus, membuat skenario pembelajaran, atau merancang pertanyaan reflektif. Akan tetapi, AI tidak boleh menggantikan tanggung jawab pedagogis guru dalam memahami kebutuhan siswa

dan menilai kesiapan praktik mereka. UNESCO melalui Miao dan Holmes (2023) menegaskan bahwa penggunaan AI generatif dalam pendidikan dan penelitian perlu diarahkan pada penguatan kapasitas manusia, perlindungan data, keadilan akses, dan tanggung jawab akademik. Oleh karena itu, judul skripsi kualitatif yang membahas AI sebaiknya tidak hanya menonjolkan sisi teknologi, tetapi juga memperlihatkan relasi antara manusia, konteks pembelajaran, dan proses pengambilan keputusan di kelas atau bengkel praktik.

Judul yang matang akan memudahkan penyusunan fokus penelitian. Fokus penelitian berfungsi membatasi ruang kajian agar pembahasan tidak melebar. Jika judul membahas pengalaman guru produktif dalam mengintegrasikan AI, maka fokus penelitian dapat diarahkan pada pemahaman guru terhadap AI, bentuk pemanfaatan AI dalam pembelajaran praktik, hambatan integrasi AI, strategi guru mengatasi kendala, serta pertimbangan etis dalam penggunaannya. Fokus seperti ini membuat penelitian berjalan lebih terarah dan membantu peneliti menjaga kedalaman analisis. Dalam analisis kualitatif, kedalaman ini penting karena peneliti tidak hanya mengumpulkan cerita, tetapi juga menafsirkan pola makna yang muncul dari data lapangan.

Judul juga harus selaras dengan pertanyaan penelitian. Dalam penelitian kualitatif, pertanyaan penelitian biasanya menggunakan bentuk eksploratif seperti “bagaimana”, “mengapa”, “apa makna”, “bagaimana pengalaman”, atau “apa hambatan”. Pertanyaan tersebut digunakan untuk membuka ruang penjelasan yang lebih kaya dari informan. Misalnya, dari judul tentang pengalaman guru produktif dalam mengintegrasikan AI, pertanyaan penelitian dapat diarahkan pada bagaimana pengalaman guru, bagaimana strategi guru, apa hambatan yang dihadapi, dan bagaimana guru memaknai penggunaan AI dalam pembelajaran praktik. Barroga dan Matanguihan (2022) menjelaskan bahwa pertanyaan penelitian merupakan dasar penting dalam menentukan tujuan dan arah penelitian, sehingga harus dirumuskan secara jelas sejak awal.

Tujuan penelitian juga perlu mengikuti arah judul dan pertanyaan penelitian. Jika judul berfokus pada pengalaman guru, maka tujuan penelitian dapat dirumuskan untuk mendeskripsikan pengalaman guru, menganalisis strategi integrasi AI, mengidentifikasi hambatan penggunaan AI, dan menjelaskan makna penggunaan AI dalam pembelajaran praktik. Tujuan yang

baik tidak perlu terlalu banyak, tetapi harus cukup jelas untuk mengarahkan proses pengumpulan dan analisis data. Braun dan Clarke (2022) menegaskan bahwa analisis tematik memerlukan kejelasan tujuan dan kepekaan peneliti dalam membaca pola makna, sehingga tujuan penelitian harus membantu peneliti menentukan arah pengodean dan pembentukan tema.

Manfaat penelitian dapat dirumuskan setelah judul, fokus, pertanyaan, dan tujuan penelitian selaras. Manfaat teoretis dapat diarahkan pada pengembangan kajian pendidikan keteknikan, teknologi pembelajaran, kompetensi digital guru, atau integrasi AI dalam pembelajaran vokasional. Manfaat praktis dapat ditujukan bagi guru produktif, siswa SMK, sekolah, program studi pendidikan teknik, pengembang media pembelajaran, dan pengambil kebijakan pendidikan vokasi. UNESCO (2022) menempatkan pendidikan dan pelatihan vokasi sebagai bagian penting dari transformasi menuju masyarakat yang lebih digital, hijau, dan inklusif, sehingga penelitian tentang pendidikan keteknikan perlu memberi kontribusi pada penguatan kompetensi dan kesiapan menghadapi perubahan dunia kerja.

Penyusunan judul skripsi kualitatif pendidikan keteknikan pada akhirnya membutuhkan keseimbangan antara kepekaan lapangan dan ketertiban akademik. Peneliti perlu cukup dekat dengan fenomena agar judulnya tidak terasa kosong, tetapi juga cukup disiplin secara metodologis agar judul tidak berubah menjadi slogan. Judul yang baik tidak harus panjang dan rumit. Judul yang baik adalah judul yang jelas, fokus, layak diteliti, sesuai dengan pendekatan kualitatif, dan mampu menggambarkan persoalan pendidikan keteknikan secara manusiawi serta kontekstual. Dari judul yang matang, keseluruhan penelitian dapat disusun dengan alur yang lebih tertib, mendalam, dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik.

B. Fokus Penelitian dalam Skripsi Kualitatif

Fokus penelitian dalam skripsi kualitatif berfungsi sebagai batas utama agar kajian tidak melebar ke terlalu banyak arah. Dalam pendidikan keteknikan, fenomena yang muncul di lapangan sering kali sangat luas, mulai dari pembelajaran praktik, penggunaan teknologi digital, budaya kerja bengkel, kesiapan siswa menghadapi industri, sampai etika penggunaan *Artificial Intelligence* dalam tugas akademik. Tanpa fokus yang jelas, peneliti mudah terjebak pada pembahasan yang terlihat kaya, tetapi

tidak memiliki kedalaman. Penelitian kualitatif justru membutuhkan batas yang tajam agar pengalaman, makna, proses, dan konteks dapat dibaca secara lebih teliti.

Fokus penelitian bukan sekadar bagian administratif dalam proposal skripsi. Fokus adalah pusat perhatian yang mengarahkan peneliti ketika memilih informan, menyusun pedoman wawancara, menentukan lokasi observasi, mengumpulkan dokumen, dan melakukan analisis data. Creswell dan Creswell (2023) menjelaskan bahwa rancangan penelitian perlu dibangun melalui keterkaitan antara masalah, literatur, pertanyaan penelitian, metode, dan interpretasi hasil. Artinya, fokus penelitian tidak dapat disusun terpisah dari unsur penelitian lain, karena ia menjadi penghubung antara fenomena awal dan proses ilmiah yang akan dilakukan.

Dalam penelitian kualitatif, fokus penelitian biasanya muncul dari fenomena yang ingin dipahami secara mendalam. Fenomena tersebut tidak harus berbentuk angka rendah, nilai ujian yang turun, atau perbandingan antarvariabel. Fenomena dapat berupa pengalaman guru saat mencoba media baru, persepsi siswa terhadap penggunaan AI, strategi sekolah dalam menyiapkan pembelajaran digital, hambatan guru ketika memakai simulasi, atau makna kemandirian belajar bagi mahasiswa pendidikan teknik. Tenny, Brannan, dan Brannan (2022) menegaskan bahwa penelitian kualitatif menggali pengalaman, persepsi, dan perilaku partisipan untuk menjawab pertanyaan “bagaimana” dan “mengapa”, bukan “berapa banyak” atau “seberapa besar”.

Fokus penelitian membantu mahasiswa membedakan antara tema besar dan ruang kajian yang benar-benar dapat diteliti. Tema “AI dalam pendidikan keteknikan” masih terlalu luas untuk skripsi, karena dapat mencakup guru, siswa, kurikulum, evaluasi, etika akademik, media pembelajaran, dan kebijakan sekolah sekaligus. Fokus yang lebih tajam dapat dirumuskan menjadi “pengalaman guru produktif dalam menggunakan *Artificial Intelligence* untuk menyiapkan pembelajaran praktik teknik mesin”. Dengan batas tersebut, peneliti tidak perlu membahas seluruh aspek AI dalam pendidikan, tetapi dapat menggali pengalaman guru secara lebih dalam, termasuk alasan penggunaan, bentuk pemanfaatan, hambatan, dan pertimbangan pedagogisnya.

Fokus penelitian juga menjadi pengendali agar peneliti tidak tergoda memasukkan semua temuan lapangan ke dalam skripsi.

Dalam proses wawancara, informan sering memberikan cerita yang luas. Seorang guru produktif yang ditanya tentang penggunaan AI dapat bercerita tentang kurikulum, fasilitas bengkel, karakter siswa, beban administrasi, pelatihan guru, sampai kebijakan sekolah. Semua cerita itu mungkin menarik, tetapi tidak semuanya harus menjadi pusat analisis. Fokus penelitian membantu peneliti memilih data yang relevan, menyisihkan data yang terlalu jauh, dan tetap menjaga alur pembahasan.

Dalam pendidikan keteknikan, fokus penelitian dapat diarahkan pada pengalaman. Fokus semacam ini cocok ketika peneliti ingin memahami apa yang dialami guru, siswa, mahasiswa, atau instruktur dalam situasi tertentu. Misalnya, peneliti dapat mengkaji pengalaman siswa SMK dalam mengikuti pembelajaran praktik berbantuan *Augmented Reality*. Pengalaman yang dimaksud tidak hanya mencakup rasa senang atau sulit, tetapi juga cara siswa memahami prosedur kerja, merespons instruksi guru, membandingkan media digital dengan praktik langsung, dan menilai manfaat teknologi terhadap kesiapan praktik. Chiang, Shang, dan Qiao (2022) menunjukkan bahwa *Augmented Reality* banyak dikaji dalam pelatihan vokasional karena potensinya mendukung visualisasi dan pengalaman belajar yang lebih dekat dengan kebutuhan praktik.

Fokus penelitian juga dapat diarahkan pada persepsi. Persepsi penting dikaji ketika peneliti ingin memahami cara informan menilai, memaknai, atau memberi tanggapan terhadap suatu fenomena. Dalam konteks pendidikan keteknikan, persepsi siswa terhadap AI sebagai pendamping belajar dapat menunjukkan apakah teknologi tersebut dianggap membantu, membingungkan, membuat siswa lebih mandiri, atau justru membuat mereka terlalu bergantung. Persepsi guru terhadap *Learning Management System* juga dapat memperlihatkan apakah platform digital dipahami sebagai alat bantu pembelajaran, beban administrasi tambahan, atau ruang baru untuk memantau aktivitas belajar siswa. Fokus persepsi memberi tempat bagi suara informan, bukan hanya penilaian peneliti.

Fokus penelitian dapat pula diarahkan pada strategi. Fokus ini tepat ketika peneliti ingin memahami cara guru, sekolah, atau program keahlian menghadapi situasi tertentu. Misalnya, strategi guru produktif dalam mengembangkan pembelajaran berbasis simulasi digital pada mata pelajaran teknik kendaraan ringan.

Strategi tidak cukup dipahami sebagai langkah teknis, seperti memilih aplikasi atau menyiapkan perangkat. Strategi juga mencakup pertimbangan guru dalam menyesuaikan teknologi dengan karakter siswa, kondisi bengkel, tujuan kompetensi, waktu pembelajaran, dan standar keselamatan kerja. Cattaneo, Antonietti, dan Rauseo (2022) menunjukkan bahwa kompetensi digital guru vokasional berkaitan dengan sikap terhadap teknologi dan frekuensi penggunaan perangkat digital, sehingga strategi guru tidak dapat dilepaskan dari kesiapan personal dan konteks kerja mereka.

Hambatan juga dapat menjadi fokus penelitian yang kuat. Dalam pembelajaran keteknikan, hambatan sering muncul dalam bentuk keterbatasan alat praktik, koneksi internet yang tidak stabil, kurangnya pelatihan guru, perangkat lunak yang tidak sesuai dengan spesifikasi komputer sekolah, atau kesenjangan kemampuan digital siswa. Hambatan semacam ini tidak selalu dapat dijelaskan secara memadai melalui angka. Penelitian kualitatif dapat menggali bagaimana hambatan itu dialami, bagaimana informan menafsirkannya, dan bagaimana mereka mencari jalan keluar. Fokus pada hambatan membantu penelitian lebih dekat dengan realitas lapangan, bukan hanya dengan idealisasi teknologi.

Fokus pada makna diperlukan ketika peneliti ingin masuk ke lapisan pemahaman yang lebih reflektif. Misalnya, makna literasi digital bagi siswa pendidikan vokasi dalam menghadapi dunia kerja industri digital. Dalam fokus seperti ini, peneliti tidak hanya bertanya apakah siswa mampu menggunakan perangkat digital, tetapi bagaimana mereka memahami pentingnya kemampuan digital bagi masa depan kerja mereka. Vuorikari, Kluzer, dan Punie (2022) melalui kerangka *DigComp 2.2* menjelaskan bahwa kompetensi digital mencakup kemampuan mengelola informasi, berkomunikasi, membuat konten, menjaga keamanan, dan memecahkan masalah digital. Kerangka ini dapat menjadi lensa awal untuk membaca makna literasi digital dalam pendidikan keteknikan, meskipun data utama tetap berasal dari pengalaman informan.

Praktik pembelajaran juga dapat menjadi fokus penelitian kualitatif. Fokus ini cocok digunakan ketika peneliti ingin memahami bagaimana pembelajaran berlangsung dalam situasi nyata. Misalnya, praktik pembelajaran berbasis proyek pada kelas

teknik mesin, penggunaan simulasi dalam pembelajaran sistem kelistrikan, atau pola bimbingan guru ketika siswa melakukan praktik pengelasan. Dalam fokus ini, peneliti perlu hadir pada situasi pembelajaran, mengamati interaksi guru dan siswa, melihat penggunaan alat, memperhatikan bahasa instruksi, dan mencatat bagaimana siswa merespons tugas. Data tidak hanya berasal dari wawancara, tetapi juga dari observasi dan dokumen pembelajaran.

Budaya kerja dapat menjadi fokus yang sangat relevan dalam pendidikan keteknikan. Pendidikan teknik tidak hanya membentuk pengetahuan, tetapi juga kebiasaan kerja. Budaya kerja dapat terlihat dari cara siswa menjaga kebersihan bengkel, mematuhi prosedur keselamatan, menggunakan alat sesuai aturan, menyelesaikan tugas tepat waktu, dan bekerja sama dalam kelompok. Fokus pada budaya kerja membantu peneliti memahami bahwa kompetensi vokasional tidak hanya berkaitan dengan keterampilan teknis, tetapi juga dengan sikap, disiplin, tanggung jawab, dan nilai profesional yang dibangun melalui pengalaman belajar sehari-hari.

Proses adaptasi teknologi juga menjadi fokus penting di era digital. Pendidikan keteknikan tidak berdiri di ruang yang tetap, karena dunia kerja terus berubah akibat otomatisasi, AI, *Internet of Things*, *Virtual Reality*, *Digital Twin*, dan *Smart Manufacturing*. UNESCO (2022) menempatkan transformasi pendidikan dan pelatihan vokasi dalam kerangka transisi menuju masyarakat yang lebih digital, hijau, dan inklusif. Dengan demikian, fokus penelitian kualitatif dapat diarahkan pada bagaimana guru, siswa, dan sekolah beradaptasi terhadap tuntutan teknologi baru, termasuk perubahan cara belajar, cara mengajar, dan cara menilai kompetensi praktik.

Fokus penelitian perlu disusun secara bertahap. Peneliti dapat memulai dari fenomena umum, lalu mempersempitnya menjadi aspek yang lebih spesifik. Misalnya, fenomena umum adalah penggunaan AI dalam pendidikan keteknikan. Fokus yang lebih sempit dapat menjadi pengalaman guru produktif dalam menggunakan AI untuk merancang materi praktik. Fokus yang lebih tajam lagi dapat diarahkan pada strategi guru dalam mengevaluasi kelayakan jawaban AI sebelum digunakan sebagai bahan ajar. Penyempitan semacam ini membuat penelitian lebih realistis, terutama untuk skripsi yang memiliki keterbatasan waktu, akses lapangan, dan jumlah informan.

Kejelasan fokus penelitian juga menentukan bentuk pertanyaan penelitian. Jika fokusnya pengalaman, pertanyaan dapat berbunyi “Bagaimana pengalaman guru produktif dalam mengintegrasikan AI pada pembelajaran praktik teknik mesin di SMK?” Jika fokusnya strategi, pertanyaan dapat diarahkan pada “Bagaimana strategi guru produktif dalam menyesuaikan media simulasi digital dengan kebutuhan pembelajaran praktik?” Jika fokusnya hambatan, pertanyaan dapat menjadi “Apa saja hambatan yang dialami guru dalam menerapkan *Augmented Reality* pada pembelajaran gambar teknik?” Creswell dan Guetterman (2024) menekankan pentingnya keselarasan antara masalah penelitian, pertanyaan, tujuan, dan desain agar penelitian pendidikan memiliki arah yang kuat.

Fokus penelitian juga berpengaruh terhadap pemilihan informan. Penelitian tentang pengalaman guru tentu membutuhkan guru sebagai informan utama, meskipun siswa, kepala program keahlian, atau teknisi laboratorium dapat menjadi informan pendukung. Penelitian tentang persepsi siswa perlu menempatkan siswa sebagai sumber data utama. Penelitian tentang strategi sekolah dalam menyiapkan kompetensi digital dapat melibatkan kepala sekolah, wakil kurikulum, kepala program keahlian, guru produktif, dan pengelola teknologi pembelajaran. Dengan kata lain, fokus menentukan siapa yang paling berhak menjelaskan fenomena.

Selain informan, fokus penelitian juga menentukan lokasi atau situs penelitian. Jika fokus penelitian berkaitan dengan budaya keselamatan kerja, maka bengkel praktik menjadi situs penting yang perlu diamati. Jika fokusnya penggunaan *Learning Management System*, peneliti perlu melihat ruang digital pembelajaran dan cara guru memanfaatkannya. Jika fokusnya praktik *Teaching Factory*, peneliti perlu memahami hubungan antara ruang produksi, kegiatan belajar, standar industri, dan peran guru dalam membimbing siswa. Situs penelitian tidak dipilih hanya karena mudah dijangkau, tetapi karena di situlah fenomena berlangsung secara nyata.

Fokus penelitian turut menentukan teknik pengumpulan data. Penelitian tentang pengalaman dan persepsi dapat mengandalkan wawancara mendalam, tetapi tetap lebih kuat jika dilengkapi observasi dan dokumentasi. Penelitian tentang praktik pembelajaran membutuhkan observasi kelas atau bengkel.

Penelitian tentang strategi sekolah dapat memerlukan wawancara dengan beberapa pihak, dokumen program, jadwal pelatihan, dan bukti pelaksanaan kegiatan. Creswell dan Poth (2024) menjelaskan bahwa pendekatan kualitatif seperti studi kasus, fenomenologi, etnografi, naratif, dan *grounded theory* memiliki tujuan dan prosedur berbeda, sehingga fokus penelitian perlu sesuai dengan desain yang dipilih.

Fokus penelitian juga harus disusun dengan mempertimbangkan kemungkinan analisis data. Jika fokus terlalu luas, proses *coding* akan menjadi berat dan tema yang muncul dapat terlalu banyak. Jika fokus terlalu sempit, data yang dikumpulkan mungkin kurang kaya. Braun dan Clarke (2022) menekankan bahwa analisis tematik membutuhkan kepekaan peneliti dalam membaca pola makna dari data. Dalam skripsi kualitatif, fokus penelitian membantu peneliti menentukan bagian data mana yang relevan untuk dikodekan, kategori apa yang dapat dibangun, dan tema apa yang paling kuat untuk menjawab pertanyaan penelitian.

Fokus penelitian tidak harus kaku sejak awal, tetapi tetap perlu memiliki batas. Dalam penelitian kualitatif, peneliti memang perlu terbuka terhadap temuan lapangan yang tidak sepenuhnya diperkirakan sebelumnya. Akan tetapi, keterbukaan itu bukan berarti penelitian boleh berjalan tanpa arah. Fokus awal dapat disesuaikan secara wajar ketika peneliti menemukan data yang lebih kuat di lapangan, selama perubahan tersebut masih sesuai dengan tujuan penelitian. Kelenturan ini menjadi salah satu kekuatan penelitian kualitatif, karena peneliti tidak hanya memaksakan kerangka awal, tetapi juga mendengar apa yang benar-benar muncul dari pengalaman informan.

Fokus penelitian juga perlu disusun dengan mempertimbangkan konteks etis. Penelitian yang membahas penggunaan AI dalam tugas akademik, misalnya, dapat menyentuh isu kejujuran, plagiasi, ketergantungan teknologi, dan privasi data. Miao dan Holmes (2023) melalui UNESCO menegaskan bahwa penggunaan AI generatif dalam pendidikan perlu berpusat pada manusia, melindungi data, menjaga keadilan akses, dan memperkuat kapasitas guru serta peserta didik. Karena itu, fokus penelitian tentang AI tidak boleh hanya menonjolkan kecanggihan teknologi, tetapi juga perlu memperhatikan tanggung jawab akademik dan dampaknya bagi proses belajar.

Dalam konteks guru, fokus penelitian tentang AI dapat dikaitkan dengan kemampuan pedagogis. UNESCO (2024) melalui *AI Competency Framework for Teachers* menempatkan kompetensi guru dalam AI pada beberapa dimensi, seperti pola pikir berpusat pada manusia, etika AI, dasar dan aplikasi AI, pedagogi AI, serta AI untuk pengembangan profesional. Kerangka ini dapat membantu peneliti membatasi fokus ketika meneliti guru produktif, misalnya dengan menelaah bagaimana guru memahami etika AI, bagaimana guru menggunakan AI untuk merancang pembelajaran, atau bagaimana guru menilai keluaran AI sebelum digunakan di kelas.

Fokus penelitian tentang teknologi pembelajaran juga dapat dikaitkan dengan *Technological Pedagogical Content Knowledge*. Petko, Mishra, dan Koehler (2025) menegaskan bahwa TPACK perlu dipahami dalam konteks karena pengetahuan guru tentang teknologi, pedagogi, dan konten selalu dipengaruhi oleh lingkungan pendidikan tempat guru bekerja. Dalam pendidikan keteknikan, konteks itu dapat berupa fasilitas bengkel, karakteristik siswa, standar kompetensi, budaya kerja praktik, dan tuntutan industri. Karena itu, fokus penelitian tidak cukup hanya menyebut penggunaan teknologi, tetapi perlu memperjelas bagaimana teknologi tersebut dipadukan dengan pedagogi dan materi keteknikan dalam situasi nyata.

Perkembangan ekosistem digital pendidikan juga memperkuat pentingnya fokus penelitian yang kontekstual. OECD (2023) menjelaskan bahwa ekosistem pendidikan digital mencakup data, teknologi, tata kelola, kapasitas manusia, dan kebijakan yang saling terhubung. Dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan, pemahaman ini membantu peneliti melihat bahwa penggunaan teknologi di kelas praktik bukan hanya soal aplikasi yang dipakai, tetapi juga kesiapan guru, dukungan sekolah, akses perangkat, kebijakan penggunaan data, dan budaya belajar siswa. Fokus yang baik membuat semua unsur tersebut dapat dipilih secara proporsional, bukan dibahas secara terlalu luas. Tabel berikut dapat digunakan untuk membantu mahasiswa membedakan jenis fokus penelitian dan bentuk kajian yang sesuai dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan.

Tabel 1. Jenis Fokus Penelitian Dan Bentuk Kajian

Arah Penelitian	Fokus	Batas Kajian	Contoh Fokus	Rumusan
Pengalaman		Menggali apa yang dialami informan dalam situasi tertentu	Pengalaman guru produktif dalam menggunakan <i>Artificial Intelligence</i> pada pembelajaran praktik teknik mesin	
Persepsi		Memahami pandangan, penilaian, atau tanggapan informan	Persepsi siswa SMK terhadap AI sebagai pendamping belajar dalam pembelajaran keteknikan	
Strategi		Menjelaskan cara informan menghadapi atau mengelola fenomena	Strategi guru dalam mengembangkan pembelajaran berbasis simulasi digital	
Hambatan		Mengidentifikasi kendala yang dialami dan cara informan memaknainya	Hambatan guru produktif dalam menerapkan <i>Augmented Reality</i> pada pembelajaran gambar teknik	
Makna		Mengungkap arti suatu pengalaman bagi informan	Makna literasi digital bagi siswa pendidikan vokasi dalam menghadapi dunia kerja digital	
Praktik pembelajaran		Menggambarkan proses nyata pembelajaran di kelas, bengkel, atau platform digital	Praktik pembelajaran berbasis proyek berbantuan teknologi digital	
Budaya kerja		Memahami kebiasaan, nilai, dan norma kerja dalam konteks praktik	Budaya keselamatan kerja siswa dalam praktik bengkel teknik mesin	
Adaptasi teknologi		Menjelaskan proses penyesuaian informan terhadap teknologi baru	Adaptasi mahasiswa pendidikan teknik terhadap penggunaan perangkat lunak simulasi	

Tabel tersebut tidak dimaksudkan untuk membatasi kreativitas peneliti, tetapi membantu peneliti memilih arah kajian yang paling sesuai dengan fenomena. Satu topik dapat diarahkan ke beberapa fokus yang berbeda. Topik AI, misalnya, dapat dikaji sebagai pengalaman guru, persepsi siswa, strategi sekolah, hambatan implementasi, makna kemandirian belajar, atau etika akademik digital. Perbedaan fokus akan menghasilkan pertanyaan penelitian, data, informan, dan pembahasan yang berbeda pula. Karena itu, mahasiswa perlu memilih fokus sejak awal agar penelitian tidak berubah arah di tengah jalan.

Fokus penelitian perlu ditulis dengan bahasa yang jelas dan tidak terlalu umum. Kalimat “penelitian ini berfokus pada AI dalam pembelajaran” masih belum cukup, karena belum menunjukkan aspek apa yang hendak dikaji. Kalimat tersebut dapat diperbaiki menjadi “penelitian ini berfokus pada pengalaman guru produktif dalam menggunakan AI untuk merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran praktik teknik mesin di SMK”. Rumusan kedua lebih kuat karena menyebut informan, teknologi, kegiatan pembelajaran, konteks bidang, dan lokasi sosial penelitian.

Fokus penelitian juga perlu realistis terhadap batas waktu skripsi. Penelitian kualitatif membutuhkan proses yang tidak singkat, karena peneliti harus membangun akses ke lapangan, melakukan wawancara, mengamati situasi, membaca dokumen, mentranskrip data, melakukan *coding*, menyusun tema, dan menulis temuan. Fokus yang terlalu luas akan membuat proses tersebut sulit diselesaikan dengan baik. Lebih aman bagi mahasiswa untuk memilih satu fenomena utama, beberapa informan yang relevan, dan satu konteks pembelajaran yang jelas. Kedalaman lebih bernilai daripada cakupan yang terlalu besar tetapi dangkal.

Dalam praktik penulisan, fokus penelitian dapat diletakkan setelah uraian judul dan sebelum pertanyaan penelitian. Penempatan ini penting karena fokus menjadi jembatan antara judul dan pertanyaan. Judul memberi gambaran umum, fokus memberi batas kajian, lalu pertanyaan penelitian mengubah fokus itu menjadi arah penggalan data. Jika tiga bagian ini tidak selaras, skripsi akan terasa tidak utuh. Misalnya, judul membahas pengalaman guru, tetapi pertanyaan penelitian justru menanyakan

efektivitas media terhadap hasil belajar. Ketidaksesuaian semacam ini perlu dihindari sejak awal.

Fokus penelitian juga harus berhubungan dengan manfaat penelitian. Jika fokus penelitian membahas strategi guru dalam menggunakan simulasi digital, manfaat praktisnya dapat diarahkan pada guru produktif dan sekolah dalam merancang pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan praktik. Jika fokusnya makna literasi digital bagi siswa vokasi, manfaatnya dapat diarahkan pada penguatan pembinaan kompetensi digital dan kesiapan kerja. Jika fokusnya etika penggunaan AI dalam tugas akademik, manfaatnya dapat diarahkan pada penyusunan pedoman penggunaan AI yang lebih bertanggung jawab di lingkungan pendidikan keteknikan.

Kejelasan fokus penelitian membantu peneliti menjaga kualitas pembahasan. Pembahasan kualitatif tidak hanya berisi ringkasan hasil wawancara, tetapi perlu menunjukkan pola, hubungan makna, dan keterkaitan antara data lapangan dengan teori. Jika fokus penelitian jelas, pembahasan akan lebih mudah diarahkan. Peneliti dapat menjelaskan bagaimana guru memahami teknologi, bagaimana strategi dibentuk, mengapa hambatan muncul, dan apa makna pengalaman tersebut bagi pembelajaran praktik. Tanpa fokus, pembahasan mudah berubah menjadi kumpulan cerita yang belum dianalisis secara memadai.

Fokus penelitian yang baik juga membantu menjaga keabsahan data. Ketika fokus jelas, peneliti dapat menentukan teknik *triangulation* yang sesuai, misalnya membandingkan wawancara guru dengan observasi pembelajaran dan dokumen modul ajar. Peneliti juga dapat memeriksa konsistensi data antar informan, memperjelas konteks temuan, dan menunjukkan batas transferabilitas hasil penelitian. Dalam penelitian kualitatif, keabsahan data tidak dibangun melalui angka statistik, tetapi melalui kedalaman data, keterlacakan proses analisis, kecukupan informasi, dan kejujuran peneliti dalam menyajikan temuan.

Perlu dipahami bahwa fokus penelitian bukan sekadar pembatas, tetapi juga alat untuk memperdalam pemahaman. Batas kajian membuat peneliti dapat melihat fenomena dengan lebih cermat. Dalam topik budaya keselamatan kerja, misalnya, peneliti dapat memperhatikan bagaimana siswa memakai alat pelindung diri, bagaimana guru memberi peringatan, bagaimana aturan bengkel dipahami, dan bagaimana siswa menafsirkan risiko praktik. Tanpa fokus, hal kecil seperti kebiasaan memeriksa alat

sebelum praktik mungkin terlewat, padahal justru di sanalah makna budaya kerja sering terlihat.

Penyusunan fokus penelitian pada skripsi kualitatif pendidikan keteknikan akhirnya menuntut kepekaan, ketelitian, dan keberanian membatasi diri. Mahasiswa tidak perlu merasa bahwa fokus yang sempit membuat penelitian menjadi kurang penting. Justru fokus yang jelas membuat penelitian lebih kuat, karena peneliti dapat masuk lebih dalam ke pengalaman informan dan konteks lapangan. Fokus yang baik membantu skripsi bergerak secara tertib dari judul, pertanyaan penelitian, tujuan, metode, analisis data, pembahasan, sampai kesimpulan. Dengan fokus yang matang, penelitian kualitatif dapat menghasilkan pemahaman yang lebih manusiawi, kontekstual, dan relevan bagi pengembangan pendidikan keteknikan di era AI dan teknologi masa depan.

C. Pertanyaan Penelitian Kualitatif

Pertanyaan penelitian kualitatif merupakan bagian penting yang mengarahkan peneliti untuk masuk ke dalam pengalaman, makna, proses, dan konteks yang sedang dikaji. Dalam alur penyusunan skripsi kualitatif pendidikan keteknikan, bagian ini perlu ditempatkan setelah judul dan fokus penelitian karena pertanyaan penelitian menjadi jembatan antara fenomena yang dipilih dengan data yang akan digali di lapangan. Pertanyaan penelitian kualitatif biasanya bersifat eksploratif, seperti “bagaimana”, “mengapa”, “apa makna”, “bagaimana pengalaman”, “bagaimana strategi”, dan “apa hambatan”. Arah ini sesuai dengan rancangan subbab yang menegaskan bahwa pertanyaan kualitatif berbeda dari rumusan masalah kuantitatif yang biasanya berbentuk pengaruh, hubungan, atau perbedaan.

Dalam penelitian kualitatif, pertanyaan penelitian tidak dimaksudkan untuk menguji hubungan antarvariabel, melainkan untuk membuka ruang pemahaman yang lebih dalam terhadap suatu fenomena. Ketika seorang mahasiswa meneliti pengalaman guru produktif dalam menggunakan *Artificial Intelligence* pada pembelajaran praktik teknik mesin, pertanyaan yang diajukan tidak berbunyi “apakah AI berpengaruh terhadap hasil belajar siswa”. Pertanyaan yang lebih tepat adalah “bagaimana pengalaman guru produktif dalam mengintegrasikan *Artificial Intelligence* pada pembelajaran praktik teknik mesin di SMK”. Dengan bentuk seperti itu, peneliti memberi ruang bagi cerita, pertimbangan,

keraguan, strategi, dan tafsir guru terhadap teknologi yang digunakannya.

Pertanyaan penelitian kualitatif perlu lahir dari fokus penelitian yang sudah dibatasi. Jika fokus penelitian diarahkan pada pengalaman, pertanyaan penelitian sebaiknya menggali pengalaman. Jika fokusnya strategi, pertanyaan penelitian perlu menanyakan strategi. Jika fokusnya hambatan, pertanyaan penelitian perlu menelusuri hambatan. Creswell dan Creswell (2023) menjelaskan bahwa rancangan penelitian harus menjaga hubungan antara masalah penelitian, kajian literatur, pertanyaan penelitian, metode, dan interpretasi hasil. Artinya, pertanyaan penelitian bukan bagian yang berdiri sendiri, tetapi menjadi simpul yang mengikat seluruh rancangan penelitian.

Bentuk pertanyaan “bagaimana” sangat umum digunakan dalam skripsi kualitatif karena memberi peluang bagi informan untuk menjelaskan proses, pengalaman, dan dinamika yang terjadi. Misalnya, pertanyaan “bagaimana pengalaman siswa SMK dalam mengikuti pembelajaran praktik berbantuan *Augmented Reality*” dapat membuka cerita tentang rasa tertarik, kesulitan memahami instruksi digital, perbandingan dengan praktik langsung, sampai cara siswa menyesuaikan diri dengan media baru. Tenny, Brannan, dan Brannan (2022) menegaskan bahwa penelitian kualitatif mengumpulkan pengalaman, persepsi, dan perilaku partisipan untuk menjawab pertanyaan tentang “bagaimana” dan “mengapa”, bukan “berapa banyak” atau “seberapa besar”.

Pertanyaan “mengapa” juga dapat digunakan dalam penelitian kualitatif, tetapi perlu dirumuskan dengan hati-hati. Kata “mengapa” sering mendorong peneliti mencari alasan, latar belakang, atau penjelasan yang lebih mendalam. Misalnya, “mengapa guru produktif masih mengalami keraguan dalam menggunakan AI sebagai pendamping pembelajaran praktik”. Pertanyaan seperti ini tidak meminta jawaban sederhana. Guru mungkin ragu karena belum percaya pada akurasi AI, belum memiliki pedoman sekolah, khawatir siswa menjadi terlalu bergantung, atau merasa AI belum sepenuhnya sesuai dengan karakter pembelajaran bengkel. Di sinilah penelitian kualitatif bekerja, yaitu membaca alasan yang muncul dari pengalaman nyata, bukan sekadar dari dugaan awal peneliti.

Pertanyaan “apa makna” biasanya digunakan ketika peneliti ingin masuk ke lapisan pemahaman yang lebih reflektif. Dalam

pendidikan keteknikan, pertanyaan seperti “apa makna kemandirian belajar bagi mahasiswa pendidikan teknik dalam pemanfaatan AI generatif” tidak cukup dijawab dengan daftar manfaat AI. Pertanyaan itu mengajak informan menjelaskan bagaimana mereka memahami belajar mandiri, bagaimana mereka membedakan bantuan teknologi dan ketergantungan, serta bagaimana mereka menilai tanggung jawab akademik ketika menggunakan AI. Lim (2025) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif berperan penting dalam memahami fenomena sosial yang kompleks melalui wawasan yang mendalam, kontekstual, dan berpusat pada manusia.

Pertanyaan “bagaimana pengalaman” cocok digunakan ketika peneliti ingin menggali cerita langsung dari informan. Pengalaman guru dalam menggunakan teknologi, pengalaman siswa dalam praktik bengkel, atau pengalaman mahasiswa ketika memakai perangkat lunak simulasi dapat menjadi sumber data yang kaya. Pengalaman tidak hanya menyangkut apa yang dilakukan informan, tetapi juga apa yang mereka rasakan, pikirkan, nilai, dan pelajari dari situasi tersebut. Dalam pembelajaran teknik, pengalaman sering kali muncul dalam bentuk yang sangat konkret, seperti cara siswa membaca gambar kerja, memahami instruksi guru, memeriksa alat, menghadapi kesalahan praktik, atau menyelesaikan tugas kelompok di bengkel.

Pertanyaan “bagaimana strategi” digunakan ketika penelitian ingin memahami cara informan menyusun langkah, mengambil keputusan, dan mengatasi situasi tertentu. Misalnya, “bagaimana strategi guru produktif dalam menyesuaikan penggunaan simulasi digital dengan keterbatasan fasilitas bengkel”. Pertanyaan ini dapat menggali banyak hal, seperti pemilihan media, pembagian kelompok praktik, penggunaan video demonstrasi, pengaturan jadwal laboratorium, sampai cara guru memastikan siswa tetap memperoleh pengalaman praktik langsung. Cattaneo, Antonietti, dan Rauseo (2022) menunjukkan bahwa kompetensi digital guru vokasional berkaitan dengan kesiapan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, sehingga strategi guru menjadi aspek penting untuk dipahami secara kualitatif.

Pertanyaan “apa hambatan” membantu peneliti melihat sisi praktis dari suatu fenomena. Dalam pendidikan keteknikan, hambatan dapat muncul dari fasilitas yang terbatas, perangkat lunak yang tidak sesuai spesifikasi komputer sekolah, koneksi

internet yang tidak stabil, belum adanya pelatihan guru, atau perbedaan kemampuan digital siswa. Pertanyaan “apa hambatan guru produktif dalam menerapkan media *Augmented Reality* pada pembelajaran gambar teknik” dapat membuka data tentang masalah teknis, pedagogis, institusional, bahkan psikologis. Chiang, Shang, dan Qiao (2022) menunjukkan bahwa *Augmented Reality* memiliki potensi dalam pelatihan vokasional, tetapi penerapannya tetap membutuhkan perhatian pada konteks penggunaan dan kebutuhan belajar.

Perbedaan utama antara pertanyaan kualitatif dan rumusan masalah kuantitatif terletak pada arah berpikirnya. Pertanyaan kuantitatif biasanya menanyakan pengaruh, hubungan, perbedaan, kontribusi, atau efektivitas. Misalnya, “apakah terdapat pengaruh penggunaan AI terhadap hasil belajar siswa”. Pertanyaan seperti ini menuntut pengukuran variabel dan analisis statistik. Sebaliknya, pertanyaan kualitatif lebih tepat dirumuskan menjadi “bagaimana pengalaman siswa dalam menggunakan AI sebagai pendamping belajar pada pembelajaran keteknikan”. Pertanyaan ini tidak mengejar angka, tetapi mengejar penjelasan mendalam tentang proses dan makna penggunaan AI.

Barroga dan Matanguihan (2022) menjelaskan bahwa pertanyaan penelitian menjadi dasar yang memperjelas tujuan utama, tujuan khusus, desain, arah, dan batas penelitian. Pandangan ini penting karena mahasiswa sering menyusun pertanyaan penelitian hanya sebagai formalitas, padahal pertanyaan penelitian menentukan hampir semua keputusan metodologis berikutnya. Jika pertanyaannya kualitatif, maka teknik pengumpulan data, jenis informan, bentuk analisis, dan cara menyusun pembahasan juga harus mengikuti logika kualitatif.

Pertanyaan penelitian kualitatif perlu dibuat terbuka, tetapi tidak boleh terlalu kabur. Pertanyaan yang terlalu umum seperti “bagaimana AI dalam pendidikan” belum cukup kuat karena tidak menunjukkan informan, konteks, dan fenomena yang ingin digali. Rumusan yang lebih jelas adalah “bagaimana pengalaman guru produktif dalam menggunakan AI untuk merancang materi pembelajaran praktik teknik mesin di SMK”. Pertanyaan kedua lebih siap digunakan karena menunjukkan siapa yang diteliti, teknologi apa yang dibahas, kegiatan apa yang menjadi fokus, dan konteks pendidikan apa yang menjadi tempat kajian.

Creswell dan Guetterman (2024) menegaskan bahwa penelitian pendidikan perlu menyelaraskan pertanyaan penelitian dengan masalah, tujuan, dan desain penelitian. Dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan, keselarasan itu dapat dilihat dari hubungan antara judul, fokus, pertanyaan, dan metode. Jika judul membahas budaya keselamatan kerja siswa dalam praktik bengkel teknik mesin, maka pertanyaan penelitian perlu menanyakan bagaimana budaya keselamatan itu terbentuk, bagaimana siswa memaknai aturan bengkel, dan bagaimana guru membiasakan prosedur keselamatan. Pertanyaan yang menanyakan pengaruh budaya keselamatan terhadap nilai praktik akan menggeser penelitian ke arah kuantitatif.

Pertanyaan penelitian juga perlu disusun dengan mempertimbangkan jenis pendekatan kualitatif yang digunakan. Dalam studi kasus, pertanyaan dapat diarahkan pada bagaimana suatu program, sekolah, atau kelas praktik menjalankan proses tertentu. Dalam fenomenologi, pertanyaan diarahkan pada pengalaman hidup informan. Dalam etnografi pendidikan, pertanyaan biasanya masuk ke budaya, kebiasaan, nilai, dan interaksi sosial. Creswell dan Poth (2024) menjelaskan bahwa naratif, fenomenologi, *grounded theory*, etnografi, dan studi kasus memiliki tujuan serta prosedur yang berbeda. Karena itu, bentuk pertanyaan penelitian harus mengikuti pendekatan yang dipilih, bukan sebaliknya.

Dalam penelitian fenomenologi, pertanyaan penelitian perlu memberi ruang bagi pengalaman subjektif informan. Misalnya, “bagaimana pengalaman guru produktif ketika pertama kali menggunakan AI dalam pembelajaran praktik teknik mesin”. Pertanyaan ini dapat mengungkap rasa terbantu, ragu, penasaran, khawatir, atau bahkan bingung. Di balik cerita itu, peneliti dapat menemukan makna yang lebih dalam tentang perubahan peran guru di tengah teknologi. Pertanyaan semacam ini tidak cocok dijawab dengan angka, karena yang dicari adalah kedalaman pengalaman manusia.

Dalam studi kasus, pertanyaan penelitian perlu diarahkan pada keunikan konteks. Misalnya, “bagaimana implementasi *Learning Management System* dalam pembelajaran praktik teknik elektro di SMK berbasis teknologi”. Pertanyaan ini menuntut peneliti membaca kasus secara utuh, termasuk peran guru, kesiapan siswa, kebijakan sekolah, dukungan fasilitas, dan

dokumen pembelajaran. OECD (2023) menjelaskan bahwa ekosistem pendidikan digital tidak hanya menyangkut teknologi, tetapi juga data, tata kelola, kapasitas manusia, dan kebijakan. Pemahaman ini membantu peneliti menyusun pertanyaan yang tidak menyempitkan teknologi sebagai sekadar aplikasi.

Dalam etnografi pendidikan, pertanyaan penelitian dapat diarahkan pada budaya kerja atau kebiasaan praktik. Misalnya, “bagaimana budaya keselamatan kerja siswa terbentuk dalam praktik bengkel teknik mesin”. Pertanyaan ini memungkinkan peneliti mengamati kebiasaan siswa memakai alat pelindung diri, cara guru memberi teguran, cara aturan bengkel dipahami, serta bagaimana siswa menilai risiko dalam praktik. Budaya tidak selalu terlihat dari dokumen tata tertib. Sering kali, budaya tampak dari tindakan kecil yang berulang, seperti memeriksa alat sebelum digunakan atau membersihkan area kerja setelah praktik selesai.

Dalam penelitian naratif, pertanyaan penelitian dapat berfokus pada cerita pengalaman individu. Misalnya, “bagaimana perjalanan pengalaman mahasiswa pendidikan teknik dalam beradaptasi dengan perangkat lunak simulasi selama pembelajaran praktik”. Pertanyaan seperti ini tidak hanya menanyakan hasil akhir, tetapi juga perjalanan belajar, titik kesulitan, perubahan cara berpikir, dan momen ketika mahasiswa mulai merasa mampu. Narasi menjadi penting karena pengalaman belajar keteknikan sering terbentuk melalui proses bertahap, bukan melalui satu peristiwa tunggal.

Dalam *grounded theory*, pertanyaan penelitian dapat diarahkan pada proses pembentukan konsep atau model dari data lapangan. Misalnya, “bagaimana proses adaptasi guru produktif terhadap penggunaan AI dalam pembelajaran praktik di SMK”. Pertanyaan ini tidak langsung membawa model tertentu dari awal, tetapi memberi ruang bagi data lapangan untuk membentuk pola. Peneliti dapat menemukan tahapan adaptasi, seperti pengenalan teknologi, percobaan terbatas, evaluasi keakuratan, penyesuaian pedagogis, dan pembentukan kebiasaan baru. Di sini, pertanyaan penelitian membantu peneliti tetap terbuka terhadap proses yang mungkin belum terpikirkan sebelumnya.

Pertanyaan penelitian kualitatif juga perlu mempertimbangkan perkembangan pendidikan vokasi di era digital. UNESCO (2022) menempatkan pendidikan dan pelatihan vokasi dalam konteks transisi menuju masyarakat yang lebih

digital, hijau, dan inklusif. Dengan dasar ini, pertanyaan penelitian pendidikan keteknikan dapat diarahkan pada bagaimana sekolah menyiapkan kompetensi digital siswa, bagaimana guru menafsirkan perubahan teknologi industri, atau bagaimana siswa memahami kesiapan kerja di tengah perkembangan *Smart Manufacturing*. Pertanyaan seperti ini tetap perlu dibatasi agar tidak berubah menjadi pembahasan kebijakan yang terlalu luas.

Pertanyaan penelitian yang berkaitan dengan AI perlu dirumuskan secara etis. Miao dan Holmes (2023) melalui UNESCO menegaskan bahwa AI generatif dalam pendidikan dan penelitian perlu dikembangkan dengan visi yang berpusat pada manusia, melindungi agensi manusia, serta memberi manfaat bagi guru, peserta didik, dan peneliti. Karena itu, pertanyaan seperti “bagaimana etika penggunaan AI dalam penyusunan tugas akademik mahasiswa pendidikan keteknikan” dapat menjadi penting. Pertanyaan tersebut tidak hanya membahas apa yang dilakukan mahasiswa, tetapi juga bagaimana mereka memahami kejujuran akademik, batas bantuan teknologi, dan tanggung jawab terhadap karya sendiri.

Dalam konteks guru, pertanyaan penelitian tentang AI dapat dikaitkan dengan kompetensi profesional. Miao dan Cukurova (2024) dalam *AI Competency Framework for Teachers* menjelaskan bahwa kompetensi AI bagi guru mencakup pola pikir berpusat pada manusia, etika AI, dasar dan aplikasi AI, pedagogi AI, serta AI untuk pengembangan profesional. Dari kerangka ini, peneliti dapat menyusun pertanyaan seperti “bagaimana guru produktif memahami etika penggunaan AI dalam pembelajaran praktik” atau “bagaimana guru menggunakan AI untuk mendukung pengembangan profesionalnya”. Pertanyaan seperti ini lebih kaya daripada sekadar menanyakan apakah guru pernah memakai AI.

Pertanyaan penelitian tentang literasi digital juga perlu dibuat spesifik. Vuorikari, Kluzer, dan Punie (2022) melalui kerangka *DigComp 2.2* menjelaskan bahwa kompetensi digital mencakup kemampuan mengelola informasi, berkomunikasi, membuat konten, menjaga keamanan, dan memecahkan masalah digital. Dalam skripsi kualitatif, kerangka ini dapat membantu peneliti menyusun pertanyaan seperti “bagaimana siswa SMK memaknai literasi digital dalam menghadapi pembelajaran praktik berbasis teknologi”. Pertanyaan ini tidak mengukur tingkat literasi digital,

tetapi menggali bagaimana siswa memahami dan menjalankan kompetensi digital dalam situasi belajar nyata.

Pertanyaan penelitian perlu dihindarkan dari jawaban “ya” atau “tidak”. Pertanyaan “apakah guru mengalami kendala dalam menggunakan AI” kurang kuat untuk penelitian kualitatif karena informan dapat menjawab secara singkat. Pertanyaan tersebut lebih baik diubah menjadi “apa saja hambatan yang dialami guru produktif dalam menggunakan AI pada pembelajaran praktik teknik mesin” atau “bagaimana guru mengatasi hambatan penggunaan AI dalam pembelajaran praktik”. Bentuk kedua lebih terbuka dan memungkinkan peneliti memperoleh data yang lebih kaya.

Pertanyaan penelitian kualitatif juga tidak perlu terlalu banyak. Tiga sampai lima pertanyaan biasanya sudah cukup untuk skripsi, asalkan setiap pertanyaan benar-benar selaras dengan fokus penelitian. Terlalu banyak pertanyaan dapat membuat penelitian melebar dan membuat proses analisis menjadi berat. Pertanyaan utama dapat menggambarkan fenomena besar, sedangkan pertanyaan turunan dapat menggali aspek yang lebih rinci. Misalnya, pertanyaan utama tentang pengalaman guru menggunakan AI dapat diturunkan menjadi pertanyaan tentang bentuk penggunaan, hambatan, strategi, dan makna penggunaan AI bagi pembelajaran praktik.

Penyusunan pertanyaan penelitian perlu memperhatikan bahasa yang sederhana, tetapi tetap akademik. Kalimat yang terlalu panjang dapat membuat arah penelitian menjadi kabur. Misalnya, pertanyaan “bagaimana strategi, pengalaman, persepsi, hambatan, makna, dan dampak guru dalam menggunakan AI terhadap hasil belajar siswa” terlalu padat dan mencampur banyak arah sekaligus. Pertanyaan tersebut sebaiknya dipecah menjadi beberapa pertanyaan yang lebih bersih. Dalam penelitian kualitatif, kejelasan lebih penting daripada kesan rumit.

Pertanyaan penelitian juga harus dapat dijawab melalui data lapangan. Jika peneliti menanyakan “bagaimana kebijakan nasional memengaruhi kesiapan SMK menghadapi AI”, maka data yang dibutuhkan mungkin terlalu besar untuk skripsi biasa. Pertanyaan yang lebih realistis adalah “bagaimana sekolah menafsirkan kebijakan penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran praktik”. Pertanyaan ini masih dapat dijawab melalui wawancara kepala sekolah, guru produktif, pengelola kurikulum, serta

dokumen sekolah. Realistis bukan berarti dangkal. Realistis berarti sesuai dengan akses, waktu, kemampuan peneliti, dan ketersediaan data.

Pertanyaan penelitian kualitatif harus membantu peneliti menyusun pedoman wawancara. Jika pertanyaan penelitian berbunyi “bagaimana pengalaman siswa dalam menggunakan AI sebagai pendamping belajar”, maka pedoman wawancara dapat menanyakan kapan siswa mulai menggunakan AI, untuk tugas apa AI digunakan, bagian mana yang membantu, bagian mana yang membingungkan, bagaimana siswa memeriksa kebenaran jawaban AI, dan bagaimana guru merespons penggunaan tersebut. Dengan cara ini, pertanyaan penelitian menjadi dasar yang hidup dalam proses pengumpulan data, bukan hanya tertulis di proposal.

Pertanyaan penelitian juga memengaruhi observasi. Jika pertanyaan membahas praktik pembelajaran berbasis simulasi, peneliti perlu mengamati bagaimana guru membuka pembelajaran, bagaimana siswa menggunakan simulasi, bagaimana siswa bertanya, bagaimana guru memberi arahan, dan apakah simulasi dikaitkan dengan praktik nyata. Jika pertanyaan membahas budaya keselamatan kerja, peneliti perlu mengamati penggunaan alat pelindung diri, kebiasaan memeriksa alat, tanda keselamatan, serta interaksi guru dan siswa saat terjadi kesalahan prosedur. Dengan demikian, pertanyaan penelitian membantu peneliti tahu apa yang perlu diperhatikan di lapangan.

Pertanyaan penelitian juga berkaitan langsung dengan analisis data. Braun dan Clarke (2022) menjelaskan bahwa analisis tematik menuntut peneliti membaca pola makna dalam data secara reflektif. Dalam skripsi kualitatif, pertanyaan penelitian membantu peneliti menentukan bagian mana dari transkrip wawancara yang perlu diberi *coding*, kategori apa yang dapat dibangun, dan tema apa yang dapat menjawab fokus penelitian. Jika pertanyaan tidak jelas, proses analisis mudah berubah menjadi kumpulan kutipan informan tanpa arah penafsiran yang kuat.

Tabel berikut dapat digunakan untuk membantu mahasiswa membedakan bentuk pertanyaan penelitian kualitatif dan rumusan masalah kuantitatif dalam pendidikan keteknikan.

Tabel 2. Bentuk Pertanyaan Penelitian Kualitatif Dan Rumusan Masalah Kuantitatif

Arah Pertanyaan	Bentuk Kualitatif	Bentuk Kuantitatif yang Perlu Dibedakan	Contoh dalam Pendidikan Keteknikan
Pengalaman	Bagaimana pengalaman informan dalam suatu fenomena	Apakah terdapat pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain	Bagaimana pengalaman guru produktif dalam mengintegrasikan <i>Artificial Intelligence</i> pada pembelajaran praktik teknik mesin
Persepsi	Bagaimana pandangan atau penilaian informan	Apakah terdapat hubungan antara dua variabel	Bagaimana persepsi siswa SMK terhadap penggunaan AI sebagai pendamping belajar
Makna	Apa makna suatu pengalaman bagi informan	Seberapa besar kontribusi suatu variabel	Apa makna literasi digital bagi siswa vokasi dalam menghadapi dunia kerja digital
Strategi	Bagaimana cara informan menghadapi situasi tertentu	Apakah suatu perlakuan efektif meningkatkan hasil belajar	Bagaimana strategi guru dalam mengembangkan pembelajaran berbasis simulasi digital
Hambatan	Apa hambatan yang dialami dan bagaimana respons informan	Apakah terdapat perbedaan hasil antara dua kelompok	Apa hambatan guru produktif dalam menerapkan <i>Augmented Reality</i> pada pembelajaran

			gambar teknik
Praktik	Bagaimana praktik berlangsung dalam konteks nyata	Apakah model pembelajaran meningkatkan nilai siswa	Bagaimana praktik pembelajaran berbasis proyek berbantuan teknologi digital berlangsung di kelas teknik
Budaya	Bagaimana nilai dan kebiasaan terbentuk di lingkungan belajar	Apakah budaya kerja berpengaruh terhadap prestasi praktik	Bagaimana budaya keselamatan kerja siswa terbentuk dalam praktik bengkel teknik mesin
Adaptasi	Bagaimana proses penyesuaian terhadap perubahan	Apakah kesiapan digital berhubungan dengan hasil belajar	Bagaimana mahasiswa pendidikan teknik beradaptasi dengan penggunaan perangkat lunak simulasi

Tabel tersebut memperlihatkan bahwa perbedaan pertanyaan kualitatif dan kuantitatif bukan hanya terletak pada pilihan kata, tetapi juga pada cara berpikir penelitian. Pertanyaan kualitatif menuntut kedalaman, keterbukaan, dan pemahaman konteks. Pertanyaan kuantitatif menuntut pengukuran, perbandingan, atau pengujian hubungan. Keduanya sama-sama ilmiah, tetapi tidak boleh dicampur tanpa alasan metodologis yang jelas. Dalam skripsi kualitatif, kata “bagaimana”, “mengapa”, “apa makna”, “bagaimana pengalaman”, “bagaimana strategi”, dan “apa hambatan” membantu peneliti menjaga orientasi pada pemahaman lapangan.

Agar siap digunakan dalam proposal, pertanyaan penelitian dapat disusun dalam bentuk pertanyaan utama dan pertanyaan pendukung. Misalnya, pertanyaan utama berbunyi “bagaimana pengalaman guru produktif dalam mengintegrasikan AI pada pembelajaran praktik teknik mesin di SMK”. Pertanyaan pendukung dapat berbunyi “bagaimana bentuk penggunaan AI

dalam pembelajaran praktik”, “apa hambatan yang dialami guru”, “bagaimana strategi guru mengatasi hambatan tersebut”, dan “bagaimana guru memaknai penggunaan AI dalam pembelajaran praktik”. Susunan seperti ini membuat penelitian tetap terbuka, tetapi tidak kehilangan batas.

Pertanyaan penelitian juga perlu dikaitkan dengan tujuan penelitian. Jika pertanyaan berbunyi “bagaimana pengalaman siswa dalam menggunakan AI sebagai pendamping belajar”, maka tujuan penelitian dapat dirumuskan menjadi “mendeskripsikan pengalaman siswa dalam menggunakan AI sebagai pendamping belajar”. Jika pertanyaannya “apa hambatan guru dalam menerapkan *Augmented Reality*”, maka tujuannya dapat menjadi “mengidentifikasi dan menjelaskan hambatan guru dalam menerapkan *Augmented Reality* pada pembelajaran gambar teknik”. Hubungan ini membuat struktur skripsi terasa rapi dan tidak saling bertabrakan.

Pertanyaan penelitian yang baik akan membantu pembahasan menjadi lebih hidup. Pembahasan tidak hanya mengulang jawaban informan, tetapi mengaitkan temuan dengan teori, konteks, dan penelitian terdahulu. Misalnya, ketika guru menjelaskan bahwa AI membantu menyusun contoh soal tetapi belum dapat menggantikan demonstrasi praktik, peneliti dapat membahas relasi antara teknologi, pedagogi, dan konteks bengkel. Temuan seperti ini lebih bermakna jika sejak awal pertanyaan penelitian memang dirancang untuk menggali pengalaman, strategi, hambatan, dan makna.

Pertanyaan penelitian kualitatif pada akhirnya menjadi alat untuk menjaga kedalaman skripsi. Pertanyaan yang baik tidak membuat peneliti tergesa-gesa menarik kesimpulan, tetapi mengajak peneliti mendengar, mengamati, membandingkan data, dan menafsirkan makna secara hati-hati. Dalam pendidikan keteknikan, kehati-hatian ini penting karena pembelajaran tidak hanya berlangsung di ruang kelas, tetapi juga di bengkel, laboratorium, ruang digital, dan kadang berhubungan langsung dengan standar industri. Dengan pertanyaan yang tepat, skripsi kualitatif dapat menghadirkan pemahaman yang lebih manusiawi, kontekstual, dan berguna bagi pengembangan pembelajaran keteknikan di era AI dan teknologi masa depan.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam skripsi kualitatif berfungsi sebagai arah kerja ilmiah yang menjelaskan apa yang ingin dicapai peneliti

setelah pertanyaan penelitian dirumuskan. Pada subbab ini, tujuan penelitian diarahkan agar selaras dengan pertanyaan penelitian, misalnya untuk mendeskripsikan pengalaman siswa, menganalisis strategi guru, mengungkap makna penggunaan AI, atau menjelaskan hambatan implementasi teknologi. Dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan, tujuan tidak disusun untuk membuktikan pengaruh atau menguji hubungan antarvariabel, melainkan untuk memahami fenomena secara mendalam melalui pengalaman, persepsi, strategi, makna, dan konteks lapangan.

Tujuan penelitian perlu ditulis setelah peneliti merumuskan judul, fokus penelitian, dan pertanyaan penelitian. Urutan ini penting karena tujuan tidak boleh muncul tiba-tiba tanpa dasar. Jika pertanyaan penelitian menanyakan bagaimana pengalaman guru produktif dalam menggunakan *Artificial Intelligence* pada pembelajaran praktik teknik mesin, maka tujuan penelitiannya harus diarahkan untuk mendeskripsikan pengalaman tersebut. Creswell dan Creswell (2023) menjelaskan bahwa rancangan penelitian yang baik perlu memperlihatkan hubungan yang jelas antara masalah, pertanyaan penelitian, metode, dan interpretasi hasil. Dengan kata lain, tujuan penelitian menjadi bagian dari alur yang saling terikat, bukan kalimat pelengkap dalam proposal.

Dalam skripsi kualitatif, tujuan penelitian biasanya menggunakan kata kerja seperti mendeskripsikan, menganalisis, mengungkap, menjelaskan, memahami, mengeksplorasi, atau menafsirkan. Kata kerja tersebut sesuai dengan karakter penelitian kualitatif yang berusaha membaca proses dan makna. Tujuan “mendeskripsikan pengalaman siswa” cocok digunakan ketika penelitian ingin menggambarkan pengalaman belajar siswa secara rinci. Tujuan “menganalisis strategi guru” lebih tepat ketika penelitian ingin memahami cara guru mengambil keputusan dalam pembelajaran. Tujuan “mengungkap makna penggunaan AI” digunakan ketika peneliti ingin masuk ke pemahaman reflektif informan. Sementara itu, tujuan “menjelaskan hambatan implementasi teknologi” dapat digunakan ketika penelitian berfokus pada kendala, respons, dan cara mengatasi masalah di lapangan.

Tujuan penelitian perlu dibedakan dari pertanyaan penelitian. Pertanyaan penelitian disusun dalam bentuk tanya, sedangkan tujuan penelitian disusun dalam bentuk pernyataan. Jika pertanyaan penelitian berbunyi “bagaimana pengalaman siswa

SMK dalam menggunakan AI sebagai pendamping belajar pada pembelajaran teknik”, maka tujuan penelitian dapat ditulis “mendeskripsikan pengalaman siswa SMK dalam menggunakan AI sebagai pendamping belajar pada pembelajaran teknik”. Hubungan ini terlihat sederhana, tetapi sering menjadi sumber kekeliruan. Banyak mahasiswa menulis pertanyaan dan tujuan yang tidak sejajar, sehingga arah penelitian tampak bergeser sejak awal.

Kesejajaran antara pertanyaan dan tujuan membantu pembaca memahami alur penelitian dengan lebih mudah. Barroga dan Matanguihan (2022) menjelaskan bahwa pertanyaan penelitian dan hipotesis atau tujuan penelitian berfungsi memperjelas maksud utama, tujuan khusus, desain, arah, serta batas penelitian. Dalam konteks kualitatif, penjelasan ini penting karena tujuan penelitian menjadi dasar untuk menentukan informan, teknik pengumpulan data, dan bentuk analisis. Jika tujuan tidak jelas, peneliti akan kesulitan menentukan data apa yang perlu dicari dan bagian mana dari data lapangan yang benar-benar relevan.

Tujuan penelitian kualitatif tidak perlu dirumuskan dengan bahasa yang terlalu rumit. Rumusan yang sederhana justru lebih kuat apabila jelas dan tepat. Misalnya, tujuan “mendeskripsikan pengalaman guru produktif dalam mengintegrasikan *Artificial Intelligence* pada pembelajaran praktik teknik mesin di SMK” sudah cukup baik karena memuat tindakan penelitian, informan, fenomena, konteks, dan lokasi sosial. Rumusan semacam ini lebih mudah dipahami daripada tujuan yang terlalu panjang, misalnya “mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, dan mengukur pengaruh AI terhadap seluruh aspek pembelajaran teknik”. Kalimat kedua tidak hanya berlebihan, tetapi juga mencampur logika kualitatif dan kuantitatif.

Dalam penelitian kualitatif, tujuan “mendeskripsikan” tidak berarti sekadar menceritakan ulang data. Mendeskripsikan berarti menyajikan fenomena secara rinci, kontekstual, dan bermakna. Ketika peneliti mendeskripsikan pengalaman siswa dalam pembelajaran praktik berbasis *Augmented Reality*, peneliti perlu menjelaskan bagaimana siswa menggunakan media tersebut, bagian mana yang membantu mereka memahami prosedur, bagian mana yang membingungkan, dan bagaimana pengalaman digital itu berhubungan dengan praktik langsung di bengkel. Tenny, Brannan, dan Brannan (2022) menegaskan bahwa penelitian

kualitatif berusaha memahami pengalaman, persepsi, dan perilaku partisipan melalui data yang kaya dan kontekstual.

Tujuan “menganalisis” digunakan ketika peneliti tidak hanya ingin menggambarkan fenomena, tetapi juga membaca pola, hubungan makna, dan alasan di balik tindakan informan. Misalnya, “menganalisis strategi guru produktif dalam mengintegrasikan simulasi digital pada pembelajaran praktik teknik mesin”. Tujuan seperti ini mengharuskan peneliti melihat strategi sebagai proses yang dibentuk oleh banyak hal, seperti kesiapan guru, fasilitas sekolah, kemampuan siswa, tuntutan kurikulum, dan standar keselamatan kerja. Cattaneo, Antonietti, dan Rauseo (2022) menunjukkan bahwa kompetensi digital guru vokasional berkaitan dengan kesiapan mereka mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Maka, tujuan yang berfokus pada strategi guru dapat membantu penelitian masuk ke persoalan pedagogis yang lebih nyata.

Tujuan “mengungkap makna” cocok digunakan ketika penelitian ingin memahami arti suatu pengalaman bagi informan. Dalam pendidikan keteknikan, makna dapat muncul dari pengalaman siswa menggunakan AI, pengalaman guru menghadapi perubahan teknologi, atau pengalaman mahasiswa pendidikan teknik dalam menyelesaikan tugas berbasis perangkat lunak. Tujuan seperti “mengungkap makna penggunaan *Artificial Intelligence* bagi kemandirian belajar mahasiswa pendidikan teknik” tidak cukup dijawab dengan daftar manfaat AI. Peneliti perlu menggali bagaimana informan memahami bantuan teknologi, batas kemandirian, tanggung jawab akademik, dan kemungkinan ketergantungan pada sistem digital.

Tujuan “menjelaskan hambatan” diperlukan ketika penelitian diarahkan pada kendala implementasi suatu program, media, atau praktik pembelajaran. Hambatan dalam pendidikan keteknikan sering kali tidak berdiri sendiri. Keterbatasan alat, koneksi internet, kemampuan guru, kesiapan siswa, budaya sekolah, dan dukungan kebijakan dapat saling berhubungan. Penelitian kualitatif memungkinkan peneliti menjelaskan hambatan tersebut secara lebih dekat dengan pengalaman pelaku lapangan. Tujuan seperti “menjelaskan hambatan guru produktif dalam menerapkan *Augmented Reality* pada pembelajaran gambar teknik” memberi ruang bagi peneliti untuk memahami kendala teknis, pedagogis, dan institusional secara bersamaan.

Tujuan penelitian tidak boleh lebih luas daripada pertanyaan penelitian. Jika pertanyaan penelitian hanya menanyakan pengalaman guru dalam menggunakan AI, maka tujuan tidak perlu menambahkan kesiapan kerja siswa, motivasi belajar, kebijakan sekolah, dan efektivitas pembelajaran apabila aspek tersebut tidak diteliti. Penambahan tujuan yang tidak berasal dari pertanyaan penelitian akan membuat skripsi kehilangan fokus. Pada penelitian kualitatif, kedalaman lebih penting daripada banyaknya aspek yang disebutkan. Tujuan yang terlalu banyak sering membuat penelitian tampak ambisius, tetapi sulit diselesaikan dengan data yang kuat.

Tujuan penelitian juga tidak boleh lebih sempit daripada pertanyaan penelitian. Jika pertanyaan penelitian terdiri atas pengalaman guru, strategi penggunaan AI, hambatan yang dihadapi, dan makna penggunaan AI, maka tujuan penelitian perlu mencerminkan empat arah tersebut. Tujuan yang hanya menyebut “mendeskripsikan pengalaman guru” belum cukup untuk menjawab seluruh pertanyaan. Di sinilah ketelitian diperlukan. Setiap pertanyaan penelitian sebaiknya memiliki tujuan yang sejajar, sehingga tidak ada pertanyaan yang tidak terjawab dan tidak ada tujuan yang tidak memiliki dasar.

Creswell dan Guetterman (2024) menekankan bahwa penelitian pendidikan perlu disusun melalui kesesuaian antara masalah, pertanyaan penelitian, tujuan, dan desain penelitian. Dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan, prinsip ini dapat diterapkan dengan cara menulis tujuan yang langsung mengikuti arah pertanyaan. Jika pertanyaan penelitian menggunakan kata “bagaimana strategi”, tujuan penelitian dapat menggunakan kata “menganalisis strategi”. Jika pertanyaan menggunakan kata “apa hambatan”, tujuan dapat menggunakan kata “menjelaskan hambatan”. Keselarasan bahasa seperti ini membantu pembaca melihat struktur penelitian secara lebih tertib.

Tujuan penelitian juga berhubungan dengan pendekatan kualitatif yang dipilih. Dalam studi kasus, tujuan dapat diarahkan untuk menjelaskan suatu kasus secara mendalam. Dalam fenomenologi, tujuan biasanya diarahkan untuk memahami pengalaman hidup informan. Dalam etnografi pendidikan, tujuan dapat diarahkan untuk mengungkap budaya, kebiasaan, dan nilai dalam suatu lingkungan belajar. Creswell dan Poth (2024) menjelaskan bahwa pendekatan naratif, fenomenologi, *grounded theory*, etnografi, dan studi kasus memiliki karakter dan prosedur

yang berbeda. Karena itu, tujuan penelitian perlu mengikuti pendekatan yang dipilih agar desain dan pelaksanaan penelitian tidak saling bertentangan.

Jika penelitian menggunakan pendekatan fenomenologi, tujuan penelitian sebaiknya menekankan pengalaman subjektif informan. Misalnya, “mendeskripsikan pengalaman guru produktif dalam menggunakan AI generatif untuk menyiapkan pembelajaran praktik teknik mesin”. Tujuan ini mengarahkan peneliti untuk mendengarkan pengalaman guru secara mendalam, termasuk rasa terbantu, keraguan, ketakutan, kreativitas, dan perubahan cara mengajar. Penelitian tidak diarahkan untuk menilai apakah guru benar atau salah, melainkan memahami bagaimana guru mengalami perubahan pembelajaran di tengah kehadiran teknologi.

Jika penelitian menggunakan studi kasus, tujuan penelitian perlu menekankan pemahaman atas suatu kasus dalam konteks tertentu. Misalnya, “menjelaskan implementasi *Learning Management System* dalam pembelajaran praktik teknik elektro di satu SMK”. Tujuan ini menuntut peneliti melihat kasus secara utuh, bukan hanya dari satu sudut. Data dapat berasal dari guru, siswa, kepala program keahlian, dokumen pembelajaran, dan observasi kelas. OECD (2023) menjelaskan bahwa ekosistem pendidikan digital mencakup teknologi, data, kapasitas manusia, tata kelola, dan kebijakan. Pemahaman ini membantu peneliti menyusun tujuan yang tidak menyederhanakan teknologi sebagai sekadar aplikasi.

Jika penelitian menggunakan etnografi pendidikan, tujuan penelitian dapat diarahkan untuk mengungkap budaya belajar atau budaya kerja. Misalnya, “mengungkap budaya keselamatan kerja siswa dalam praktik bengkel teknik mesin”. Tujuan ini menuntut peneliti mengamati kebiasaan, simbol, aturan, teguran, interaksi, dan praktik sehari-hari di bengkel. Budaya keselamatan tidak hanya tertulis pada papan peraturan. Ia terlihat dari cara siswa memakai alat pelindung diri, cara guru memberi peringatan, cara siswa memperlakukan alat, dan cara kelompok belajar merespons risiko praktik.

Jika penelitian menggunakan pendekatan naratif, tujuan penelitian dapat diarahkan untuk menggambarkan perjalanan pengalaman individu. Misalnya, “mendeskripsikan perjalanan pengalaman mahasiswa pendidikan teknik dalam beradaptasi dengan perangkat lunak simulasi”. Tujuan ini memberi ruang bagi

cerita yang bertahap, mulai dari kebingungan awal, proses belajar, dukungan teman, bimbingan dosen, sampai munculnya rasa percaya diri. Dalam pendidikan keteknikan, pengalaman semacam ini sering kali penting karena kompetensi tidak terbentuk secara tiba-tiba. Ia lahir dari latihan, kegagalan kecil, koreksi, dan pembiasaan.

Jika penelitian menggunakan *grounded theory*, tujuan penelitian dapat diarahkan untuk membangun konsep atau model dari data lapangan. Misalnya, “mengembangkan konsep adaptasi guru produktif terhadap penggunaan AI dalam pembelajaran praktik”. Tujuan ini berbeda dari tujuan yang hanya mendeskripsikan pengalaman, karena peneliti berusaha menemukan pola proses yang dapat menjelaskan bagaimana adaptasi terjadi. Proses itu mungkin mencakup tahap mencoba, mengevaluasi keluaran AI, menyesuaikan dengan tujuan pembelajaran, membatasi penggunaan, dan membangun aturan kelas.

Tujuan penelitian tentang AI perlu dirumuskan secara hati-hati karena AI tidak boleh diposisikan sebagai jawaban otomatis atas semua masalah pembelajaran. Miao dan Holmes (2023) melalui UNESCO menegaskan bahwa penggunaan AI generatif dalam pendidikan dan penelitian perlu berpusat pada manusia, melindungi agensi manusia, dan memberi manfaat bagi guru, peserta didik, serta peneliti. Karena itu, tujuan penelitian tentang AI sebaiknya tidak hanya menulis “menganalisis penggunaan AI”, tetapi perlu memperjelas sisi manusiawi dan akademiknya. Misalnya, “mengungkap makna penggunaan AI generatif bagi tanggung jawab akademik mahasiswa pendidikan teknik”.

Tujuan penelitian yang berkaitan dengan guru dan AI juga dapat diarahkan pada kompetensi profesional. Miao dan Cukurova (2024) dalam *AI Competency Framework for Teachers* menjelaskan bahwa kompetensi AI guru mencakup pola pikir berpusat pada manusia, etika AI, dasar dan aplikasi AI, pedagogi AI, serta AI untuk pengembangan profesional. Dengan dasar tersebut, tujuan penelitian dapat dirumuskan menjadi “menganalisis pemahaman guru produktif tentang etika penggunaan AI dalam pembelajaran praktik” atau “menjelaskan strategi guru produktif dalam memanfaatkan AI untuk pengembangan bahan ajar keteknikan”. Tujuan seperti ini lebih jelas daripada sekadar menyebut guru menggunakan AI.

Tujuan penelitian tentang kompetensi digital siswa juga perlu dibatasi secara jelas. Vuorikari, Kluzer, dan Punie (2022) melalui kerangka *DigComp 2.2* menjelaskan bahwa kompetensi digital mencakup kemampuan mengelola informasi, berkomunikasi, membuat konten, menjaga keamanan, dan memecahkan masalah digital, termasuk dalam konteks teknologi baru seperti sistem berbasis AI. Dalam skripsi kualitatif, tujuan penelitian dapat dirumuskan sebagai “mengungkap makna literasi digital bagi siswa SMK dalam menyelesaikan tugas praktik berbasis teknologi”. Tujuan ini tidak mengukur tingkat kompetensi digital, tetapi memahami bagaimana siswa memaknai dan menggunakan kompetensi itu dalam situasi belajar nyata.

Tujuan penelitian tentang integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat dikaitkan dengan *Technological Pedagogical Content Knowledge*. Petko, Mishra, dan Koehler (2025) menjelaskan bahwa TPACK perlu dipahami sebagai pengetahuan yang selalu dipengaruhi oleh konteks, termasuk lingkungan pendidikan tempat guru bekerja. Dalam pendidikan keteknikan, konteks tersebut dapat berupa fasilitas bengkel, karakteristik siswa, standar kompetensi, dan tuntutan dunia kerja. Maka, tujuan seperti “menganalisis strategi guru dalam memadukan teknologi, pedagogi, dan konten keteknikan pada pembelajaran praktik” menjadi lebih kuat karena tidak hanya menyebut teknologi, tetapi juga memperhatikan konteks pembelajaran.

Tujuan penelitian dalam pendidikan keteknikan juga perlu memperhatikan arah transformasi vokasi. UNESCO (2022) menempatkan pendidikan dan pelatihan vokasi sebagai bagian dari transisi menuju masyarakat yang lebih digital, hijau, dan inklusif. Dengan melihat arah ini, tujuan penelitian dapat diarahkan pada bagaimana sekolah, guru, dan siswa menyiapkan diri menghadapi perubahan teknologi kerja. Misalnya, “menjelaskan proses adaptasi siswa SMK terhadap penggunaan perangkat lunak simulasi sebagai bagian dari kesiapan menghadapi dunia kerja digital”. Tujuan ini relevan karena menghubungkan pengalaman belajar dengan perubahan kebutuhan kompetensi.

Tujuan penelitian tentang teknologi imersif juga perlu menunjukkan konteks pembelajaran yang jelas. Chiang, Shang, dan Qiao (2022) menunjukkan bahwa *Augmented Reality* banyak digunakan dalam pelatihan vokasional karena dapat mendukung visualisasi dan pengalaman belajar. Dalam skripsi kualitatif, tujuan

penelitian dapat dirumuskan sebagai “mendeskripsikan pengalaman siswa SMK dalam menggunakan *Augmented Reality* pada pembelajaran gambar teknik”. Tujuan tersebut lebih tepat daripada “mengetahui efektivitas *Augmented Reality*”, karena penelitian kualitatif tidak sedang mengukur efektivitas secara statistik, tetapi menggali pengalaman penggunaan teknologi dalam konteks pembelajaran.

Tujuan penelitian juga harus sesuai dengan teknik pengumpulan data. Jika tujuan penelitian adalah mendeskripsikan pengalaman, maka wawancara mendalam menjadi teknik yang penting. Jika tujuan penelitian adalah menjelaskan praktik pembelajaran, maka observasi kelas atau bengkel perlu dilakukan. Jika tujuan penelitian adalah menganalisis strategi sekolah, maka dokumen program, kebijakan sekolah, dan wawancara dengan beberapa pihak perlu disiapkan. Tujuan yang baik memberi petunjuk tentang data apa yang harus dikumpulkan. Sebaliknya, tujuan yang kabur akan membuat peneliti mengumpulkan banyak data, tetapi sulit menentukan mana yang benar-benar penting.

Tujuan penelitian juga memengaruhi analisis data. Braun dan Clarke (2022) menekankan bahwa analisis tematik menuntut peneliti membaca pola makna secara reflektif. Jika tujuan penelitian adalah “menganalisis strategi guru”, maka proses *coding* perlu diarahkan pada tindakan guru, pertimbangan pedagogis, hambatan, keputusan, dan pola strategi yang muncul dari data. Jika tujuannya “mengungkap makna penggunaan AI”, maka analisis perlu lebih peka terhadap ungkapan informan tentang nilai, pengalaman, keraguan, tanggung jawab, dan perubahan cara belajar. Dengan demikian, tujuan penelitian menjadi kompas dalam analisis.

Tujuan penelitian perlu ditulis secara konsisten dari awal hingga akhir skripsi. Pada bagian pendahuluan, tujuan menjelaskan arah penelitian. Pada bagian metode, tujuan menentukan pendekatan, informan, teknik pengumpulan data, dan analisis. Pada bagian hasil, tujuan membantu peneliti memilih data yang disajikan. Pada bagian pembahasan, tujuan membantu peneliti menafsirkan temuan. Pada bagian kesimpulan, tujuan menjadi dasar untuk memastikan bahwa penelitian benar-benar menjawab apa yang sejak awal ingin dicapai. Konsistensi ini membuat skripsi terasa utuh dan tidak berjalan secara terpisah antarbagian.

Tabel berikut dapat digunakan untuk membantu menyusun tujuan penelitian yang selaras dengan pertanyaan penelitian dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan.

Tabel 3. Tujuan Penelitian

Arah Penelitian	Pertanyaan Penelitian	Contoh Tujuan Penelitian
Pengalaman	Bagaimana pengalaman siswa SMK dalam menggunakan AI sebagai pendamping belajar pada pembelajaran teknik?	Mendesripsikan pengalaman siswa SMK dalam menggunakan AI sebagai pendamping belajar pada pembelajaran teknik.
Strategi	Bagaimana strategi guru produktif dalam mengintegrasikan simulasi digital pada pembelajaran praktik teknik mesin?	Menganalisis strategi guru produktif dalam mengintegrasikan simulasi digital pada pembelajaran praktik teknik mesin.
Makna	Apa makna penggunaan AI bagi kemandirian belajar mahasiswa pendidikan teknik?	Mengungkap makna penggunaan AI bagi kemandirian belajar mahasiswa pendidikan teknik.
Hambatan	Apa hambatan guru produktif dalam menerapkan <i>Augmented Reality</i> pada pembelajaran gambar teknik?	Menjelaskan hambatan guru produktif dalam menerapkan <i>Augmented Reality</i> pada pembelajaran gambar teknik.
Praktik pembelajaran	Bagaimana praktik pembelajaran berbasis proyek berlangsung dalam kelas teknik berbantuan teknologi digital?	Mendesripsikan praktik pembelajaran berbasis proyek dalam kelas teknik berbantuan teknologi digital.
Budaya kerja	Bagaimana budaya keselamatan kerja siswa terbentuk dalam praktik bengkel teknik mesin?	Mengungkap budaya keselamatan kerja siswa dalam praktik bengkel teknik mesin.
Adaptasi teknologi	Bagaimana siswa	Menjelaskan proses

	SMK beradaptasi dengan penggunaan perangkat lunak simulasi dalam pembelajaran praktik?	adaptasi siswa SMK terhadap penggunaan perangkat lunak simulasi dalam pembelajaran praktik.

Tabel tersebut menunjukkan bahwa tujuan penelitian tidak perlu dibuat jauh berbeda dari pertanyaan penelitian. Perbedaannya terletak pada bentuk kalimat. Pertanyaan menggunakan bentuk tanya, sedangkan tujuan menggunakan bentuk pernyataan. Jika hubungan ini dijaga, struktur penelitian akan lebih mudah dipahami. Mahasiswa juga akan lebih mudah menyusun instrumen wawancara, memilih teknik observasi, dan merancang analisis data karena setiap tujuan sudah menunjukkan arah kerja yang jelas.

Dalam penulisan skripsi, tujuan umum dan tujuan khusus dapat digunakan apabila penelitian memiliki satu arah besar dan beberapa rincian. Tujuan umum dapat menggambarkan capaian utama penelitian, misalnya “memahami pengalaman guru produktif dalam mengintegrasikan AI pada pembelajaran praktik teknik mesin”. Tujuan khusus dapat memuat rincian, seperti mendeskripsikan bentuk penggunaan AI, menganalisis strategi guru, menjelaskan hambatan, dan mengungkap makna penggunaan AI bagi pembelajaran praktik. Susunan ini membantu penelitian tetap luas secara konseptual, tetapi tetap teratur dalam pelaksanaan.

Mahasiswa perlu berhati-hati menggunakan kata “mengetahui” dalam tujuan penelitian kualitatif. Kata ini tidak salah, tetapi sering terlalu umum dan kurang menunjukkan kedalaman kerja kualitatif. Tujuan “mengetahui penggunaan AI dalam pembelajaran” dapat diganti menjadi “mendeskripsikan pengalaman guru dalam menggunakan AI”, “menganalisis strategi penggunaan AI”, atau “mengungkap makna penggunaan AI bagi proses belajar siswa”. Pilihan kata yang lebih tepat membuat tujuan penelitian terdengar lebih operasional dan sesuai dengan pendekatan kualitatif.

Tujuan penelitian juga perlu realistis terhadap waktu, akses, dan kemampuan peneliti. Skripsi kualitatif membutuhkan waktu untuk masuk ke lapangan, membangun kepercayaan dengan informan, melakukan wawancara, mengamati situasi, membaca dokumen, mentranskrip data, melakukan *coding*, dan menulis temuan. Jika tujuan terlalu banyak, proses tersebut dapat menjadi

tidak terkendali. Lebih baik memiliki beberapa tujuan yang tajam daripada banyak tujuan yang tidak semuanya dapat dijawab dengan data yang kuat.

Tujuan penelitian yang baik juga harus etis. Peneliti sebaiknya menghindari tujuan yang sejak awal terdengar menghakimi informan. Misalnya, “membuktikan ketidakmampuan guru dalam menggunakan AI” kurang tepat dan tidak etis. Rumusan yang lebih baik adalah “menjelaskan hambatan guru dalam menggunakan AI pada pembelajaran praktik”. Perubahan bahasa ini penting karena penelitian kualitatif tidak bertugas memperlakukan informan, tetapi memahami pengalaman dan konteks yang membentuk tindakan mereka.

Dalam pendidikan keteknikan, tujuan penelitian perlu menjaga hubungan antara manusia, teknologi, dan praktik. Teknologi tidak boleh dipisahkan dari pengalaman guru dan siswa, begitu pula praktik bengkel tidak boleh dipisahkan dari nilai keselamatan, disiplin, dan tanggung jawab kerja. Tujuan penelitian yang baik mampu menangkap hubungan tersebut. Misalnya, “menganalisis strategi guru dalam memadukan simulasi digital dengan praktik langsung di bengkel teknik mesin” lebih kuat daripada “menganalisis penggunaan simulasi digital”, karena tujuan pertama menunjukkan keterkaitan antara teknologi dan pembelajaran praktik.

Tujuan penelitian yang dirumuskan secara matang akan membantu penulis menjaga pembahasan agar tidak melebar. Saat data lapangan sangat banyak, tujuan penelitian menjadi alat untuk memilih temuan yang benar-benar relevan. Cerita informan yang menarik tetapi tidak terkait tujuan dapat disimpan sebagai konteks tambahan, bukan dijadikan pusat pembahasan. Dengan cara ini, skripsi tetap kaya, tetapi tidak kehilangan arah. Penelitian kualitatif memang terbuka terhadap temuan lapangan, tetapi keterbukaan itu tetap perlu dibimbing oleh tujuan yang jelas.

Tujuan penelitian dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan pada dasarnya menjadi jembatan antara pertanyaan penelitian dan kerja lapangan. Tujuan membantu peneliti memahami apa yang harus dicapai, data apa yang perlu dicari, siapa yang perlu diwawancarai, situasi apa yang perlu diamati, dan bagaimana hasil penelitian perlu ditulis. Ketika tujuan disusun dengan bahasa yang jelas, selaras dengan pertanyaan penelitian, dan sesuai dengan karakter kualitatif, skripsi akan memiliki alur

yang lebih tertib. Dari sana, penelitian dapat menghasilkan pemahaman yang mendalam, manusiawi, dan relevan bagi pengembangan pendidikan keteknikan di era AI dan teknologi masa depan.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan perlu dipahami sebagai penjelasan tentang nilai guna penelitian, baik secara teoretis maupun praktis. Manfaat teoretis berkaitan dengan pengembangan konsep, teori, dan kajian ilmiah. Manfaat praktis berkaitan dengan kegunaan hasil penelitian bagi mahasiswa, guru, siswa, sekolah, program studi, industri, pengembang media pembelajaran, serta pengembangan kebijakan pendidikan keteknikan berbasis teknologi. Arah ini sejalan dengan rancangan subbab yang menempatkan manfaat penelitian sebagai bagian akhir dari Bab 3 setelah judul, fokus, pertanyaan, dan tujuan penelitian dirumuskan secara utuh.

Manfaat penelitian tidak boleh ditulis sebagai kalimat umum yang sekadar berbunyi “menambah wawasan” atau “memberikan informasi”. Kalimat semacam itu terlalu datar dan belum menunjukkan kontribusi yang jelas. Dalam skripsi kualitatif, manfaat penelitian sebaiknya menjelaskan siapa yang dapat menggunakan hasil penelitian, untuk keperluan apa hasil itu digunakan, dan bagaimana hasil penelitian dapat membantu memahami atau memperbaiki praktik pendidikan keteknikan. Creswell dan Creswell (2023) menegaskan bahwa rancangan penelitian perlu menghubungkan masalah, pertanyaan penelitian, metode, dan interpretasi secara jelas, sehingga manfaat penelitian juga perlu selaras dengan keseluruhan arah penelitian.

Manfaat teoretis dalam penelitian kualitatif biasanya berkaitan dengan pengayaan pemahaman terhadap fenomena. Penelitian tentang pengalaman guru produktif dalam menggunakan *Artificial Intelligence*, misalnya, dapat memperkaya kajian tentang teknologi pembelajaran, kompetensi digital guru, dan perubahan praktik pedagogis di lingkungan pendidikan vokasi. Manfaat teoretis tidak harus selalu menghasilkan teori baru. Pada tingkat skripsi, manfaat teoretis dapat berupa penguatan konsep, perluasan sudut pandang, atau penjelasan kontekstual terhadap fenomena yang belum banyak dibahas secara mendalam.

Dalam pendidikan keteknikan, manfaat teoretis menjadi penting karena banyak fenomena pembelajaran tidak cukup

dijelaskan melalui angka. Pengalaman siswa saat menggunakan simulasi mesin, kebiasaan keselamatan kerja di bengkel, atau cara guru menafsirkan penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik sering kali menyimpan makna yang tidak langsung terlihat. Penelitian kualitatif memberi ruang untuk memahami lapisan pengalaman tersebut secara lebih dekat. Tenny, Brannan, dan Brannan (2022) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif berfokus pada pengalaman, persepsi, dan perilaku partisipan untuk menjawab pertanyaan yang bersifat “bagaimana” dan “mengapa”.

Manfaat teoretis juga dapat diarahkan pada pengembangan kajian metodologi penelitian kualitatif dalam pendidikan keteknikan. Selama ini, sebagian mahasiswa masih lebih akrab dengan penelitian yang mengukur pengaruh, hubungan, atau perbedaan. Padahal, pendidikan teknik juga memiliki banyak ruang kualitatif yang kuat, seperti budaya bengkel, strategi guru, pengalaman praktik industri, adaptasi teknologi, dan etika penggunaan *AI* dalam tugas akademik. Dengan menyusun manfaat teoretis secara tepat, peneliti dapat menunjukkan bahwa penelitian kualitatif tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga memiliki kontribusi konseptual.

Manfaat teoretis perlu ditulis sesuai dengan fokus penelitian. Jika fokus penelitian membahas pengalaman siswa dalam menggunakan *Augmented Reality* pada pembelajaran gambar teknik, manfaat teoretisnya dapat diarahkan pada pengembangan kajian pengalaman belajar berbasis teknologi imersif dalam pendidikan vokasi. Chiang, Shang, dan Qiao (2022) menunjukkan bahwa *Augmented Reality* dalam pelatihan vokasional memiliki potensi untuk mendukung visualisasi dan pengalaman belajar yang lebih dekat dengan konteks praktik. Temuan seperti ini dapat menjadi pijakan untuk menjelaskan bahwa penelitian kualitatif mampu memperkaya pemahaman tentang bagaimana siswa mengalami teknologi tersebut di ruang belajar nyata.

Manfaat teoretis juga dapat dikaitkan dengan analisis tematik. Dalam skripsi kualitatif, manfaat penelitian tidak hanya muncul dari banyaknya data wawancara, tetapi dari kemampuan peneliti membaca pola makna. Braun dan Clarke (2022) menekankan bahwa analisis tematik membantu peneliti memahami pola dalam data secara reflektif dan kontekstual. Jika penelitian berhasil menemukan tema tentang kepercayaan guru terhadap *AI*, kecemasan siswa terhadap tugas digital, atau makna keselamatan

kerja dalam praktik bengkel, temuan tersebut dapat memberi kontribusi teoretis bagi kajian pendidikan keteknikan.

Bagi mahasiswa, manfaat penelitian dapat muncul dalam bentuk penguatan kemampuan berpikir ilmiah. Mahasiswa belajar menyusun masalah, membaca literatur, memilih fokus, menyusun pertanyaan penelitian, melakukan wawancara, mengamati lapangan, membaca dokumen, melakukan *coding*, dan menulis temuan secara bertanggung jawab. Proses ini tidak hanya berguna untuk menyelesaikan skripsi. Lebih jauh, mahasiswa dilatih melihat persoalan pendidikan teknik dengan cara yang lebih sistematis, hati-hati, dan berbasis bukti.

Manfaat bagi mahasiswa juga berkaitan dengan literasi metodologis. Dalam penelitian kualitatif, mahasiswa belajar bahwa data tidak hanya berbentuk angka, tetapi juga cerita, pengalaman, tindakan, dokumen, foto kegiatan, catatan observasi, dan percakapan lapangan. Creswell dan Guetterman (2024) menjelaskan bahwa penelitian pendidikan perlu dirancang melalui keterkaitan antara masalah, pertanyaan, desain, pengumpulan data, dan analisis. Pemahaman seperti ini membantu mahasiswa menghindari penelitian yang tampak menarik pada judul, tetapi lemah dalam metode.

Bagi mahasiswa pendidikan keteknikan, manfaat penelitian juga dapat dirasakan sebagai latihan memahami dunia kerja pendidikan secara lebih nyata. Ketika mahasiswa meneliti pembelajaran praktik di SMK, mereka tidak hanya membaca teori tentang media pembelajaran atau strategi mengajar. Mereka melihat langsung bagaimana guru membagi waktu praktik, bagaimana siswa menghadapi keterbatasan alat, bagaimana keselamatan kerja dibiasakan, dan bagaimana teknologi dipakai atau justru diabaikan di kelas. Pengalaman semacam ini dapat memperkaya kesiapan mahasiswa ketika kelak menjadi guru, instruktur, peneliti, atau pengembang pembelajaran vokasional.

Bagi guru, manfaat penelitian dapat menjadi bahan refleksi untuk memperbaiki pembelajaran. Hasil penelitian kualitatif dapat menunjukkan bagaimana siswa memahami instruksi praktik, bagian mana dari pembelajaran yang membingungkan, media apa yang dianggap membantu, dan strategi apa yang membuat siswa lebih siap sebelum masuk bengkel. Guru tidak selalu membutuhkan hasil penelitian dalam bentuk angka statistik.

Kadang, cerita siswa yang dianalisis dengan baik justru membantu guru melihat persoalan yang selama ini luput dari perhatian.

Manfaat bagi guru juga berkaitan dengan integrasi teknologi pembelajaran. Cattaneo, Antonietti, dan Rauseo (2022) menunjukkan bahwa kompetensi digital guru vokasional dipengaruhi antara lain oleh sikap terhadap teknologi dan frekuensi penggunaan perangkat digital. Dalam konteks ini, penelitian tentang pengalaman guru menggunakan *Learning Management System*, simulasi digital, atau AI dapat membantu guru lain memahami bahwa teknologi tidak cukup hanya dikuasai secara teknis. Teknologi perlu dipilih, disesuaikan, dan ditempatkan dalam desain pembelajaran yang sesuai dengan tujuan praktik.

Bagi siswa, manfaat penelitian dapat terlihat dari kemungkinan perbaikan pengalaman belajar. Jika penelitian menemukan bahwa siswa kesulitan memahami prosedur kerja hanya melalui penjelasan verbal, guru dapat mempertimbangkan penggunaan video demonstrasi, simulasi, atau visualisasi langkah kerja. Jika penelitian menunjukkan bahwa siswa merasa terbantu oleh AI tetapi bingung memeriksa kebenaran jawabannya, sekolah dapat menyusun panduan penggunaan AI yang lebih jelas. Dengan demikian, siswa tidak hanya menjadi objek penelitian, tetapi menjadi pihak yang suaranya dipakai untuk memperbaiki pembelajaran.

Manfaat bagi siswa dalam pendidikan keteknikan sering berkaitan dengan keselamatan, pemahaman prosedur, dan kesiapan praktik. Materi teknik tidak selalu mudah dipahami hanya dari teks. Siswa perlu melihat proses, mencoba alat, menerima koreksi, dan memahami konsekuensi kesalahan kerja. Penelitian kualitatif dapat membantu mengungkap bagian mana dari proses belajar yang membuat siswa merasa siap, ragu, takut, atau justru percaya diri. Informasi seperti ini sangat berguna karena pembelajaran praktik tidak hanya melibatkan kognisi, tetapi juga keterampilan, sikap, dan kebiasaan kerja.

Bagi sekolah, manfaat penelitian dapat menjadi masukan untuk pengembangan pembelajaran dan fasilitas. Sekolah dapat menggunakan hasil penelitian untuk meninjau kembali penggunaan laboratorium, kesiapan bengkel, sistem penjadwalan praktik, pelatihan guru, pemanfaatan perangkat lunak, atau kebijakan penggunaan teknologi. OECD (2023) menjelaskan bahwa ekosistem pendidikan digital tidak hanya berisi perangkat, tetapi

juga mencakup tata kelola, data, kapasitas manusia, dan desain penggunaan teknologi. Karena itu, manfaat penelitian bagi sekolah perlu diarahkan pada perbaikan sistem, bukan hanya pengadaan alat.

Manfaat bagi sekolah juga dapat berkaitan dengan evaluasi program. Misalnya, jika sebuah SMK sudah menerapkan *Learning Management System*, penelitian kualitatif dapat membantu melihat apakah platform tersebut benar-benar digunakan untuk pembelajaran atau hanya menjadi tempat mengumpulkan tugas. Jika sekolah menggunakan simulasi digital, penelitian dapat menjelaskan bagaimana guru dan siswa memakainya, apa hambatannya, dan bagian mana yang perlu diperbaiki. Hasil seperti ini dapat menjadi dasar evaluasi yang lebih kaya karena tidak hanya mengandalkan laporan administratif.

Bagi program studi, manfaat penelitian dapat mendukung pengembangan kurikulum dan arah riset. Program studi pendidikan keteknikan dapat membaca kecenderungan isu yang muncul dari skripsi mahasiswa, seperti integrasi *AI*, literasi digital, budaya keselamatan kerja, pembelajaran berbasis proyek, atau kesiapan kerja siswa SMK. Dari kumpulan penelitian tersebut, program studi dapat melihat apakah kurikulumnya sudah cukup responsif terhadap kebutuhan sekolah dan dunia kerja. Manfaat seperti ini penting karena program studi tidak hanya menghasilkan lulusan, tetapi juga membangun tradisi akademik.

Manfaat bagi program studi juga berkaitan dengan peningkatan mutu pembimbingan skripsi. Ketika mahasiswa mampu menulis manfaat penelitian secara jelas, dosen pembimbing dapat lebih mudah menilai apakah penelitian tersebut memiliki arah yang layak. Tujuan, pertanyaan penelitian, metode, dan manfaat dapat dibaca sebagai satu kesatuan. Jika manfaatnya terlalu umum, ada kemungkinan fokus penelitian belum tajam. Jika manfaatnya spesifik, biasanya penelitian sudah memiliki arah kontribusi yang lebih jelas.

Bagi industri, manfaat penelitian pendidikan keteknikan dapat berupa gambaran tentang kesiapan lulusan dan relevansi pembelajaran dengan kebutuhan kerja. Penelitian tentang praktik industri, penggunaan perangkat lunak teknik, budaya keselamatan, atau kesiapan siswa menghadapi *Smart Manufacturing* dapat membantu industri memahami kondisi pendidikan vokasi dari sisi pengalaman pelaku pendidikan. World Economic Forum (2025)

melaporkan bahwa perubahan teknologi, transisi hijau, dinamika ekonomi, dan perubahan demografis akan membentuk pekerjaan serta keterampilan hingga 2030. Informasi seperti ini memperkuat alasan mengapa penelitian pendidikan keteknikan perlu memberi manfaat bagi hubungan sekolah dan industri.

Manfaat bagi industri tidak harus ditulis seolah-olah skripsi langsung mengubah kebijakan perusahaan. Pada tingkat skripsi, manfaat yang lebih realistis adalah memberikan informasi tentang pengalaman siswa, kesiapan kompetensi, kebiasaan kerja, atau kesenjangan antara pembelajaran dan kebutuhan praktik industri. Jika penelitian menemukan bahwa siswa belum terbiasa membaca instruksi digital pada mesin modern, industri dan sekolah dapat menjadikan temuan itu sebagai bahan diskusi dalam penyusunan program magang, pelatihan, atau penguatan kurikulum.

Bagi pengembang media pembelajaran, manfaat penelitian dapat memberi masukan tentang kebutuhan pengguna. Pengembang media sering kali merancang produk berdasarkan asumsi bahwa teknologi yang menarik akan otomatis berguna. Penelitian kualitatif dapat menunjukkan apakah siswa benar-benar memahami media tersebut, apakah guru mudah menggunakannya, apakah bahasa instruksinya jelas, dan apakah media sesuai dengan kondisi bengkel atau laboratorium. Masukan seperti ini penting, terutama untuk media berbasis *Augmented Reality*, simulasi, *Virtual Reality*, atau aplikasi AI pendukung pembelajaran.

Manfaat bagi pengembang media juga dapat berkaitan dengan aspek aksesibilitas dan keberlanjutan penggunaan. Media pembelajaran yang bagus secara visual belum tentu cocok jika membutuhkan perangkat mahal, internet cepat, atau pelatihan rumit. Penelitian kualitatif dapat mengungkap alasan guru enggan memakai media tertentu, alasan siswa hanya memakai fitur tertentu, atau hambatan teknis yang muncul saat pembelajaran berlangsung. Dari sisi pengembangan produk, temuan semacam itu dapat menjadi bahan perbaikan desain media agar lebih dekat dengan kebutuhan sekolah.

Bagi pengembangan kebijakan pendidikan keteknikan, manfaat penelitian dapat berupa masukan berbasis konteks. Kebijakan sering membutuhkan data yang luas, tetapi penelitian kualitatif memberi warna yang berbeda karena menghadirkan pengalaman lapangan secara lebih hidup. UNESCO (2022) menempatkan transformasi pendidikan dan pelatihan vokasi dalam

kerangka transisi menuju masyarakat yang lebih digital, hijau, dan inklusif. Dengan demikian, penelitian kualitatif tentang pendidikan keteknikan dapat membantu menjelaskan bagaimana transformasi itu dialami oleh guru, siswa, sekolah, dan mitra industri.

Manfaat kebijakan juga dapat diarahkan pada penyusunan pedoman penggunaan *AI* dalam pendidikan. Miao dan Holmes (2023) melalui UNESCO menegaskan bahwa penggunaan *generative AI* dalam pendidikan dan penelitian perlu diarahkan pada visi yang berpusat pada manusia, perlindungan agensi manusia, inklusi, dan pengembangan kapasitas. Penelitian kualitatif tentang etika penggunaan *AI* dalam tugas akademik mahasiswa pendidikan keteknikan dapat membantu kampus atau sekolah menyusun aturan yang lebih realistis, bukan sekadar melarang atau membebaskan penggunaan teknologi tanpa panduan.

Manfaat bagi kebijakan guru juga dapat dikaitkan dengan kompetensi *AI*. Miao dan Cukurova (2024) dalam *AI Competency Framework for Teachers* menjelaskan bahwa guru perlu mengembangkan kompetensi *AI* yang mencakup pola pikir berpusat pada manusia, etika *AI*, dasar dan aplikasi *AI*, pedagogi *AI*, serta *AI* untuk pengembangan profesional. Penelitian kualitatif dapat membantu memperlihatkan bagaimana guru produktif memahami kompetensi tersebut dalam praktik sehari-hari, termasuk ketika mereka menyusun bahan ajar, memberi umpan balik, atau menilai tugas berbantuan *AI*.

Manfaat penelitian juga dapat dikaitkan dengan penguatan literasi digital. Vuorikari, Kluzer, dan Punie (2022) melalui *DigComp 2.2* menjelaskan bahwa kompetensi digital mencakup literasi informasi, komunikasi, pembuatan konten, keamanan, dan pemecahan masalah digital. Dalam pendidikan keteknikan, manfaat penelitian tentang literasi digital tidak hanya untuk mengetahui apakah siswa mampu memakai perangkat, tetapi juga untuk memahami bagaimana siswa mencari informasi teknis, memeriksa keakuratan sumber, menggunakan perangkat lunak, dan menjaga tanggung jawab akademik saat belajar dengan teknologi.

Manfaat penelitian perlu ditulis secara proporsional. Tidak semua penelitian harus memberi manfaat kepada semua pihak. Jika penelitian berfokus pada pengalaman guru, manfaat utama mungkin lebih kuat bagi guru, sekolah, program studi, dan pengembang kebijakan. Jika penelitian berfokus pada pengalaman siswa, manfaat utama dapat lebih relevan bagi siswa, guru, dan

pengembang media pembelajaran. Mahasiswa tidak perlu memaksakan manfaat untuk pihak yang terlalu jauh dari fokus penelitian. Manfaat yang spesifik lebih baik daripada manfaat yang panjang tetapi lemah.

Manfaat penelitian juga harus selaras dengan tujuan penelitian. Jika tujuan penelitian adalah mengungkap makna penggunaan AI bagi kemandirian belajar mahasiswa pendidikan teknik, manfaat teoretisnya dapat diarahkan pada pengembangan kajian tentang kemandirian belajar dan etika teknologi. Manfaat praktisnya dapat diarahkan pada mahasiswa, dosen, program studi, dan penyusun pedoman penggunaan AI. Jika manfaatnya tiba-tiba membahas peningkatan nilai praktik siswa SMK, arah itu menjadi tidak selaras karena tidak berasal dari tujuan penelitian. Tabel berikut dapat digunakan untuk membantu menyusun manfaat penelitian dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan.

Tabel 4. Manfaat Penelitian

Pihak yang Mendapat Manfaat	Bentuk Manfaat	Contoh Manfaat	Rumusan
Mahasiswa	Menguatkan kemampuan berpikir ilmiah, literasi metodologis, dan kepekaan terhadap fenomena pendidikan teknik	Membantu mahasiswa memahami cara merumuskan, menggali, dan menganalisis fenomena pembelajaran praktik secara kualitatif	
Guru	Menjadi bahan refleksi untuk memperbaiki strategi, media, dan praktik pembelajaran	Memberi masukan bagi guru produktif dalam menyesuaikan penggunaan AI atau simulasi digital dengan kebutuhan pembelajaran praktik	
Siswa	Mendukung perbaikan pengalaman belajar, pemahaman prosedur, dan kesiapan praktik	Membantu menghadirkan pembelajaran yang lebih sesuai dengan pengalaman, kebutuhan, dan hambatan siswa dalam praktik keteknikan	
Sekolah	Menjadi masukan	Memberi dasar bagi	

	untuk evaluasi program, fasilitas, dan kebijakan pembelajaran	sekolah untuk meninjau pemanfaatan <i>Learning Management System</i> , laboratorium, bengkel, atau media digital
Program Studi	Mendukung pengembangan kurikulum, tema riset, dan mutu pembimbingan skripsi	Menjadi bahan pemetaan isu penelitian pendidikan keteknikan berbasis teknologi dan kebutuhan lapangan
Industri	Memberi gambaran tentang kesiapan lulusan dan relevansi pembelajaran dengan kebutuhan kerja	Menyediakan informasi tentang pengalaman siswa, budaya kerja, literasi digital, dan kesiapan menghadapi teknologi industri
Pengembang Media	Memberi masukan berbasis pengalaman pengguna	Membantu pengembang memahami kebutuhan guru dan siswa dalam penggunaan media berbasis AI, simulasi, AR, atau VR
Kebijakan Pendidikan	Memberi masukan kontekstual untuk pedoman, program, dan arah transformasi pendidikan keteknikan	Mendukung penyusunan kebijakan penggunaan teknologi dan AI yang lebih etis, realistis, dan berpusat pada manusia

Tabel tersebut menunjukkan bahwa manfaat penelitian perlu disusun berdasarkan pihak yang berkaitan langsung dengan fokus penelitian. Rumusan manfaat sebaiknya tidak berhenti pada kata “bermanfaat bagi guru” atau “bermanfaat bagi sekolah”. Peneliti perlu menjelaskan bentuk manfaatnya. Apakah sebagai bahan refleksi, dasar evaluasi, masukan kebijakan, penguatan kurikulum, atau pengembangan media pembelajaran. Dengan begitu, manfaat penelitian menjadi lebih konkret dan tidak terasa sebagai bagian formalitas.

Manfaat penelitian juga perlu membedakan manfaat teoretis dan manfaat praktis. Manfaat teoretis menjawab pertanyaan tentang sumbangan penelitian bagi pengembangan ilmu. Manfaat praktis menjawab pertanyaan tentang kegunaan penelitian bagi pihak tertentu. Dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan, keduanya perlu hadir secara seimbang. Penelitian yang hanya kuat secara teori bisa terasa jauh dari kebutuhan lapangan. Sebaliknya, penelitian yang hanya menonjolkan manfaat praktis tanpa pijakan konseptual dapat terlihat kurang kuat secara akademik.

Dalam penulisannya, manfaat teoretis dapat dimulai dengan menyebut bidang kajian yang diperkuat. Misalnya, “secara teoretis, penelitian ini diharapkan memperkaya kajian tentang integrasi AI dalam pembelajaran praktik pendidikan keteknikan, terutama dari sudut pengalaman guru produktif”. Kalimat seperti ini lebih jelas daripada “menambah ilmu pengetahuan”. Rumusan tersebut menyebut bidang, isu, dan sudut pandang yang menjadi kontribusi penelitian.

Manfaat praktis dapat ditulis dengan menyebut pihak dan kegunaan hasil penelitian. Misalnya, “bagi guru produktif, penelitian ini dapat menjadi bahan refleksi dalam memilih, menyesuaikan, dan mengevaluasi penggunaan AI pada pembelajaran praktik teknik mesin”. Rumusan ini terasa lebih hidup karena menunjukkan tindakan yang dapat dilakukan guru. Manfaat praktis yang baik tidak harus menjanjikan perubahan besar. Ia cukup menunjukkan kegunaan yang masuk akal dan sesuai dengan hasil penelitian yang mungkin diperoleh.

Peneliti perlu berhati-hati agar manfaat penelitian tidak berisiklaim yang terlalu berlebihan. Skripsi kualitatif tidak perlu mengklaim akan menyelesaikan seluruh masalah pendidikan keteknikan. Penelitian tentang pengalaman guru menggunakan AI, misalnya, tidak serta-merta dapat meningkatkan mutu pendidikan nasional. Manfaat yang lebih wajar adalah memberi pemahaman kontekstual tentang pengalaman guru, memberi masukan bagi sekolah, dan menjadi dasar bagi penelitian lanjutan. Klaim yang realistis lebih kuat daripada klaim besar yang sulit dipertanggungjawabkan.

Manfaat penelitian juga berhubungan dengan keterbatasan penelitian. Jika penelitian hanya dilakukan di satu SMK, manfaatnya sebaiknya tidak ditulis seolah-olah berlaku untuk semua sekolah. Peneliti dapat menulis bahwa hasil penelitian

memberi gambaran kontekstual yang dapat menjadi bahan pertimbangan bagi sekolah dengan karakteristik serupa. Dalam penelitian kualitatif, kehati-hatian seperti ini penting karena tujuan utamanya bukan generalisasi statistik, melainkan pemahaman mendalam terhadap konteks tertentu.

Bagian manfaat penelitian juga dapat menjadi penghubung antara skripsi dan penelitian lanjutan. Temuan tentang hambatan guru menggunakan AI, misalnya, dapat membuka peluang penelitian berikutnya tentang pelatihan guru, pengembangan panduan etika AI, atau desain media pembelajaran berbasis kebutuhan lapangan. Dalam hal ini, manfaat penelitian tidak hanya berhenti pada pihak yang langsung terlibat, tetapi juga memberi arah bagi pengembangan kajian berikutnya.

Manfaat penelitian dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan pada akhirnya memperlihatkan alasan mengapa penelitian perlu dilakukan. Bagian ini menunjukkan bahwa penelitian tidak hanya selesai sebagai tugas akademik, tetapi juga memiliki nilai bagi pengembangan teori, perbaikan pembelajaran, peningkatan pengalaman siswa, refleksi guru, penguatan kelembagaan, hubungan dengan industri, pengembangan media, dan penyusunan kebijakan yang lebih manusiawi. Dengan manfaat yang ditulis secara jelas, penelitian menjadi lebih mudah dipahami kontribusinya, baik oleh pembimbing, penguji, maupun pembaca yang ingin menggunakan hasilnya untuk memperbaiki praktik pendidikan keteknikan di era AI dan teknologi masa depan.



BAB 4

FOKUS PENELITIAN, KONSEP UTAMA, DEFINISI ISTILAH, DAN BATASAN KAJIAN

A. Pengertian Fokus Penelitian

Fokus penelitian merupakan pusat perhatian yang mengarahkan seluruh proses penelitian kualitatif, mulai dari penentuan fenomena, pemilihan informan, penyusunan pertanyaan wawancara, observasi lapangan, analisis data, hingga penulisan temuan. Dalam penelitian kualitatif, fokus tidak dipahami sebagai variabel yang harus diukur secara statistik, tetapi sebagai batas pemahaman terhadap fenomena yang ingin dikaji secara mendalam. Fokus membantu peneliti mengetahui bagian mana dari realitas lapangan yang perlu diperhatikan, ditanyakan, diamati, dan ditafsirkan. Tanpa fokus yang jelas, penelitian mudah melebar ke banyak arah sehingga data yang terkumpul tampak banyak, tetapi tidak membentuk pemahaman yang utuh. Creswell dan Poth (2024) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif menuntut keterkaitan antara persoalan penelitian, pendekatan, konteks, dan proses interpretasi agar temuan yang dihasilkan memiliki kedalaman akademik.

Dalam pendidikan keteknikan, fokus penelitian menjadi penting karena fenomena pembelajaran tidak selalu dapat dibaca hanya melalui nilai, skor, atau angka kehadiran. Nilai praktik yang rendah, misalnya, dapat menjadi gejala awal, tetapi penelitian kualitatif akan bergerak lebih jauh untuk memahami bagaimana siswa menerima instruksi kerja, bagaimana guru membimbing penggunaan alat, bagaimana budaya keselamatan dibangun, dan bagaimana fasilitas bengkel memengaruhi pengalaman belajar. Fokus penelitian memungkinkan peneliti melihat peristiwa pendidikan sebagai pengalaman yang hidup, bukan sekadar data administratif. Karena itu, fokus perlu dirumuskan secara hati hati agar penelitian benar benar masuk ke inti persoalan.

Fokus penelitian dapat lahir dari fenomena yang terlihat sederhana, tetapi menyimpan persoalan penting. Seorang mahasiswa dapat menemukan bahwa siswa tampak antusias menggunakan simulasi digital, tetapi masih ragu ketika harus melakukan praktik langsung di bengkel. Fenomena ini dapat difokuskan pada pengalaman siswa dalam menjembatani

pembelajaran simulatif dan praktik nyata. Peneliti lain mungkin melihat guru produktif mulai memakai *AI* untuk menyiapkan bahan ajar, tetapi belum memiliki pedoman untuk memeriksa ketepatan jawaban teknis yang dihasilkan. Dari situ, fokus penelitian dapat diarahkan pada pengalaman guru dalam memverifikasi keluaran *AI* pada pembelajaran praktik teknik.

Fokus penelitian berbeda dari topik umum. Topik umum biasanya masih luas, seperti penggunaan *AI* dalam pendidikan keteknikan, pembelajaran praktik berbasis teknologi, atau kesiapan kerja siswa SMK. Fokus penelitian harus lebih tajam daripada itu. Misalnya, topik penggunaan *AI* dalam pendidikan keteknikan dapat difokuskan menjadi pengalaman guru produktif dalam menggunakan *AI* untuk merancang lembar kerja praktik. Topik pembelajaran praktik berbasis teknologi dapat difokuskan menjadi strategi siswa teknik mesin dalam memahami prosedur kerja melalui simulasi digital sebelum memasuki bengkel. Dengan cara ini, penelitian menjadi lebih realistis dan lebih mungkin menghasilkan uraian yang mendalam.

Fokus penelitian juga berfungsi sebagai batas kajian. Mahasiswa sering kali ingin membahas terlalu banyak hal dalam satu penelitian karena khawatir kajiannya dianggap kurang luas. Padahal, penelitian kualitatif tidak diukur dari banyaknya aspek yang dibahas, tetapi dari kedalaman pemahaman terhadap fenomena yang dikaji. Fokus yang terlalu lebar membuat peneliti sulit menentukan data yang relevan. Sebaliknya, fokus yang tajam membantu peneliti memilih informan yang tepat, menyusun pertanyaan yang lebih terarah, dan membaca data dengan lebih cermat.

Dalam penelitian kualitatif, fokus tidak harus kaku seperti rumus. Fokus dapat dipertajam seiring peneliti mengenal lapangan, mendengar cerita informan, dan menemukan pola yang belum terlihat pada tahap awal. Walaupun demikian, kelenturan tersebut bukan berarti penelitian boleh berjalan tanpa arah. Peneliti tetap memerlukan titik perhatian utama agar proses pengumpulan data tidak berubah menjadi kumpulan cerita yang terpisah. Di sinilah fokus penelitian bekerja sebagai kompas yang memberi arah, tetapi tetap memberi ruang bagi temuan lapangan yang tidak terduga.

Fokus penelitian yang baik biasanya memuat fenomena, pelaku, konteks, dan arah pemahaman. Fenomena menunjukkan apa yang ingin dikaji. Pelaku menunjukkan siapa yang mengalami

atau terlibat langsung. Konteks menunjukkan tempat atau situasi sosial tempat fenomena berlangsung. Arah pemahaman menunjukkan aspek yang ingin digali, seperti pengalaman, persepsi, strategi, hambatan, makna, praktik, atau proses adaptasi. Misalnya, dalam fokus “pengalaman guru produktif dalam mengintegrasikan *AI* pada pembelajaran praktik teknik mesin di SMK”, fenomenanya adalah integrasi *AI*, pelakunya guru produktif, konteksnya pembelajaran praktik teknik mesin di SMK, dan arah pemahamannya adalah pengalaman guru.

Kejelasan fokus membantu mahasiswa menyusun pertanyaan penelitian yang sesuai dengan pendekatan kualitatif. Pertanyaan kualitatif umumnya menggunakan bentuk “bagaimana”, “mengapa”, “apa makna”, “bagaimana pengalaman”, “bagaimana strategi”, atau “apa hambatan”. Pertanyaan seperti ini membuka ruang bagi informan untuk menjelaskan proses, alasan, pengalaman, dan penafsiran mereka. Berbeda dengan penelitian kuantitatif yang sering bertanya tentang pengaruh, hubungan, perbedaan, atau kontribusi, penelitian kualitatif lebih tertarik pada kedalaman cerita dan konteks yang membentuk suatu peristiwa.

Fokus penelitian juga menentukan jenis data yang perlu dikumpulkan. Jika fokusnya adalah pengalaman siswa dalam menggunakan simulasi digital, data utama dapat diperoleh melalui wawancara mendalam dengan siswa, observasi proses pembelajaran, dan dokumentasi tugas atau lembar kerja. Jika fokusnya adalah strategi guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek, data dapat diperoleh dari wawancara guru, catatan observasi kelas, perangkat ajar, dan hasil proyek siswa. Dengan fokus yang jelas, peneliti tidak mengumpulkan data secara acak, tetapi memilih data yang benar benar berkaitan dengan persoalan utama.

Pada penelitian pendidikan keteknikan, fokus dapat diarahkan pada pengalaman belajar praktik. Pengalaman belajar praktik tidak hanya mencakup kegiatan siswa menggunakan alat, tetapi juga cara mereka memahami instruksi, mengatasi kesalahan, bekerja sama, mengelola waktu, menjaga keselamatan kerja, dan menilai hasil kerja sendiri. Penelitian seperti ini penting karena pembelajaran keteknikan tidak hanya berlangsung di ruang kelas, tetapi juga di bengkel, laboratorium, studio, ruang simulasi, dan lingkungan industri. Pengalaman siswa dalam ruang ruang tersebut

sering kali memuat cerita yang tidak dapat dijelaskan hanya melalui angka.

Fokus penelitian juga dapat diarahkan pada budaya kerja bengkel. Budaya kerja mencakup kebiasaan menggunakan alat, kedisiplinan mengikuti prosedur, kepedulian terhadap keselamatan, komunikasi antarsiswa, dan cara guru menegur kesalahan praktik. Dalam konteks ini, peneliti tidak hanya mencatat apakah siswa mematuhi aturan, tetapi juga memahami mengapa aturan itu dipatuhi, diabaikan, atau dinegosiasikan dalam kehidupan bengkel sehari-hari. Fokus seperti ini dapat memperlihatkan bahwa pembelajaran teknik selalu berkaitan dengan pembentukan sikap profesional.

Persepsi juga dapat menjadi fokus penelitian yang kuat. Persepsi guru terhadap *AI*, persepsi siswa terhadap *virtual simulation*, atau persepsi kepala program keahlian terhadap pembelajaran digital dapat menggambarkan cara pelaku pendidikan memahami perubahan teknologi. Persepsi tidak sekadar pendapat singkat, tetapi mencakup penilaian, penerimaan, keraguan, harapan, dan kekhawatiran terhadap suatu fenomena. Wang et al. (2024) menunjukkan bahwa kajian *AI* dalam pendidikan berkembang pada banyak tema, termasuk pembelajaran adaptif, tutor personal, penilaian cerdas, prediksi capaian siswa, dan tantangan etis. Hal ini memperlihatkan bahwa persepsi pelaku pendidikan terhadap *AI* layak diteliti secara mendalam, terutama dalam konteks pendidikan keteknikan yang dekat dengan praktik dan teknologi.

Fokus penelitian dapat pula diarahkan pada strategi. Strategi guru dalam mengelola pembelajaran praktik ketika alat terbatas, strategi siswa dalam menyelesaikan proyek teknik, atau strategi sekolah dalam mengatur penggunaan *AI* untuk tugas akademik dapat menjadi fenomena yang relevan. Strategi tidak hanya berisi langkah yang dilakukan, tetapi juga pertimbangan, alasan, kendala, dan penyesuaian yang muncul di lapangan. Dengan fokus pada strategi, penelitian dapat menjelaskan bagaimana pelaku pendidikan mengambil keputusan dalam situasi nyata yang sering kali tidak ideal.

Hambatan merupakan fokus lain yang sering muncul dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan. Hambatan penggunaan teknologi di sekolah vokasi, misalnya, dapat berkaitan dengan fasilitas, kemampuan guru, kesiapan siswa, akses internet,

kebijakan sekolah, atau budaya belajar. Penelitian kualitatif tidak cukup hanya menyebut hambatan tersebut dalam bentuk daftar. Peneliti perlu menggali bagaimana hambatan itu dialami, siapa yang paling terdampak, bagaimana pelaku pendidikan meresponsnya, dan apa maknanya bagi keberlanjutan pembelajaran. Dengan cara ini, hambatan dipahami sebagai bagian dari dinamika lapangan.

Makna menjadi salah satu ciri penting dalam fokus penelitian kualitatif. Peneliti dapat mengkaji makna literasi digital bagi siswa vokasi, makna keselamatan kerja bagi siswa bengkel, atau makna penggunaan AI bagi mahasiswa pendidikan keteknikan. Makna sering kali tidak muncul secara langsung, tetapi terlihat dari cara informan bercerita, memilih kata, memberi contoh, dan menilai pengalamannya sendiri. Tenny et al. (2022) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif berguna untuk memahami pengalaman, persepsi, dan perilaku yang tidak selalu dapat dijelaskan secara memadai melalui angka.

Dalam penelitian bertema teknologi, fokus perlu dibuat lebih spesifik agar tidak berhenti pada istilah yang terdengar modern. Istilah seperti *AI*, *digital twin*, *virtual reality*, *learning management system*, dan *big data* tidak otomatis membuat penelitian menjadi kuat. Kekuatan penelitian tetap terletak pada kejelasan fenomena, konteks, informan, dan arah analisis. Topik “penggunaan AI dalam pembelajaran” masih terlalu luas, sedangkan “pengalaman guru produktif dalam memeriksa ketepatan jawaban AI untuk materi praktik kelistrikan” jauh lebih jelas dan lebih mungkin diteliti.

Fokus penelitian membantu peneliti memilih pendekatan penelitian yang sesuai. Jika fokusnya adalah pengalaman hidup guru atau siswa, pendekatan fenomenologi dapat dipertimbangkan. Jika fokusnya adalah budaya kerja bengkel, pendekatan etnografi pendidikan dapat digunakan. Jika fokusnya adalah penerapan teknologi pada satu sekolah atau satu program keahlian, pendekatan *case study* dapat menjadi pilihan. Jika fokusnya adalah pembentukan konsep dari data lapangan, pendekatan *grounded theory* dapat dipertimbangkan. Creswell dan Poth (2024) menjelaskan bahwa pemilihan pendekatan kualitatif perlu disesuaikan dengan jenis persoalan dan tujuan pemahaman yang ingin dicapai.

Fokus penelitian juga berhubungan dengan teori. Dalam penelitian kualitatif, teori dapat digunakan sebagai lensa untuk

membaca fenomena, bukan sebagai alat untuk memaksa temuan lapangan agar sesuai dengan dugaan awal. Teori membantu peneliti memahami konsep seperti pengalaman belajar, budaya kerja, literasi digital, penerimaan teknologi, atau etika akademik digital. Walaupun demikian, peneliti tetap perlu terbuka terhadap cerita informan dan situasi lapangan. Jika data menunjukkan pola yang tidak sepenuhnya sesuai dengan teori, hal itu justru dapat menjadi ruang pembahasan yang menarik.

Pada tahap wawancara, fokus penelitian menjadi dasar untuk menyusun pertanyaan yang tajam. Pertanyaan yang terlalu umum seperti “bagaimana pendapat Anda tentang teknologi” biasanya menghasilkan jawaban yang dangkal. Pertanyaan perlu dibuat lebih dekat dengan pengalaman konkret, misalnya bagaimana guru menggunakan AI saat menyusun bahan ajar, bagian mana dari keluaran AI yang perlu diperiksa kembali, dan bagaimana siswa merespons pembelajaran yang melibatkan AI. Pertanyaan yang lahir dari fokus yang jelas akan membantu informan bercerita lebih rinci.

Fokus penelitian juga mengarahkan observasi. Dalam pembelajaran bengkel, peneliti tidak mungkin mengamati semua hal sekaligus. Fokus membantu peneliti menentukan apakah perhatian utama diarahkan pada interaksi guru dan siswa, penggunaan alat, penerapan keselamatan kerja, kerja sama kelompok, atau cara siswa menyelesaikan masalah teknis. Observasi yang terarah akan menghasilkan catatan lapangan yang lebih berguna untuk analisis. Peneliti tidak sekadar menulis apa yang terlihat, tetapi mencatat kejadian yang berkaitan dengan fenomena utama.

Dokumentasi pun harus mengikuti fokus penelitian. Jika fokusnya adalah budaya keselamatan kerja, dokumen yang relevan dapat berupa tata tertib bengkel, lembar penilaian praktik, rambu keselamatan, modul praktik, dan catatan pelanggaran. Jika fokusnya adalah penggunaan *learning management system*, dokumen yang dapat dikaji meliputi bahan ajar digital, riwayat tugas, panduan platform, kebijakan sekolah, dan umpan balik guru. Dengan fokus yang jelas, dokumentasi tidak menjadi tumpukan berkas, tetapi menjadi bukti pendukung yang memperkaya pemahaman.

Fokus penelitian sangat membantu dalam proses analisis data. Saat membaca transkrip wawancara, catatan observasi, dan

dokumen, peneliti perlu memilih bagian data yang berkaitan dengan fenomena utama. Braun dan Clarke (2022) dalam *Thematic analysis: A practical guide* menjelaskan bahwa analisis tematik menuntut pembacaan data secara berulang, pembentukan kode, pengembangan tema, dan penulisan interpretasi yang reflektif. Fokus penelitian membantu proses tersebut agar peneliti tidak kehilangan arah ketika berhadapan dengan data yang panjang dan beragam.

Dalam proses *coding*, fokus penelitian bukan berarti peneliti hanya mencari data yang sesuai dengan dugaan awal. Fokus justru membantu peneliti mengenali data yang relevan, termasuk data yang berbeda, bertentangan, atau mengejutkan. Misalnya, penelitian tentang penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik mungkin menemukan bahwa masalah utama bukan pada akses aplikasi, tetapi pada kepercayaan guru terhadap akurasi informasi teknis yang dihasilkan. Temuan seperti ini dapat memperkaya penelitian selama tetap berkaitan dengan fokus utama.

Fokus penelitian juga mendukung proses *triangulation*. Peneliti dapat membandingkan cerita guru, pengalaman siswa, hasil observasi, dan dokumen pembelajaran untuk melihat apakah data saling menguatkan atau menunjukkan perbedaan. Perbedaan data tidak selalu menjadi kelemahan. Dalam penelitian kualitatif, perbedaan dapat memperlihatkan kompleksitas fenomena. Fokus membantu peneliti membaca perbedaan itu secara lebih terarah sehingga pembahasan tidak berubah menjadi kumpulan informasi yang terpisah.

Dalam penelitian digital, fokus perlu memperhatikan jenis data dan etika penggunaannya. Salmons (2022) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif daring membutuhkan perhatian terhadap sumber data, interaksi digital, identitas partisipan, dan etika pengumpulan data. Jika penelitian membahas penggunaan *AI* atau platform pembelajaran digital, peneliti perlu menjelaskan apakah data diperoleh dari wawancara, observasi penggunaan platform, dokumen tugas, rekaman aktivitas belajar, atau percakapan daring. Kejelasan ini penting agar penelitian dapat dipertanggungjawabkan.

Fokus penelitian juga berkaitan dengan perlindungan informan. Penelitian yang melibatkan siswa, guru, data digital, dan penggunaan *AI* perlu memperhatikan persetujuan informan, kerahasiaan identitas, keamanan data, dan batas penggunaan

kutipan. UNESCO (2023) menekankan bahwa penggunaan *generative AI* dalam pendidikan dan penelitian perlu diarahkan pada pendekatan yang berpusat pada manusia, aman, inklusif, dan bertanggung jawab. Dalam konteks ini, fokus penelitian tidak hanya berfungsi secara metodologis, tetapi juga membantu peneliti menentukan batas etis dari data yang dikumpulkan.

Fokus penelitian perlu dinyatakan dengan bahasa yang jelas dan tidak terlalu abstrak. Kalimat seperti “penelitian ini berfokus pada transformasi digital dalam pendidikan keteknikan” masih terlalu luas. Kalimat tersebut dapat diperjelas menjadi “penelitian ini berfokus pada pengalaman guru produktif dalam menggunakan *AI* untuk menyiapkan perangkat pembelajaran praktik di SMK”. Rumusan kedua lebih mudah dipahami karena menunjukkan fenomena, pelaku, konteks, dan arah pemahaman. Kejelasan semacam ini membuat pembaca lebih mudah mengikuti alur penelitian.

Fokus penelitian yang baik juga perlu realistis. Peneliti harus mempertimbangkan waktu, akses lapangan, jumlah informan, ketersediaan dokumen, dan kemampuan melakukan analisis. Fokus yang terlalu ambisius sering membuat penelitian sulit selesai dengan baik. Lebih baik meneliti satu fenomena secara mendalam daripada membahas banyak fenomena secara dangkal. Prinsip ini penting bagi mahasiswa yang sedang menyusun skripsi karena penelitian harus kuat secara akademik, tetapi tetap dapat diselesaikan dalam batas waktu yang tersedia.

Dalam pendidikan keteknikan, fokus penelitian sebaiknya tetap terhubung dengan persoalan pembelajaran, kompetensi, teknologi, praktik kerja, dan perkembangan dunia industri. OECD (2023) menjelaskan bahwa ekosistem pendidikan digital mencakup teknologi, data, guru, tata kelola, dan kebijakan yang saling terkait. UNESCO (2023) juga menunjukkan bahwa transformasi digital dalam *TVET* berkaitan dengan perubahan akses, metode pembelajaran, pengembangan keterampilan, dan kesiapan lembaga pendidikan vokasional. Dengan demikian, fokus penelitian kualitatif perlu membaca teknologi sebagai bagian dari ekosistem pendidikan, bukan sekadar alat baru yang berdiri sendiri.

Fokus penelitian membantu peneliti menulis temuan secara lebih teratur. Tanpa fokus, bagian temuan sering berubah menjadi rangkuman wawancara yang panjang. Dengan fokus yang jelas, temuan dapat disusun menjadi tema yang menjawab pertanyaan

penelitian. Misalnya, dalam penelitian tentang pengalaman siswa menggunakan AI, tema yang muncul dapat berkaitan dengan cara siswa mencari penjelasan teknis, cara mereka memeriksa kebenaran jawaban, risiko ketergantungan, dan perubahan kebiasaan belajar. Tema seperti ini lebih mudah dipahami karena tetap terhubung dengan fokus utama.

Fokus penelitian juga membantu peneliti menulis pembahasan. Pembahasan tidak cukup hanya mengulang temuan, tetapi perlu menghubungkan temuan dengan teori, penelitian terdahulu, konteks lapangan, dan implikasi pendidikan keteknikan. Flick (2024) menekankan bahwa kualitas penelitian kualitatif dapat dilihat dari ketepatan peneliti dalam membangun hubungan antara data, konteks, analisis, dan interpretasi. Karena itu, fokus penelitian menjadi dasar penting agar pembahasan tidak keluar dari alur dan tetap menjawab persoalan yang dirumuskan.

Penelitian kualitatif yang memiliki fokus tajam akan lebih mudah menunjukkan kontribusi. Kontribusi tersebut tidak selalu berupa teori baru atau model besar. Pada tingkat skripsi, kontribusi dapat berupa pemahaman baru tentang pengalaman guru, strategi siswa, budaya bengkel, hambatan penggunaan teknologi, atau makna AI dalam pembelajaran praktik. Kontribusi seperti ini tetap bernilai karena membantu pembaca memahami fenomena pendidikan keteknikan secara lebih manusiawi, kontekstual, dan dekat dengan realitas lapangan.

Fokus penelitian dapat dipahami sebagai kompas ilmiah dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan. Ia mengarahkan peneliti ketika memilih fenomena, menyusun pertanyaan, menentukan informan, mengumpulkan data, melakukan *coding*, membangun tema, dan menulis pembahasan. Fokus yang baik membuat penelitian tidak kehilangan kedalaman, meskipun tetap terbuka terhadap kompleksitas lapangan. Dengan fokus yang tajam, skripsi kualitatif tidak hanya menjadi laporan akademik, tetapi juga menjadi upaya memahami praktik pendidikan teknik secara lebih jujur, kontekstual, dan bertanggung jawab.

B. Konsep Utama dalam Penelitian Kualitatif Pendidikan Keteknikan

Konsep utama dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan merupakan sekumpulan gagasan pokok yang membantu peneliti memahami fenomena lapangan secara lebih terarah. Konsep ini tidak diperlakukan sebagai variabel yang harus

diukur melalui angka, tetapi sebagai pintu masuk untuk membaca pengalaman, praktik, kebiasaan, nilai, makna, dan dinamika sosial yang terjadi dalam proses pendidikan teknik. Dalam penelitian kualitatif, konsep utama berfungsi seperti lensa awal. Ia membantu peneliti melihat bagian penting dari realitas pendidikan keteknikan, tanpa menutup kemungkinan munculnya temuan baru dari lapangan.

Pendidikan keteknikan memiliki karakter yang berbeda dari pendidikan yang hanya berpusat pada pemahaman teori. Di dalamnya, proses belajar berlangsung melalui perpaduan pengetahuan, keterampilan, sikap kerja, penggunaan alat, keselamatan kerja, teknologi, dan relasi dengan dunia industri. Karena itu, konsep utama yang digunakan dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan perlu dekat dengan pengalaman nyata di ruang praktik, bengkel, laboratorium, *teaching factory*, kelas berbasis teknologi, dan lingkungan industri mitra. UNESCO (2022) menempatkan *TVET* sebagai pendidikan yang perlu mendukung keterampilan untuk kerja, kehidupan, dan transisi menuju masyarakat yang lebih digital, hijau, dan inklusif.

Salah satu konsep utama yang sering muncul adalah pengalaman belajar praktik. Pengalaman belajar praktik tidak hanya berarti siswa mengikuti kegiatan praktik sesuai jadwal. Konsep ini mencakup bagaimana siswa memahami instruksi kerja, mempersiapkan alat, mengikuti prosedur, mengatasi kesalahan, bekerja sama, menjaga keselamatan, dan menilai kualitas hasil kerja. Dalam penelitian kualitatif, pengalaman belajar praktik dapat digali melalui cerita siswa, pengamatan aktivitas di bengkel, dokumentasi hasil praktik, serta refleksi guru tentang perkembangan keterampilan siswa.

Pengalaman belajar praktik menjadi penting karena pendidikan keteknikan tidak cukup dijelaskan melalui nilai akhir. Seorang siswa bisa saja memperoleh nilai yang cukup baik, tetapi masih merasa ragu ketika harus menggunakan alat secara mandiri. Sebaliknya, ada siswa yang nilainya tidak terlalu tinggi, tetapi menunjukkan ketekunan, disiplin, dan kemampuan memperbaiki kesalahan selama praktik. Penelitian kualitatif memberi ruang untuk memahami lapisan pengalaman semacam ini. Yang dicari bukan hanya hasil, melainkan proses siswa menjadi semakin terampil, percaya diri, dan bertanggung jawab.

Konsep pengalaman belajar praktik juga dekat dengan *experiential learning*. Dalam konteks pendidikan teknik, pengalaman tidak berhenti pada aktivitas melakukan sesuatu, tetapi harus diikuti dengan refleksi. Siswa belajar ketika mereka mencoba, gagal, memperbaiki, bertanya, membandingkan hasil, dan menyadari alasan di balik setiap prosedur kerja. Di bengkel teknik mesin, misalnya, siswa tidak hanya belajar mengoperasikan alat, tetapi juga belajar mengapa ukuran harus presisi, mengapa urutan kerja tidak boleh dilompati, dan mengapa keselamatan kerja harus menjadi kebiasaan. Bagian seperti ini sering kali lebih mudah dipahami melalui pendekatan kualitatif.

Konsep berikutnya adalah budaya kerja bengkel. Budaya kerja bengkel mencakup kebiasaan, aturan tidak tertulis, pola interaksi, disiplin, tanggung jawab, cara menggunakan alat, cara menjaga kebersihan, dan cara menanggapi risiko. Dalam penelitian kualitatif, budaya kerja bengkel dapat dipahami sebagai dunia sosial kecil yang memiliki nilai dan kebiasaannya sendiri. Siswa tidak hanya belajar dari guru, tetapi juga dari teman, teknisi, tata tertib ruangan, kebiasaan senior, dan suasana kerja yang terbentuk setiap hari.

Budaya kerja bengkel dapat terlihat dari hal hal sederhana. Misalnya, apakah siswa langsung memakai alat pelindung diri sebelum praktik, apakah mereka mengembalikan alat ke tempat semula, apakah guru menegur pelanggaran prosedur secara konsisten, atau apakah siswa saling mengingatkan ketika ada teman yang bekerja secara ceroboh. Hal hal seperti ini tampak kecil, tetapi sangat menentukan pembentukan sikap profesional. Penelitian kualitatif dapat menggali bagaimana budaya tersebut terbentuk, dipertahankan, dilemahkan, atau berubah karena hadirnya teknologi baru.

Keselamatan kerja menjadi bagian penting dari budaya kerja bengkel. Dalam pendidikan keteknikan, keselamatan bukan sekadar materi tambahan, melainkan bagian dari cara berpikir dan bertindak. Siswa perlu memahami bahwa kesalahan kecil dalam penggunaan alat dapat berdampak pada kerusakan benda kerja, cedera, atau risiko yang lebih serius. Fokus kualitatif pada budaya keselamatan dapat membantu peneliti memahami apakah keselamatan dipahami sebagai aturan administratif atau sudah menjadi kesadaran kerja yang melekat dalam diri siswa.

Konsep literasi digital juga semakin penting dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan. Literasi digital tidak hanya berarti mampu menggunakan gawai atau mencari informasi di internet. Vuorikari, Kluzer, dan Punie (2022) menjelaskan bahwa *digital competence* mencakup pengetahuan, keterampilan, dan sikap untuk menggunakan teknologi digital secara percaya diri, kritis, aman, dan bertanggung jawab, termasuk ketika berhadapan dengan sistem berbasis AI.

Dalam pendidikan keteknikan, literasi digital memiliki bentuk yang lebih kontekstual. Siswa perlu mampu mencari informasi teknis, membaca tutorial penggunaan perangkat lunak, menilai kredibilitas sumber, memahami data digital, menggunakan *learning management system*, dan menjaga keamanan akun. Guru juga perlu memiliki kemampuan memilih media digital yang sesuai dengan tujuan praktik, bukan sekadar menggunakan teknologi karena sedang populer. Cattaneo, Antonietti, dan Rauseo (2022) menunjukkan bahwa kompetensi digital guru vokasional berkaitan dengan sikap terhadap teknologi, frekuensi penggunaan alat digital, dan beban kerja.

Literasi digital dalam penelitian kualitatif dapat digali melalui pengalaman siswa dan guru ketika menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Peneliti dapat menanyakan bagaimana siswa mencari referensi praktik, bagaimana mereka membedakan sumber yang benar dan keliru, bagaimana guru memverifikasi materi dari internet, atau bagaimana sekolah mengatur penggunaan platform digital. Dengan cara ini, literasi digital tidak dipahami sebagai kemampuan teknis semata, tetapi sebagai praktik belajar yang melibatkan tanggung jawab, kepekaan, dan kemampuan berpikir kritis.

Adaptasi teknologi menjadi konsep utama lain yang tidak dapat dilepaskan dari pendidikan keteknikan saat ini. Adaptasi teknologi merujuk pada cara guru, siswa, sekolah, dan program keahlian menyesuaikan diri terhadap perubahan alat, media, perangkat lunak, sistem pembelajaran, dan tuntutan industri. Adaptasi ini tidak selalu berjalan mulus. Ada guru yang cepat menerima teknologi, ada yang ragu, ada yang mau mencoba tetapi terbatas fasilitas, dan ada pula siswa yang terlihat akrab dengan teknologi hiburan tetapi belum tentu siap menggunakan teknologi untuk belajar secara serius.

Adaptasi teknologi dapat dipahami sebagai proses sosial, bukan hanya proses teknis. Ketika sekolah menerapkan simulasi digital, misalnya, persoalannya bukan hanya apakah komputer tersedia. Peneliti juga perlu melihat bagaimana guru memakainya, bagaimana siswa menanggapinya, apakah simulasi terhubung dengan praktik nyata, dan apakah ada dukungan dari kurikulum serta manajemen sekolah. OECD (2023) menjelaskan bahwa transisi digital dan hijau mengubah kebutuhan keterampilan, sehingga kebijakan keterampilan perlu membantu individu dan lembaga beradaptasi dengan perubahan tersebut.

Konsep kompetensi vokasional juga menjadi inti dalam pendidikan keteknikan. Kompetensi vokasional mencakup penguasaan pengetahuan teknis, keterampilan praktik, sikap profesional, kemampuan memecahkan masalah, komunikasi kerja, dan kesiapan mengikuti standar industri. Dalam penelitian kualitatif, kompetensi vokasional tidak hanya dilihat sebagai daftar kemampuan, tetapi sebagai pengalaman pembentukan diri. Peneliti dapat menggali bagaimana siswa merasa semakin mampu, bagian kompetensi mana yang sulit dikuasai, dan bagaimana guru membimbing siswa menuju standar kerja yang diharapkan.

Kompetensi vokasional memiliki hubungan erat dengan dunia kerja. Pendidikan keteknikan dirancang agar peserta didik tidak hanya memahami teori, tetapi mampu menerapkannya dalam situasi kerja yang nyata. UNESCO (2023) menekankan bahwa transformasi digital dalam *TVET* berkaitan dengan peningkatan akses, pengembangan keterampilan digital, dan penyesuaian sistem pendidikan vokasional terhadap kebutuhan masa depan.

Kesiapan kerja atau *work readiness* menjadi konsep penting berikutnya. Kesiapan kerja tidak hanya berarti siswa siap melamar pekerjaan setelah lulus. Konsep ini mencakup kesiapan teknis, sikap profesional, kedisiplinan, komunikasi, kerja sama, tanggung jawab, adaptasi, dan kemampuan belajar dari situasi kerja. Ahmid, Tiew, dan Abdullah (2023) menemukan bahwa karakteristik inovatif, *work readiness*, dan konsep diri vokasional berpengaruh terhadap *employability* mahasiswa vokasional.

Dalam penelitian kualitatif, kesiapan kerja dapat digali melalui pengalaman siswa mengikuti praktik industri, pengalaman guru membimbing kesiapan kerja, atau pandangan instruktur industri terhadap perilaku siswa selama magang. Peneliti dapat menanyakan apa yang membuat siswa merasa siap, apa yang masih

membuat mereka takut, keterampilan apa yang dianggap paling dibutuhkan, dan bagaimana sekolah membantu mereka mengenal dunia kerja. Uraian semacam ini membuat konsep kesiapan kerja terasa hidup, bukan sekadar istilah dalam dokumen kurikulum.

Kesiapan kerja juga dapat dibaca melalui ketegangan antara pembelajaran di sekolah dan tuntutan industri. Siswa mungkin sudah menguasai prosedur dasar di bengkel sekolah, tetapi belum terbiasa dengan ritme kerja industri yang cepat, disiplin waktu yang ketat, standar produksi, atau komunikasi dengan atasan. Penelitian kualitatif dapat membantu menjelaskan celah tersebut dari sudut pandang siswa, guru, dan pihak industri. Dari sini, konsep kesiapan kerja dapat dikembangkan menjadi pembahasan yang lebih kontekstual.

Pembelajaran berbasis proyek atau *project based learning* juga sering menjadi konsep utama dalam penelitian pendidikan keteknikan. Model ini relevan karena pendidikan teknik tidak hanya menuntut siswa memahami materi, tetapi juga menghasilkan produk, rancangan, solusi, atau karya nyata. Ahmad et al. (2023) menjelaskan bahwa *project based learning* dalam pendidikan vokasional berkaitan dengan pengembangan kemampuan *problem solving*, berpikir kritis, dan kerja tim.

Dalam konteks kualitatif, *project based learning* dapat dikaji sebagai pengalaman belajar yang kompleks. Peneliti dapat menggali bagaimana siswa memilih ide proyek, membagi tugas, menghadapi keterbatasan alat, mengatasi konflik kelompok, memperbaiki kesalahan rancangan, dan mempresentasikan hasil kerja. Pengalaman ini sering kali memperlihatkan dimensi belajar yang tidak muncul dalam tes tertulis. Ada proses negosiasi, tanggung jawab, kreativitas, kegagalan, dan pembelajaran sosial yang dapat menjadi temuan penting.

Pembelajaran berbasis proyek juga dapat menunjukkan bagaimana siswa membangun identitas vokasional. Ketika siswa berhasil membuat produk teknik sederhana, memperbaiki sistem kelistrikan, merancang gambar kerja, atau menyelesaikan proyek berbasis *Internet of Things*, mereka tidak hanya memperoleh nilai. Mereka mulai melihat diri sebagai calon tenaga kerja, calon teknisi, atau calon pendidik teknik yang memiliki kemampuan nyata. Penelitian kualitatif dapat menangkap perubahan rasa percaya diri, kebanggaan, dan cara siswa memaknai kompetensinya sendiri.

Konsep etika akademik digital semakin penting sejak penggunaan *AI* dan platform digital masuk ke ruang belajar. Etika akademik digital mencakup kejujuran dalam membuat tugas, penggunaan sumber secara benar, perlindungan data pribadi, kesadaran terhadap plagiarisme, dan tanggung jawab ketika memakai *generative AI*. UNESCO melalui Miao dan Holmes (2023) menekankan bahwa penggunaan *generative AI* dalam pendidikan dan penelitian perlu berpusat pada manusia, menjaga inklusi, melindungi privasi data, dan memperkuat kapasitas manusia, bukan menggantikan tanggung jawab intelektual.

Dalam pendidikan keteknikan, etika akademik digital tidak hanya berkaitan dengan tulisan ilmiah. Etika ini juga menyentuh penggunaan kode program, desain teknik, gambar kerja, laporan praktik, hasil simulasi, dan data pengujian. Siswa atau mahasiswa dapat menggunakan *AI* untuk memahami konsep, membuat rancangan awal, atau merapikan laporan, tetapi mereka tidak boleh membuat data praktik palsu, mengambil desain orang lain tanpa sumber, atau menyerahkan jawaban yang tidak mereka pahami. Penelitian kualitatif dapat menggali bagaimana pelajar memahami batas antara bantuan teknologi dan kecurangan akademik.

Konsep utama dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan saling berhubungan. Pengalaman belajar praktik berkaitan dengan budaya kerja bengkel. Budaya kerja bengkel berkaitan dengan kompetensi vokasional. Kompetensi vokasional berkaitan dengan kesiapan kerja. Literasi digital dan adaptasi teknologi memengaruhi cara siswa belajar, sementara etika akademik digital menjaga agar penggunaan teknologi tetap bertanggung jawab. Karena itu, peneliti perlu memahami konsep konsep tersebut sebagai jaringan makna, bukan sebagai istilah yang berdiri sendiri.

Keterhubungan antarkonsep tersebut penting dalam penyusunan kajian teori dan pembahasan. Misalnya, penelitian tentang pengalaman siswa menggunakan simulasi digital tidak cukup hanya membahas teknologi. Peneliti juga perlu membaca pengalaman praktik, literasi digital, kesiapan kerja, serta kemungkinan perubahan budaya belajar. Penelitian tentang budaya keselamatan kerja juga dapat bersinggungan dengan kompetensi vokasional, etika kerja, dan kesiapan menghadapi dunia industri. Semakin baik peneliti memahami keterhubungan konsep, semakin kuat pula analisis yang dapat dibangun.

Dalam penelitian kualitatif, konsep utama tidak boleh membuat peneliti terlalu cepat menyimpulkan. Konsep hanya membantu peneliti memasuki lapangan dengan pemahaman awal. Saat data dikumpulkan, peneliti tetap perlu mendengar cerita informan dengan terbuka. Bisa saja konsep yang dianggap penting di awal ternyata tidak terlalu dominan di lapangan. Bisa juga muncul konsep baru seperti rasa takut menggunakan alat, kebiasaan saling meniru di bengkel, atau ketergantungan siswa pada jawaban *AI*. Temuan seperti ini justru dapat memperkaya penelitian.

Konsep utama juga membantu peneliti menyusun definisi istilah pada subbab berikutnya. Definisi istilah dalam penelitian kualitatif tidak diarahkan untuk membuat indikator pengukuran statistik, tetapi untuk memberi batas makna agar pembaca memahami istilah yang digunakan. Misalnya, pengalaman belajar praktik perlu dijelaskan sebagai pengalaman siswa dalam memahami, menjalankan, merefleksikan, dan memaknai kegiatan praktik. Literasi digital perlu dijelaskan sebagai kemampuan menggunakan teknologi secara kritis, aman, dan bertanggung jawab. Batas makna seperti ini akan membuat narasi penelitian lebih tertib.

Mahasiswa perlu berhati-hati agar konsep utama tidak hanya disalin dari buku atau artikel tanpa dikaitkan dengan konteks lapangan. Konsep seperti literasi digital, *work readiness*, atau *project based learning* akan terasa kosong jika tidak dihubungkan dengan realitas pendidikan keteknikan. Peneliti perlu memberi contoh yang dekat, seperti penggunaan *software* gambar teknik, pengelolaan tugas di *learning management system*, praktik kerja industri, atau proyek pembuatan alat sederhana. Dengan begitu, konsep akademik menjadi lebih mudah dipahami dan lebih relevan.

Perkembangan *AI* membuat konsep utama dalam pendidikan keteknikan semakin dinamis. Wang et al. (2024) menunjukkan bahwa penelitian *AI* dalam pendidikan berkembang pada tema pembelajaran adaptif, tutor personal, penilaian cerdas, prediksi capaian peserta didik, serta dampak dan tantangan penggunaannya. Dalam konteks pendidikan keteknikan, perkembangan ini dapat dibaca melalui pengalaman guru memakai *AI*, cara siswa belajar dengan bantuan *AI*, risiko kesalahan informasi teknis, dan perubahan etika akademik dalam penyusunan tugas.

Konsep utama yang kuat akan membantu penelitian kualitatif menjadi lebih terarah, tetapi tetap lentur. Terarah karena peneliti memiliki pegangan saat membaca fenomena. Lentur karena peneliti tidak memaksa data lapangan agar sesuai dengan konsep awal. Keseimbangan ini penting dalam pendidikan keteknikan yang selalu bergerak antara teori, praktik, teknologi, dan kebutuhan industri. Peneliti perlu memiliki pijakan konseptual, tetapi juga perlu cukup peka untuk menangkap nuansa yang muncul dari pengalaman informan.

Penelitian kualitatif pendidikan keteknikan pada akhirnya membutuhkan konsep utama yang dekat dengan kehidupan belajar nyata. Pengalaman belajar praktik, budaya kerja bengkel, literasi digital, adaptasi teknologi, kompetensi vokasional, kesiapan kerja, pembelajaran berbasis proyek, dan etika akademik digital merupakan konsep yang dapat membantu peneliti membaca perubahan pendidikan teknik secara lebih manusiawi dan kontekstual. Melalui konsep-konsep tersebut, penelitian tidak hanya menjelaskan apa yang terjadi, tetapi juga memahami bagaimana pelaku pendidikan mengalami, memaknai, dan menyesuaikan diri terhadap perubahan.

C. Konsep Berbasis Teknologi dan AI

Konsep berbasis teknologi dan AI dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan perlu dipahami sebagai ruang kajian yang membaca perubahan cara manusia belajar, mengajar, bekerja, dan memaknai kompetensi di tengah perkembangan digital. Pada bagian ini, konsep yang dibahas mencakup penggunaan AI dalam pembelajaran, persepsi terhadap teknologi, pengalaman belajar virtual, pembelajaran berbasis simulasi, *digital skill*, *TPACK*, *human AI collaboration*, dan kesiapan menghadapi industri digital. Arah ini sesuai dengan alur Bab 4 yang menempatkan konsep teknologi dan AI sebagai perluasan dari konsep utama pendidikan keteknikan, terutama karena fenomena kualitatif tidak hanya melihat alat, tetapi juga pengalaman, makna, strategi, dan perubahan praktik belajar.

Penggunaan AI dalam pembelajaran menjadi salah satu konsep kontemporer yang semakin sering muncul dalam pendidikan keteknikan. AI dapat membantu siswa memahami konsep teknik, menjelaskan prosedur kerja, memberi contoh pemecahan masalah, membantu guru menyusun bahan ajar, dan menyediakan umpan balik awal terhadap tugas. Wang et al. (2024)

menunjukkan bahwa penelitian *AI* dalam pendidikan berkembang dalam berbagai kategori, seperti sistem pembelajaran adaptif, tutor cerdas, penilaian otomatis, analitik pembelajaran, dan dukungan personalisasi belajar. Kajian ini penting karena pendidikan keteknikan membutuhkan bantuan teknologi yang mampu menjembatani teori, praktik, dan kebutuhan kompetensi masa depan.

Dalam penelitian kualitatif, penggunaan *AI* tidak cukup dipahami dari seberapa sering siswa memakai aplikasi tertentu. Peneliti perlu menggali bagaimana siswa menggunakan *AI*, bagian apa yang mereka percayai, bagian apa yang mereka ragukan, dan bagaimana mereka memeriksa kembali jawaban yang diberikan mesin. Seorang siswa teknik kendaraan ringan, misalnya, mungkin bertanya kepada *AI* tentang penyebab mesin sulit menyala. Jawaban yang muncul bisa membantu sebagai petunjuk awal, tetapi siswa tetap harus memahami prosedur pemeriksaan komponen, membaca gejala kerusakan, dan membandingkannya dengan praktik bengkel. Di titik ini, penggunaan *AI* menjadi fenomena belajar yang menarik karena melibatkan kepercayaan, kehati-hatian, dan kemampuan berpikir teknis.

Konsep *AI* dalam pembelajaran juga perlu diletakkan dalam batas etis. UNESCO menegaskan bahwa *generative AI* dalam pendidikan dan penelitian harus diarahkan untuk memperkuat kapasitas manusia, menjaga keamanan data, memperhatikan inklusi, dan tidak menggantikan tanggung jawab intelektual manusia. Prinsip ini sangat relevan bagi pendidikan keteknikan karena siswa tidak boleh hanya menerima jawaban instan tanpa memahami alasan teknis di baliknya. Dalam penelitian kualitatif, peneliti dapat mengkaji bagaimana guru menjelaskan batas penggunaan *AI*, bagaimana siswa memahami etika penggunaannya, dan bagaimana sekolah mengatur penggunaan teknologi tersebut dalam tugas akademik.

Persepsi terhadap teknologi menjadi konsep penting karena penerimaan teknologi tidak selalu sama antara guru, siswa, teknisi laboratorium, kepala program keahlian, dan pihak industri. Ada guru yang melihat teknologi sebagai peluang untuk memperkaya pembelajaran praktik. Ada pula guru yang merasa teknologi menambah beban karena harus belajar ulang, menyiapkan perangkat, dan memastikan semua siswa dapat mengaksesnya. Siswa juga tidak selalu memiliki persepsi yang sama. Sebagian

merasa simulasi digital membantu mereka lebih percaya diri sebelum praktik, sementara sebagian lain merasa pembelajaran virtual tidak dapat menggantikan pengalaman memegang alat secara langsung.

Persepsi terhadap teknologi dalam penelitian kualitatif dapat dibaca melalui pengalaman, keyakinan, keraguan, dan harapan informan. Peneliti dapat menanyakan bagaimana guru memaknai penggunaan AI dalam pembelajaran praktik, mengapa sebagian siswa lebih nyaman belajar melalui video simulasi, atau mengapa teknisi bengkel merasa teknologi tertentu belum cocok diterapkan. Pertanyaan semacam ini tidak mencari angka persetujuan, tetapi mencari alasan di balik penerimaan atau penolakan teknologi. Dengan begitu, persepsi tidak diperlakukan sebagai pendapat singkat, tetapi sebagai cara pelaku pendidikan memahami perubahan.

Pengalaman belajar virtual juga menjadi konsep yang semakin relevan. Pengalaman ini dapat terjadi melalui *learning management system*, kelas daring, video interaktif, simulasi virtual, *virtual laboratory*, atau ruang belajar berbasis *virtual reality*. OECD (2023) menjelaskan bahwa ekosistem pendidikan digital mencakup sistem informasi siswa, *learning management system*, platform asesmen digital, sumber belajar digital, kompetensi guru, tata kelola data, dan peluang penggunaan AI dalam pendidikan. Artinya, pengalaman belajar virtual bukan hanya soal siswa memakai perangkat, tetapi juga soal bagaimana sistem pendidikan mengatur teknologi agar benar benar mendukung pembelajaran.

Dalam pendidikan keteknikan, pengalaman belajar virtual sering digunakan untuk membantu siswa memahami proses yang sulit diamati langsung. Pada materi sistem kelistrikan, simulasi dapat memperlihatkan aliran arus dan hubungan antarkomponen. Pada materi mesin, animasi dapat membantu siswa memahami gerak komponen internal yang tidak mudah dilihat saat mesin bekerja. Pada praktik yang berisiko tinggi, lingkungan virtual dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar prosedur awal sebelum menghadapi alat nyata. Penelitian kualitatif dapat menggali bagaimana siswa merasakan pengalaman tersebut, apakah mereka merasa terbantu, dan bagian mana yang masih membutuhkan praktik langsung.

Pembelajaran berbasis simulasi menjadi konsep yang dekat dengan karakter pendidikan keteknikan. Simulasi membantu

menghadirkan situasi kerja dalam bentuk yang lebih aman, fleksibel, dan dapat diulang. Ravichandran dan Mahapatra (2023) menjelaskan bahwa *virtual reality* dalam pendidikan vokasional memiliki potensi menghadirkan simulasi lingkungan kerja yang imersif, interaktif, dan realistis, meskipun penerapannya tetap menghadapi tantangan biaya perangkat, dukungan teknis, dan kesiapan pengguna. Temuan ini memberi dasar bahwa simulasi tidak boleh dipahami sebagai pengganti bengkel, tetapi sebagai ruang latihan yang dapat memperkaya kesiapan siswa sebelum praktik nyata.

Pembelajaran berbasis simulasi juga perlu dibaca secara kritis. Tidak semua simulasi otomatis membuat pembelajaran menjadi lebih baik. Simulasi akan bermakna jika selaras dengan tujuan pembelajaran, tingkat kemampuan siswa, petunjuk guru, dan kegiatan refleksi setelah belajar. Siswa dapat terlihat aktif saat menggunakan aplikasi simulasi, tetapi belum tentu memahami prinsip kerja yang sedang dipelajari. Peneliti kualitatif perlu melihat apakah simulasi benar benar membantu siswa membangun pemahaman, atau hanya membuat pembelajaran tampak modern di permukaan.

Konsep *digital skill* menjadi bagian penting dalam pendidikan keteknikan karena dunia kerja semakin menuntut kemampuan menggunakan teknologi digital secara produktif. *Digital skill* tidak hanya berarti mampu membuka aplikasi atau mengoperasikan perangkat. Vuorikari, Kluzer, dan Punie (2022) melalui kerangka *DigComp 2.2* menjelaskan bahwa kompetensi digital mencakup kemampuan menggunakan teknologi secara percaya diri, kritis, aman, dan bertanggung jawab, termasuk ketika berhadapan dengan sistem berbasis AI. Dalam konteks pendidikan keteknikan, konsep ini dapat masuk ke pembelajaran perangkat lunak teknik, pencarian informasi teknis, keamanan data, dan pemecahan masalah digital.

Dalam penelitian kualitatif, *digital skill* dapat dikaji melalui pengalaman siswa ketika memakai perangkat lunak gambar teknik, aplikasi simulasi, mesin berbasis kontrol digital, atau platform pembelajaran. Peneliti dapat menggali bagaimana siswa belajar menggunakan perangkat tersebut, siapa yang membantu mereka, kesulitan apa yang paling sering muncul, dan bagaimana mereka mengatasi kegagalan teknis. Cerita seperti ini penting karena kemampuan digital tidak selalu terbentuk dari pelatihan formal.

Kadang siswa belajar dari teman, video daring, pengalaman mencoba sendiri, atau kebiasaan mengulang kesalahan sampai berhasil.

Konsep *digital skill* juga berhubungan dengan kesiapan guru. Guru pendidikan keteknikan tidak cukup hanya menguasai materi teknik, tetapi juga perlu memahami teknologi yang membantu pembelajaran. OECD (2023) menekankan bahwa transformasi digital pendidikan tidak hanya bergantung pada perangkat, tetapi juga pada kompetensi guru, tata kelola, data, sumber belajar, dan cara teknologi diintegrasikan dalam sistem pendidikan. Dalam penelitian kualitatif, hal ini dapat digali melalui pengalaman guru ketika memilih media digital, menggunakan platform pembelajaran, atau menyesuaikan strategi mengajar dengan kebutuhan siswa.

TPACK menjadi konsep penting untuk memahami kemampuan guru dalam mengintegrasikan teknologi. *TPACK* atau *Technological Pedagogical Content Knowledge* menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis teknologi membutuhkan pertemuan antara penguasaan materi, strategi pedagogis, dan pemahaman teknologi. Petko, Mishra, dan Koehler (2025) memperbarui pembahasan *TPACK* dengan menekankan pentingnya konteks karena integrasi teknologi tidak pernah terjadi di ruang kosong. Guru mengajar dalam situasi yang dipengaruhi kurikulum, budaya sekolah, fasilitas, karakter siswa, kebijakan, dan perubahan sosial.

Dalam pendidikan keteknikan, *TPACK* dapat membantu peneliti memahami mengapa satu teknologi berhasil digunakan oleh seorang guru, tetapi kurang berhasil pada guru lain. Seorang guru mungkin menguasai materi teknik mesin, tetapi belum tentu mampu memilih aplikasi simulasi yang sesuai dengan tujuan praktik. Guru lain mungkin mahir memakai perangkat digital, tetapi belum cukup kuat dalam merancang pertanyaan reflektif agar siswa memahami prinsip kerja. Penelitian kualitatif dapat menggali pengalaman guru dalam menyeimbangkan materi teknik, strategi mengajar, dan teknologi pembelajaran.

Konsep *TPACK* juga membantu menjelaskan bahwa integrasi teknologi tidak sama dengan sekadar memakai alat digital. Guru yang menayangkan video praktik belum tentu menerapkan pembelajaran berbasis teknologi secara bermakna. Guru perlu tahu kapan video digunakan, apa yang harus diamati siswa, bagaimana siswa menghubungkan video dengan praktik, dan bagaimana

pemahaman siswa diperiksa. Dalam penelitian kualitatif, pertanyaan yang muncul bukan hanya apakah guru menggunakan teknologi, tetapi bagaimana guru memaknai, memilih, menyesuaikan, dan mengevaluasi teknologi tersebut.

Human AI collaboration menjadi konsep yang semakin penting dalam pendidikan. Konsep ini menempatkan manusia dan *AI* sebagai pihak yang bekerja bersama, bukan dalam posisi mesin menggantikan manusia. Alfredo et al. (2024) dalam kajian *human centred learning analytics* dan *AI* menunjukkan bahwa pengembangan *AI* pendidikan perlu memperhatikan kendali manusia, keselamatan, keandalan, kepercayaan, privasi data, dan keterlibatan pemangku kepentingan. Pandangan ini relevan karena pendidikan keteknikan menuntut teknologi yang membantu manusia belajar dan bekerja, bukan membuat manusia kehilangan kemampuan berpikir teknis.

Dalam praktik pembelajaran, *human AI collaboration* dapat terlihat ketika siswa menggunakan *AI* untuk memperoleh penjelasan awal, lalu memeriksa kebenarannya melalui modul, diskusi dengan guru, dan praktik langsung. Guru dapat memakai *AI* untuk menyusun variasi soal, tetapi tetap menilai apakah soal itu sesuai dengan kompetensi, konteks bengkel, dan tingkat kemampuan siswa. Kolaborasi seperti ini sehat karena manusia tetap memegang kendali atas keputusan belajar. Penelitian kualitatif dapat menggali bagaimana siswa dan guru membagi peran antara bantuan mesin dan penalaran manusia.

Human AI collaboration juga dapat memunculkan persoalan baru. Siswa mungkin menjadi terlalu cepat percaya pada jawaban *AI*. Guru mungkin memakai *AI* untuk menyiapkan perangkat ajar, tetapi belum memeriksa kembali ketepatan istilah teknisnya. Mahasiswa dapat menggunakan *AI* untuk menyusun laporan praktik, tetapi belum memahami data yang mereka tulis. Fenomena ini menunjukkan bahwa kolaborasi manusia dan *AI* membutuhkan literasi, etika, dan tanggung jawab. Penelitian kualitatif dapat membantu menjelaskan bagaimana pelaku pendidikan menegosiasikan batas bantuan teknologi.

Kesiapan menghadapi industri digital menjadi konsep yang menghubungkan pendidikan keteknikan dengan dunia kerja masa depan. Industri digital ditandai oleh penggunaan otomasi, sensor, data, *Internet of Things*, robotika, *smart manufacturing*, sistem berbasis *AI*, dan perangkat lunak industri. Pendidikan keteknikan

perlu menyiapkan siswa agar tidak hanya mahir secara manual, tetapi juga mampu membaca data, memahami sistem digital, beradaptasi dengan perubahan alat, dan bekerja dalam lingkungan yang semakin terhubung. OECD (2023) menempatkan transformasi digital sebagai bagian dari perubahan ekosistem pendidikan dan keterampilan yang membutuhkan tata kelola, infrastruktur, serta kapasitas manusia yang memadai.

Dalam penelitian kualitatif, kesiapan menghadapi industri digital dapat dikaji dari sudut pandang siswa, guru, sekolah, dan industri. Siswa dapat bercerita tentang rasa percaya diri atau kecemasan mereka ketika berhadapan dengan perangkat industri baru. Guru dapat menjelaskan tantangan menyesuaikan materi praktik dengan perkembangan teknologi kerja. Pihak industri dapat memberi gambaran tentang keterampilan digital apa yang paling sering kurang pada lulusan. Dari berbagai cerita itu, peneliti dapat membangun pemahaman yang lebih utuh tentang kesiapan vokasional di era digital.

Konsep industri digital juga tidak boleh dibaca hanya sebagai kemampuan menggunakan alat canggih. Kesiapan menghadapi industri digital mencakup disiplin kerja, kemampuan belajar mandiri, komunikasi, pemecahan masalah, keselamatan kerja, dan adaptasi terhadap standar baru. Siswa yang mampu memakai perangkat lunak teknik tetapi tidak memahami prosedur kerja tetap belum siap sepenuhnya. Sebaliknya, siswa yang kuat dalam disiplin praktik tetapi lemah dalam literasi digital juga akan menghadapi tantangan. Penelitian kualitatif dapat menggali keseimbangan antara keterampilan teknis, sikap kerja, dan kemampuan digital.

Konsep berbasis teknologi dan *AI* dalam pendidikan keteknikan saling berkaitan. Penggunaan *AI* memerlukan *digital skill*. Pembelajaran berbasis simulasi memerlukan kesiapan guru dalam kerangka *TPACK*. Pengalaman belajar virtual memengaruhi persepsi siswa terhadap teknologi. *Human AI collaboration* membutuhkan etika akademik digital. Kesiapan menghadapi industri digital menuntut semua konsep tersebut hadir secara seimbang. Karena itu, peneliti perlu melihat teknologi sebagai jaringan praktik, bukan sekadar daftar alat.

Penelitian kualitatif memiliki keunggulan untuk membaca jaringan praktik tersebut. Angka dapat menunjukkan seberapa banyak siswa menggunakan *AI*, tetapi wawancara dan observasi

dapat memperlihatkan bagaimana mereka menggunakannya, mengapa mereka percaya atau ragu, dan apa yang berubah dalam kebiasaan belajar mereka. Angka dapat menunjukkan tingkat kesiapan digital, tetapi cerita lapangan dapat menjelaskan mengapa sebagian siswa merasa siap sementara yang lain merasa tertinggal. Di sinilah penelitian kualitatif memberi kedalaman yang tidak selalu terlihat dalam data numerik.

Konsep berbasis teknologi dan *AI* juga perlu dipahami dalam konteks ketimpangan akses. Tidak semua sekolah memiliki perangkat yang sama. Tidak semua siswa memiliki internet stabil, laptop pribadi, atau ruang belajar yang mendukung. Tidak semua guru mendapat pelatihan yang cukup. Jika penelitian hanya membahas teknologi sebagai inovasi, peneliti dapat kehilangan sisi penting tentang ketidakmerataan pengalaman belajar. OECD (2023) mengingatkan bahwa ekosistem pendidikan digital perlu dibangun agar dapat dipercaya, berguna, efektif, dan adil bagi semua pihak.

Persepsi siswa terhadap teknologi juga sering dipengaruhi oleh pengalaman keberhasilan atau kegagalan kecil. Siswa yang pernah terbantu oleh simulasi mungkin melihat teknologi sebagai teman belajar. Siswa yang sering gagal masuk platform karena kendala akun atau jaringan mungkin melihat teknologi sebagai beban tambahan. Guru yang pernah memakai *AI* untuk mempercepat penyusunan materi mungkin merasa terbantu, tetapi guru yang menemukan jawaban teknis keliru dari *AI* bisa menjadi lebih berhati-hati. Nuansa seperti ini penting ditangkap dalam penelitian kualitatif.

Konsep pengalaman belajar virtual perlu dibedakan dari pengalaman belajar langsung. Pembelajaran virtual dapat membantu visualisasi, pengulangan, dan eksplorasi aman, tetapi tidak selalu menggantikan pengalaman fisik saat menggunakan alat, merasakan getaran mesin, mengatur tekanan tangan, atau menilai kualitas benda kerja secara langsung. Dalam pendidikan keteknikan, tubuh, alat, ruang, dan prosedur memiliki peran penting. Karena itu, penelitian kualitatif perlu melihat bagaimana siswa menghubungkan pengalaman virtual dengan pengalaman praktik nyata.

Pembelajaran berbasis simulasi juga membuka peluang untuk meneliti proses refleksi siswa. Setelah memakai simulasi, siswa dapat ditanya apa yang mereka pahami, bagian mana yang masih

membingungkan, dan bagaimana simulasi membantu mereka mempersiapkan praktik. Guru dapat diamati saat mengaitkan simulasi dengan kerja bengkel. Dokumen seperti lembar kerja, catatan praktik, dan hasil proyek dapat digunakan untuk memperkaya pemahaman. Dengan begitu, simulasi tidak hanya dibahas sebagai media, tetapi sebagai pengalaman pedagogis yang memiliki proses.

Konsep *AI competency* juga mulai penting dalam pendidikan keteknikan. UNESCO melalui Miao, Shiohira, dan Lao (2024) menjelaskan bahwa kerangka kompetensi *AI* bagi siswa mencakup pola pikir berpusat pada manusia, etika *AI*, teknik dan aplikasi *AI*, serta desain sistem *AI*. Kerangka ini memberi arah bahwa siswa tidak cukup hanya menjadi pengguna *AI*, tetapi perlu memahami batas, risiko, logika dasar, dan tanggung jawab sosial dari teknologi tersebut. Dalam penelitian kualitatif, konsep ini dapat membantu peneliti menggali bagaimana siswa memahami peran dirinya di tengah teknologi cerdas.

Di ruang pendidikan keteknikan, kompetensi *AI* dapat dikaitkan dengan tugas yang sangat konkret. Siswa dapat menggunakan *AI* untuk membantu membaca kode kesalahan pada perangkat, mencari referensi rangkaian, membuat rancangan awal, atau memahami prinsip kerja mesin. Akan tetapi, mereka tetap perlu memvalidasi jawaban melalui modul, standar keselamatan, bimbingan guru, dan praktik langsung. Penelitian kualitatif dapat menggali bagaimana proses validasi itu berlangsung. Bagian ini sangat penting karena kesalahan teknis dalam bidang keteknikan dapat berdampak langsung pada keamanan dan kualitas kerja.

Konsep berbasis teknologi dan *AI* perlu dijelaskan dengan definisi yang hati hati pada bagian berikutnya. Istilah *AI*, *digital skill*, *TPACK*, *human AI collaboration*, dan pembelajaran berbasis simulasi tidak boleh digunakan secara longgar. Setiap istilah perlu diberi batas makna sesuai konteks penelitian. Jika tidak, narasi penelitian mudah tampak modern, tetapi kurang presisi. Ketepatan konsep akan membantu peneliti menentukan informan, menyusun pertanyaan wawancara, memilih data, dan membangun tema analisis.

Peneliti juga perlu menghindari sikap terlalu memuja teknologi. Teknologi dapat membantu pembelajaran, tetapi juga dapat menimbulkan ketergantungan, bias informasi, kesenjangan akses, gangguan konsentrasi, dan persoalan integritas akademik. *AI*

dapat mempercepat pencarian informasi, tetapi belum tentu membuat siswa memahami konsep. Simulasi dapat memperjelas prosedur, tetapi belum tentu membentuk keterampilan tangan. *Learning management system* dapat menyimpan materi, tetapi belum tentu membuat interaksi belajar menjadi lebih baik. Sikap kritis seperti ini penting agar penelitian tetap objektif.

Konsep berbasis teknologi dan AI dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan pada akhirnya membantu peneliti memahami perubahan pendidikan secara lebih manusiawi. Yang diteliti bukan hanya perangkat, aplikasi, atau platform, tetapi pengalaman manusia ketika berhadapan dengan teknologi. Guru, siswa, teknisi, kepala program keahlian, dan pihak industri memiliki cerita yang berbeda tentang teknologi. Cerita inilah yang dapat menjelaskan mengapa inovasi berhasil, mengapa sebagian praktik gagal, dan bagaimana pendidikan keteknikan dapat menyiapkan peserta didik menghadapi dunia kerja digital secara lebih bertanggung jawab.

D. Definisi Istilah dalam Penelitian Kualitatif

Definisi istilah dalam penelitian kualitatif berfungsi memberi batas makna terhadap konsep yang digunakan peneliti, bukan mengubah konsep tersebut menjadi variabel yang harus diukur secara statistik. Batas makna ini penting karena penelitian kualitatif bekerja dengan pengalaman, proses, persepsi, makna, praktik sosial, dan konteks lapangan. Pada penelitian pendidikan keteknikan, istilah seperti pengalaman belajar praktik, budaya kerja bengkel, literasi digital, penggunaan AI, pembelajaran berbasis simulasi, atau kesiapan kerja dapat dipahami secara berbeda oleh pembaca apabila tidak dijelaskan sejak awal. Karena itu, definisi istilah membantu menjaga agar pembaca memahami istilah sesuai konteks penelitian, bukan berdasarkan tafsir umum yang terlalu luas.

Dalam penelitian kualitatif, definisi istilah tidak memiliki fungsi yang sama dengan definisi operasional dalam penelitian kuantitatif. Definisi operasional pada penelitian kuantitatif biasanya menjelaskan bagaimana suatu variabel diukur melalui dimensi, indikator, instrumen, skor, dan skala pengukuran. Pola ini terlihat jelas dalam pendekatan kuantitatif yang menempatkan variabel sebagai pusat rancangan penelitian. Definisi istilah dalam penelitian kualitatif lebih bersifat konseptual dan kontekstual,

karena tugas utamanya adalah menjelaskan makna istilah agar sesuai dengan fenomena yang diteliti.

Perbedaan ini perlu dipahami agar mahasiswa tidak memaksakan logika kuantitatif ke dalam penelitian kualitatif. Dalam penelitian kuantitatif, istilah seperti literasi digital dapat dijabarkan menjadi indikator, lalu diukur dengan angket. Dalam penelitian kualitatif, istilah yang sama dapat dipahami sebagai pengalaman siswa menggunakan teknologi digital secara kritis, aman, dan bertanggung jawab dalam kegiatan belajar praktik. Vuorikari, Kluzer, dan Punie (2022) menjelaskan bahwa kompetensi digital mencakup kemampuan menggunakan teknologi secara percaya diri, kritis, aman, dan bertanggung jawab, termasuk ketika berinteraksi dengan sistem berbasis AI.

Definisi istilah juga membantu peneliti menghindari penggunaan kata yang terdengar akrab tetapi sebenarnya masih kabur. Kata pengalaman, strategi, persepsi, makna, adaptasi, dan budaya sering digunakan dalam penelitian kualitatif, tetapi masing-masing perlu diberi batas. Pengalaman tidak hanya berarti pernah melakukan sesuatu, melainkan mencakup cara seseorang merasakan, memahami, dan memaknai suatu peristiwa. Strategi tidak hanya berarti langkah, tetapi juga pertimbangan, pilihan, hambatan, dan penyesuaian yang dilakukan oleh pelaku pendidikan dalam situasi tertentu.

Dalam pendidikan keteknikan, istilah belajar praktik perlu dijelaskan secara hati-hati. Belajar praktik bukan sekadar kegiatan siswa berada di bengkel atau memegang alat. Istilah ini dapat merujuk pada proses siswa memahami prosedur kerja, menyiapkan alat, mengikuti instruksi, melakukan percobaan, memperbaiki kesalahan, menjaga keselamatan, dan merefleksikan hasil kerja. Jika istilah ini tidak diberi batas, pembaca dapat menganggap belajar praktik hanya sebagai aktivitas teknis, padahal dalam penelitian kualitatif ia juga dapat memuat pengalaman emosional, sosial, dan pedagogis.

Definisi istilah berperan penting dalam menjaga fokus penelitian. Ketika peneliti menulis bahwa kajian berfokus pada budaya kerja bengkel, pembaca perlu memahami apa yang dimaksud dengan budaya kerja tersebut. Apakah yang dimaksud adalah kedisiplinan siswa, kebiasaan memakai alat pelindung diri, cara guru menegur kesalahan, pola kerja kelompok, atau nilai profesional yang terbentuk selama praktik. Batas makna seperti ini

membantu penelitian tetap tajam dan tidak melebar ke semua aspek pembelajaran bengkel.

Dalam penelitian kualitatif, definisi istilah dapat disusun dengan menggabungkan teori, konteks lapangan, dan arah fokus penelitian. Teori memberi dasar akademik, konteks lapangan memberi kedekatan dengan realitas, sedangkan fokus penelitian menentukan bagian mana yang paling relevan. Creswell dan Poth (2024) menegaskan bahwa penelitian kualitatif perlu dirancang melalui hubungan antara persoalan penelitian, pendekatan, konteks, prosedur data, dan struktur penulisan. Dengan begitu, istilah yang digunakan peneliti tidak berdiri sendiri, tetapi terhubung dengan keseluruhan rancangan penelitian.

Definisi istilah tidak harus dibuat sepanjang teori di kajian pustaka. Bagian ini cukup menjelaskan makna istilah utama yang digunakan dalam penelitian agar pembaca tidak salah menafsirkan. Misalnya, apabila penelitian membahas pengalaman guru produktif dalam menggunakan *AI*, maka istilah pengalaman guru, guru produktif, *AI*, dan pembelajaran praktik perlu dijelaskan. Penjelasan tersebut tidak perlu berubah menjadi uraian teori yang terlalu panjang, tetapi harus cukup jelas untuk menunjukkan batas penggunaan istilah dalam penelitian.

Istilah *AI* perlu diberi batas yang jelas karena maknanya sangat luas. Dalam percakapan sehari-hari, *AI* sering dipahami sebagai aplikasi penjawab otomatis, padahal dalam kajian pendidikan, *AI* dapat mencakup sistem rekomendasi belajar, tutor cerdas, analitik pembelajaran, penilaian otomatis, dan *generative AI*. Wang et al. (2024) menunjukkan bahwa penelitian *AI* dalam pendidikan berkembang pada tema pembelajaran adaptif, sistem tutor, penilaian cerdas, prediksi capaian peserta didik, dan tantangan implementasi. Karena itu, peneliti perlu menjelaskan bentuk *AI* apa yang dimaksud dalam penelitiannya.

Jika penelitian membahas penggunaan *generative AI* dalam penyusunan tugas akademik, definisinya perlu berbeda dari penggunaan *AI* dalam sistem analitik pembelajaran. *Generative AI* dapat dipahami sebagai teknologi yang menghasilkan teks, gambar, kode, atau bentuk keluaran lain berdasarkan perintah pengguna. UNESCO melalui Miao dan Holmes (2023) menegaskan bahwa penggunaan *generative AI* dalam pendidikan dan penelitian perlu diarahkan pada pendekatan berpusat pada manusia, perlindungan data, keselamatan, inklusi, dan tanggung jawab pedagogis. Definisi

semacam ini penting agar penelitian tidak sekadar memakai istilah *AI* sebagai label modern.

Definisi istilah juga membantu membedakan istilah akademik dengan istilah populer. Istilah etika akademik digital, misalnya, tidak cukup dimaknai sebagai larangan menyontek. Dalam konteks pendidikan keteknikan, etika akademik digital dapat mencakup kejujuran dalam menyusun laporan praktik, kejelasan sumber gambar teknik, penggunaan data pengujian yang benar, perlindungan data pribadi, serta batas penggunaan *AI* dalam tugas. Jika definisinya terlalu sempit, penelitian dapat kehilangan persoalan penting yang sebenarnya terjadi di lapangan.

Istilah literasi digital juga perlu dibatasi sesuai konteks penelitian. Jika penelitian dilakukan pada siswa SMK teknik elektro, literasi digital dapat dikaitkan dengan kemampuan mencari referensi rangkaian, memahami instruksi perangkat lunak simulasi, menilai kredibilitas tutorial daring, dan menjaga keamanan akun pembelajaran. Jika penelitian dilakukan pada mahasiswa pendidikan teknik, literasi digital dapat mencakup kemampuan menggunakan *learning management system*, mengolah data, menggunakan perangkat lunak teknik, dan memverifikasi informasi dari *AI*. Batas ini membuat istilah lebih dekat dengan realitas pendidikan keteknikan.

Definisi istilah dalam penelitian kualitatif sebaiknya tidak terlalu sempit seperti indikator pengukuran. Jika peneliti mendefinisikan kesiapan kerja hanya sebagai kemampuan mengoperasikan alat tertentu, maka dimensi sosial, sikap, komunikasi, dan adaptasi dapat terabaikan. Kesiapan kerja dalam penelitian kualitatif lebih baik diberi batas sebagai kesiapan peserta didik untuk memasuki dunia kerja melalui kombinasi pengalaman praktik, sikap profesional, kemampuan teknis, kedisiplinan, komunikasi, dan adaptasi terhadap lingkungan industri. Dengan definisi seperti ini, peneliti masih memiliki ruang untuk menggali cerita informan secara lebih kaya.

Pada sisi lain, definisi istilah juga tidak boleh terlalu luas. Istilah transformasi digital, misalnya, dapat menjadi terlalu besar apabila tidak dikaitkan dengan konteks tertentu. Peneliti perlu menjelaskan apakah transformasi digital yang dimaksud berkaitan dengan penggunaan *learning management system*, simulasi virtual, *AI*, perangkat lunak teknik, pembelajaran daring, atau perubahan budaya belajar. OECD (2023) menjelaskan bahwa ekosistem

pendidikan digital melibatkan sumber belajar digital, sistem informasi, platform asesmen, kompetensi guru, tata kelola data, dan peluang penggunaan AI. Luasnya cakupan ini menunjukkan mengapa definisi istilah perlu dibatasi.

Definisi istilah dapat membantu peneliti menyusun pedoman wawancara. Ketika istilah pengalaman belajar praktik sudah dijelaskan, peneliti dapat menyusun pertanyaan yang lebih tajam tentang proses siswa memahami instruksi, mengatasi kesalahan, menggunakan alat, dan merasakan perubahan kemampuan. Jika istilah persepsi terhadap teknologi sudah dibatasi, peneliti dapat menggali penilaian, harapan, kekhawatiran, dan alasan informan menerima atau menolak teknologi. Jadi, definisi istilah bukan hanya bagian penulisan, tetapi juga berpengaruh pada pengumpulan data.

Definisi istilah juga berhubungan dengan observasi. Ketika peneliti mendefinisikan budaya keselamatan kerja sebagai kebiasaan, nilai, aturan, dan praktik yang mengarahkan perilaku aman di bengkel, maka observasi dapat diarahkan pada penggunaan alat pelindung diri, cara siswa mengikuti prosedur, cara guru mengingatkan risiko, dan kebiasaan menjaga area kerja. Tanpa definisi yang jelas, observasi dapat menjadi terlalu umum dan hanya berisi catatan kegiatan tanpa arah analisis.

Dalam dokumentasi, definisi istilah membantu peneliti memilih dokumen yang relevan. Penelitian tentang etika akademik digital dapat mengkaji panduan tugas, kebijakan penggunaan AI, aturan plagiarisme, laporan praktik, atau rubrik penilaian. Penelitian tentang pembelajaran berbasis simulasi dapat mengkaji modul, lembar kerja, panduan aplikasi, dan hasil refleksi siswa. Kejelasan istilah membuat peneliti tidak mengumpulkan dokumen secara berlebihan, tetapi memilih bahan yang benar benar mendukung pemahaman fenomena.

Definisi istilah dalam penelitian kualitatif juga dapat berubah menjadi lebih matang setelah peneliti memahami lapangan. Pada awal penelitian, peneliti mungkin mendefinisikan adaptasi teknologi sebagai proses guru menggunakan media digital dalam pembelajaran. Setelah wawancara dan observasi, peneliti dapat menemukan bahwa adaptasi teknologi juga menyangkut rasa percaya diri guru, dukungan teman sejawat, kebijakan sekolah, kesiapan siswa, dan ketersediaan perangkat. Perubahan

pemahaman ini wajar dalam penelitian kualitatif selama dijelaskan secara reflektif dan tidak mengaburkan fokus penelitian.

Kelenturan tersebut berbeda dari penelitian kuantitatif. Dalam penelitian kuantitatif, definisi operasional biasanya harus stabil sejak awal karena berhubungan dengan instrumen dan pengukuran. Barroga dan Matanguihan (2022) menjelaskan bahwa pertanyaan penelitian dan hipotesis membantu menentukan tujuan, desain, arah, dan hasil penelitian. Mereka juga menekankan bahwa konstruksi pertanyaan penelitian perlu mengidentifikasi variabel dan menyusun definisi operasional konstruk dalam konteks kuantitatif. Perbedaan ini memperlihatkan bahwa definisi istilah kualitatif lebih berfungsi sebagai batas makna, bukan dasar penskoran.

Meskipun lebih lentur, definisi istilah dalam kualitatif tetap harus konsisten. Peneliti tidak boleh menggunakan satu istilah dengan makna yang berubah ubah tanpa penjelasan. Jika istilah pengalaman belajar virtual pada awalnya merujuk pada pengalaman siswa menggunakan simulasi daring, maka istilah tersebut tidak boleh tiba tiba digunakan untuk menyebut semua bentuk pembelajaran digital. Konsistensi membuat narasi penelitian lebih tertib dan memudahkan pembaca mengikuti alur analisis.

Definisi istilah juga perlu disusun dengan bahasa yang mudah dipahami. Bahasa yang terlalu rumit tidak selalu membuat penelitian tampak ilmiah. Justru, definisi yang baik biasanya sederhana, tepat, dan dekat dengan konteks. Misalnya, “pembelajaran berbasis simulasi dalam penelitian ini dipahami sebagai kegiatan belajar yang menggunakan aplikasi atau perangkat digital untuk meniru proses kerja teknik sebelum siswa melakukan praktik langsung.” Kalimat seperti ini lebih membantu pembaca daripada definisi yang penuh istilah teknis tetapi tidak jelas batasnya.

Dalam pendidikan keteknikan, definisi istilah harus memperhatikan konteks alat, ruang, dan praktik kerja. Istilah keterampilan praktik tidak dapat disamakan begitu saja antara teknik mesin, teknik elektro, teknik otomotif, dan teknik sipil. Pada teknik mesin, keterampilan praktik dapat berkaitan dengan pembacaan gambar kerja, pengukuran, pemotongan, perakitan, dan ketelitian benda kerja. Pada teknik elektro, istilah yang sama dapat berkaitan dengan pembacaan rangkaian, pemasangan komponen,

pengujian arus, dan keselamatan instalasi. Batas konteks membuat definisi menjadi lebih akurat.

Definisi istilah juga penting ketika penelitian melibatkan informan yang berbeda. Guru, siswa, teknisi laboratorium, kepala program keahlian, dan instruktur industri mungkin memahami istilah kesiapan kerja secara berbeda. Guru dapat menekankan penguasaan kompetensi dasar, industri dapat menekankan disiplin dan produktivitas, sedangkan siswa dapat menekankan rasa percaya diri memasuki tempat kerja. Peneliti perlu menjelaskan batas istilah yang digunakan, sambil tetap memberi ruang bagi perbedaan makna yang muncul dari informan.

Dalam penelitian kualitatif, perbedaan makna antar informan bukan gangguan, melainkan bagian dari data. Jika guru memahami *AI* sebagai alat bantu administrasi, sementara siswa memahaminya sebagai teman belajar, perbedaan itu dapat menjadi temuan penting. Definisi istilah membantu peneliti menjelaskan batas awal, tetapi analisis tetap dapat menunjukkan variasi pemaknaan dari lapangan. Tenny, Brannan, dan Brannan (2022) menegaskan bahwa penelitian kualitatif menggali pengalaman, persepsi, dan perilaku, serta menjawab pertanyaan tentang “bagaimana” dan “mengapa”, bukan “berapa banyak”.

Definisi istilah juga berhubungan dengan kualitas penelitian. Flick (2024) menjelaskan bahwa kualitas penelitian kualitatif perlu dilihat dari cara peneliti mengumpulkan dan menganalisis data, termasuk perhatian pada konteks, keragaman, pendekatan digital, dan ketepatan metodologis. Definisi istilah yang jelas membantu kualitas tersebut karena membuat pembaca memahami apa yang dimaksud peneliti, bagaimana data dikaitkan dengan konsep, dan mengapa temuan disusun dengan cara tertentu.

Istilah *coding* dalam penelitian kualitatif juga perlu diberi batas apabila digunakan dalam metode atau analisis data. *Coding* bukan sekadar memberi warna pada transkrip, tetapi proses memberi tanda pada bagian data yang memiliki makna tertentu. Dalam penelitian pendidikan keteknikan, kode dapat muncul dari pengalaman siswa menghadapi kesulitan alat, strategi guru menjelaskan prosedur, atau cara siswa memeriksa jawaban dari *AI*. Jika istilah ini dijelaskan dengan baik, pembaca akan memahami bahwa analisis kualitatif dilakukan secara sistematis, bukan hanya berdasarkan kesan pribadi peneliti.

Istilah *triangulation* juga perlu didefinisikan apabila digunakan untuk menjelaskan keabsahan data. Dalam penelitian kualitatif, *triangulation* dapat dipahami sebagai upaya membandingkan data dari berbagai sumber, teknik, atau waktu untuk memperkuat pemahaman terhadap fenomena. Misalnya, pengalaman siswa tentang pembelajaran simulasi dapat dibandingkan dengan wawancara guru, observasi kelas, dan dokumen lembar kerja. Definisi ini membantu pembaca memahami bahwa keabsahan data kualitatif tidak dibangun melalui uji statistik, tetapi melalui kecermatan membaca data dari beberapa sisi.

Definisi istilah perlu ditempatkan sebagai bagian yang mendukung pembahasan, bukan sekadar formalitas. Banyak skripsi mencantumkan definisi istilah, tetapi istilah tersebut tidak digunakan lagi secara konsisten dalam analisis. Akibatnya, bagian definisi terasa terpisah dari isi penelitian. Agar tidak terjadi demikian, istilah yang didefinisikan sebaiknya benar benar muncul dalam fokus penelitian, pertanyaan penelitian, teknik pengumpulan data, analisis, dan pembahasan. Istilah yang tidak digunakan secara nyata sebaiknya tidak perlu dimasukkan.

Peneliti juga perlu menghindari definisi istilah yang hanya menyalin pendapat ahli tanpa menyesuaikan konteks. Mengutip ahli memang penting, tetapi definisi istilah harus tetap menunjukkan makna yang digunakan dalam penelitian sendiri. Misalnya, definisi literasi digital dapat mengambil dasar dari *DigComp 2.2*, tetapi peneliti perlu menjelaskan bagaimana literasi digital itu dipahami dalam konteks siswa pendidikan keteknikan. Dengan cara ini, definisi tidak berhenti sebagai kutipan, tetapi menjadi batas makna yang bekerja dalam penelitian.

Definisi istilah yang baik biasanya memuat tiga unsur. Pertama, istilah yang digunakan dalam penelitian. Kedua, makna akademik atau konseptual berdasarkan sumber yang relevan. Ketiga, batas penggunaan istilah sesuai konteks penelitian. Misalnya, “AI dalam penelitian ini dipahami sebagai teknologi berbasis kecerdasan buatan yang digunakan siswa untuk memperoleh penjelasan, contoh, atau bantuan awal dalam memahami materi praktik, dengan tetap memerlukan verifikasi dari guru, modul, dan praktik langsung.” Definisi seperti ini cukup jelas, kontekstual, dan tidak berubah menjadi indikator statistik.

Pada penelitian bertema teknologi, definisi istilah perlu memuat sikap kritis. Peneliti tidak boleh mendefinisikan teknologi sebagai solusi otomatis. *AI*, simulasi digital, dan *learning management system* dapat membantu pembelajaran, tetapi juga dapat menghadirkan risiko seperti ketergantungan, kesalahan informasi, bias data, dan kesenjangan akses. UNESCO melalui Miao dan Holmes (2023) menekankan perlunya pendekatan manusiawi dan aman dalam penggunaan *generative AI* di pendidikan dan penelitian. Batas etis ini dapat dimasukkan dalam definisi istilah apabila penelitian berkaitan dengan penggunaan *AI*.

Definisi istilah juga dapat membantu peneliti membedakan ruang lingkup dengan batasan kajian. Definisi istilah menjelaskan makna konsep, sedangkan batasan kajian menjelaskan aspek yang dibahas dan tidak dibahas. Misalnya, definisi *digital skill* menjelaskan kemampuan menggunakan teknologi digital secara kritis dan bertanggung jawab. Batasan kajian dapat menyatakan bahwa penelitian hanya membahas *digital skill* dalam penggunaan perangkat lunak simulasi, bukan seluruh kemampuan digital siswa. Keduanya berbeda, tetapi saling mendukung.

Pada tahap penulisan, definisi istilah sebaiknya diletakkan setelah fokus dan konsep utama agar pembaca sudah memahami arah penelitian. Setelah itu, peneliti dapat menjelaskan istilah penting satu per satu dalam bentuk paragraf ringkas. Bahasa yang digunakan perlu lugas, tetapi tetap akademik. Tidak semua istilah bahasa Inggris harus diterjemahkan secara paksa. Istilah seperti *AI*, *coding*, *triangulation*, *learning management system*, *digital skill*, dan *human AI collaboration* dapat dipertahankan dalam bentuk aslinya, tetapi maknanya harus dijelaskan dalam bahasa Indonesia.

Definisi istilah dalam penelitian kualitatif pada akhirnya berfungsi menjaga kejelasan makna. Ia tidak menuntut peneliti membuat skor, skala, atau indikator seperti penelitian kuantitatif. Fungsinya lebih dekat dengan upaya membangun batas konseptual agar fenomena yang dikaji dapat dipahami secara jernih. Dalam pendidikan keteknikan, fungsi ini sangat penting karena banyak istilah berada di antara dunia pedagogik, teknologi, praktik bengkel, dan kebutuhan industri. Jika istilahnya jelas, penelitian akan lebih mudah dibaca, dianalisis, dan dipertanggungjawabkan.

Ketepatan definisi istilah membuat penelitian kualitatif lebih kuat sejak awal. Peneliti dapat menyusun fokus dengan lebih tajam, memilih informan yang tepat, mengajukan pertanyaan

wawancara yang relevan, melakukan observasi secara terarah, dan menulis temuan dengan lebih konsisten. Dalam konteks pendidikan keteknikan di era *AI*, definisi istilah menjadi semacam pagar makna. Ia tidak membatasi kedalaman penelitian, tetapi menjaga agar kedalaman itu tetap berada dalam alur yang jelas, akademik, dan sesuai dengan realitas lapangan.

E. Ruang Lingkup dan Batasan Kajian

Ruang lingkup dan batasan kajian merupakan bagian penting dalam penelitian kualitatif karena membantu peneliti menentukan sejauh mana fenomena akan dikaji, siapa yang dilibatkan, di mana penelitian dilakukan, kapan data dikumpulkan, dan aspek apa saja yang tidak dibahas. Dalam alur Bab 4, bagian ini menjadi penutup yang menjaga agar fokus penelitian, konsep utama, dan definisi istilah tidak melebar ke luar arah kajian yang sudah ditentukan. Ruang lingkup dan batasan kajian juga menegaskan bahwa penelitian kualitatif membutuhkan fokus yang tajam agar kedalaman data dapat dicapai tanpa membuat pembahasan menjadi terlalu luas.

Ruang lingkup kajian dapat dipahami sebagai wilayah akademik yang menjadi perhatian peneliti. Wilayah ini tidak hanya berarti lokasi secara fisik, tetapi juga mencakup konteks sosial, fenomena, informan, aktivitas, dokumen, waktu, dan pengalaman yang akan dikaji. Dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan, ruang lingkup dapat mencakup pembelajaran praktik di bengkel, pengalaman guru produktif menggunakan *AI*, budaya keselamatan kerja, penggunaan simulasi digital, pembelajaran berbasis proyek, atau adaptasi siswa terhadap teknologi industri. Creswell dan Poth (2024) menjelaskan bahwa pendekatan kualitatif perlu dirancang sesuai dengan persoalan penelitian, pendekatan, konteks, serta prosedur pengumpulan dan interpretasi data.

Batasan kajian berbeda dari ruang lingkup, meskipun keduanya saling berkaitan. Ruang lingkup menjelaskan apa yang masuk ke dalam kajian, sedangkan batasan kajian menjelaskan apa yang tidak dibahas atau tidak dijadikan perhatian utama. Jika ruang lingkup penelitian adalah pengalaman siswa SMK dalam menggunakan simulasi digital pada pembelajaran praktik kelistrikan, maka batasannya dapat menyatakan bahwa penelitian tidak membahas pengaruh simulasi terhadap nilai hasil belajar secara statistik. Batasan seperti ini penting agar pembaca tidak menuntut jawaban di luar karakter penelitian kualitatif.

Pembatasan konteks menjadi langkah pertama yang perlu dilakukan peneliti. Konteks menjelaskan situasi sosial dan pendidikan tempat fenomena berlangsung. Dalam pendidikan keteknikan, konteks dapat berupa SMK, perguruan tinggi vokasi, bengkel praktik, laboratorium, *teaching factory*, kelas berbasis *learning management system*, atau industri mitra. Konteks tidak boleh disebut hanya sebagai latar tempat. Ia harus dipahami sebagai ruang sosial tempat guru, siswa, alat, prosedur, budaya kerja, dan teknologi saling berinteraksi.

Konteks yang jelas akan membantu peneliti membaca data secara lebih adil. Pengalaman siswa menggunakan simulasi digital di sekolah dengan laboratorium komputer lengkap tentu berbeda dengan pengalaman siswa di sekolah yang harus bergantian memakai perangkat. Guru yang mengajar di bengkel dengan alat standar industri juga menghadapi situasi berbeda dari guru yang mengajar dengan fasilitas terbatas. Karena itu, ruang lingkup konteks perlu ditulis secara jujur agar pembaca memahami kondisi nyata tempat data diperoleh.

Lokasi penelitian perlu dibatasi dengan alasan yang kuat. Peneliti sebaiknya tidak memilih lokasi hanya karena mudah dijangkau, meskipun faktor akses memang penting dalam skripsi. Lokasi yang baik adalah lokasi yang benar benar memiliki fenomena yang sesuai dengan fokus penelitian. Misalnya, penelitian tentang penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik lebih tepat dilakukan di sekolah atau program keahlian yang sudah mulai menggunakan *AI*, walaupun masih dalam bentuk sederhana. Lokasi yang tidak memiliki fenomena tersebut akan membuat data menjadi dangkal.

Dalam penelitian kualitatif, lokasi sering dipahami sebagai *site*, yaitu tempat sosial tempat fenomena berlangsung. Satu sekolah dapat menjadi *site*, tetapi di dalamnya masih ada ruang yang perlu diperjelas, seperti kelas praktik, bengkel otomotif, laboratorium komputer, ruang guru produktif, atau ruang *teaching factory*. Semakin jelas *site* yang ditentukan, semakin mudah peneliti mengatur observasi, wawancara, dokumentasi, dan analisis data. Kejelasan ini juga membantu pembaca memahami batas nyata dari penelitian.

Informan juga perlu dibatasi sejak awal. Penelitian kualitatif tidak mengejar jumlah informan yang besar seperti penelitian kuantitatif. Yang lebih penting adalah apakah informan memiliki

pengalaman, pengetahuan, atau keterlibatan langsung dengan fenomena yang diteliti. Hennink dan Kaiser (2022) menjelaskan bahwa kecukupan sampel dalam penelitian kualitatif sering dikaitkan dengan *saturation*, yaitu kondisi ketika data yang dikumpulkan tidak lagi menghasilkan tema atau informasi baru yang berarti.

Pembatasan informan membantu peneliti menjaga relevansi data. Jika penelitian membahas pengalaman guru produktif dalam menggunakan AI untuk menyiapkan perangkat ajar praktik, maka informan utama adalah guru produktif yang benar benar pernah menggunakan AI dalam kegiatan tersebut. Siswa, kepala program keahlian, atau teknisi laboratorium dapat menjadi informan pendukung apabila mereka dapat memberi sudut pandang tambahan. Dengan cara ini, informan dipilih karena kekayaan informasi, bukan karena jumlahnya.

Teknik pemilihan informan perlu disesuaikan dengan fokus. Dalam penelitian kualitatif, *purposive sampling* sering digunakan karena peneliti memilih informan berdasarkan kriteria tertentu. Jika fenomenanya berkembang dan peneliti membutuhkan informan tambahan dari rekomendasi informan awal, *snowball sampling* dapat dipertimbangkan. Pada kajian yang membutuhkan variasi pengalaman, peneliti dapat menggunakan *maximum variation sampling*. Pemilihan teknik seperti ini harus dijelaskan agar pembaca memahami mengapa informan tertentu dilibatkan dan mengapa informan lain tidak dilibatkan.

Fenomena yang dikaji harus dibatasi secara spesifik. Fenomena “teknologi dalam pendidikan keteknikan” terlalu luas untuk satu penelitian skripsi. Fenomena tersebut dapat dipersempit menjadi pengalaman siswa menggunakan *virtual simulation* sebelum praktik bengkel, strategi guru memakai AI untuk merancang pertanyaan pemantik, atau budaya kerja siswa dalam pembelajaran berbasis *Internet of Things*. Pembatasan fenomena membuat penelitian lebih mungkin mencapai kedalaman, karena peneliti tidak harus mengejar semua aspek teknologi sekaligus.

Batasan fenomena juga membantu peneliti menghindari pembahasan yang terlalu normatif. Misalnya, penelitian tentang AI tidak perlu membahas seluruh sejarah kecerdasan buatan, semua jenis model bahasa, atau seluruh kebijakan teknologi global. Peneliti cukup menjelaskan bagian AI yang berhubungan langsung dengan fenomena lapangan. UNESCO melalui Miao dan Holmes

(2023) menegaskan bahwa penggunaan *generative AI* dalam pendidikan dan penelitian perlu dikelola dengan pendekatan berpusat pada manusia, perlindungan data, inklusi, dan tanggung jawab akademik. Rujukan seperti ini dapat digunakan sebagai dasar etis, tetapi pembahasan tetap perlu dibatasi sesuai konteks penelitian.

Waktu penelitian juga perlu dibatasi. Dalam penelitian kualitatif, waktu bukan hanya tanggal pengumpulan data, tetapi juga rentang peristiwa yang diamati. Penelitian tentang penggunaan simulasi digital, misalnya, dapat dibatasi pada satu semester, satu topik praktik, atau satu rangkaian pertemuan tertentu. Penelitian tentang pengalaman praktik industri dapat dibatasi pada masa sebelum, selama, dan sesudah siswa mengikuti *internship*. Tanpa batas waktu, penelitian mudah melebar karena fenomena pendidikan selalu bergerak dan berubah.

Pembatasan waktu membantu peneliti menjaga konsistensi data. Jika wawancara dilakukan terlalu jauh setelah pengalaman terjadi, informan mungkin lupa detail penting. Jika observasi hanya dilakukan satu kali, peneliti mungkin belum cukup memahami pola interaksi yang berulang. Karena itu, peneliti perlu menjelaskan kapan data dikumpulkan, berapa lama observasi dilakukan, dan peristiwa apa yang menjadi pusat perhatian. Penjelasan ini membuat proses penelitian lebih transparan.

Aspek yang tidak dibahas perlu ditulis dengan jelas. Bagian ini sering dianggap tidak penting, padahal sangat membantu menjaga arah penelitian. Jika penelitian membahas pengalaman belajar virtual, peneliti dapat menyatakan bahwa penelitian tidak menguji efektivitas media secara kuantitatif. Jika penelitian membahas persepsi guru terhadap *AI*, peneliti dapat menjelaskan bahwa penelitian tidak mengembangkan aplikasi *AI* baru. Jika penelitian membahas budaya keselamatan kerja di bengkel, peneliti dapat membatasi diri dari pembahasan audit keselamatan industri secara teknis. Batas seperti ini mencegah pembaca salah menilai cakupan penelitian.

Batasan kajian juga dapat berhubungan dengan pendekatan penelitian. Dalam *case study*, batasan menjadi sangat penting karena kasus yang diteliti perlu memiliki batas sistem yang jelas, baik dari segi tempat, waktu, kegiatan, maupun pihak yang terlibat. Creswell dan Poth (2024) menjelaskan bahwa *case study* merupakan salah satu pendekatan kualitatif yang mengkaji suatu

kasus atau beberapa kasus secara mendalam melalui berbagai sumber data. Dengan demikian, penelitian berbasis kasus tidak boleh membahas semua sekolah atau semua program keahlian, tetapi perlu memilih satu atau beberapa kasus yang benar benar sesuai dengan fokus.

Dalam pendekatan fenomenologi, batasan kajian biasanya diarahkan pada pengalaman hidup informan terhadap suatu fenomena tertentu. Misalnya, pengalaman guru produktif ketika pertama kali menggunakan AI dalam pembelajaran praktik, atau pengalaman siswa saat belajar melalui simulasi sebelum praktik langsung. Batasnya bukan pada luasnya lokasi, tetapi pada kesamaan pengalaman yang dimiliki informan. Peneliti perlu memastikan bahwa semua informan memang mengalami fenomena yang dikaji.

Pada pendekatan etnografi pendidikan, ruang lingkup biasanya berkaitan dengan budaya, kebiasaan, interaksi, dan nilai yang hidup dalam suatu komunitas pendidikan. Jika penelitian membahas budaya kerja bengkel, peneliti perlu membatasi bengkel mana yang diamati, kelompok mana yang diteliti, kebiasaan apa yang menjadi pusat perhatian, dan berapa lama peneliti berada di lapangan. Batasan ini penting karena budaya tidak dapat dipahami hanya dari satu kejadian singkat. Peneliti membutuhkan cukup waktu untuk melihat pola yang berulang.

Dalam penelitian naratif, batasan kajian dapat diarahkan pada cerita pengalaman individu atau kelompok kecil. Peneliti tidak perlu membahas semua pengalaman informan sepanjang hidupnya. Yang dibahas cukup pengalaman yang relevan dengan fokus, misalnya perjalanan seorang guru produktif dalam beradaptasi dengan pembelajaran digital, atau cerita siswa vokasi yang belajar menggunakan perangkat lunak teknik sebelum mengikuti praktik industri. Dengan batasan seperti ini, narasi tetap mendalam tanpa kehilangan arah.

Ruang lingkup data perlu dijelaskan dengan rinci. Data dalam penelitian kualitatif dapat berupa wawancara, observasi, dokumen, foto kegiatan, catatan lapangan, rekaman pembelajaran, atau artefak digital. Jika penelitian dilakukan pada lingkungan digital, data juga dapat berasal dari interaksi di *learning management system*, tugas digital, panduan platform, atau catatan penggunaan aplikasi. Salmons (2022) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif daring membutuhkan perhatian pada desain,

metode internet, jenis data, dan etika karena ruang digital memiliki karakter yang berbeda dari ruang tatap muka.

Data digital perlu dibatasi dengan hati hati. Peneliti tidak boleh mengambil semua jejak digital hanya karena tersedia. Jika penelitian membahas pengalaman siswa menggunakan AI, data yang dikumpulkan perlu dibatasi pada wawancara, refleksi belajar, contoh interaksi yang disetujui informan, atau dokumen tugas yang relevan. Data pribadi, percakapan sensitif, dan informasi akun tidak boleh dikumpulkan tanpa persetujuan yang jelas. Batasan data digital menjadi bagian dari tanggung jawab etis peneliti.

Etika penelitian perlu masuk dalam batasan kajian, terutama ketika penelitian melibatkan siswa, data digital, dan teknologi AI. Peneliti perlu menjelaskan bahwa identitas informan disamarkan, data hanya digunakan untuk kepentingan penelitian, dan kutipan wawancara dipilih secara hati hati. Jika informan adalah siswa, persetujuan dari pihak sekolah dan mekanisme perlindungan peserta didik perlu diperhatikan. Pada penelitian yang melibatkan AI, peneliti juga perlu berhati hati agar data informan tidak dimasukkan ke aplikasi yang tidak jelas perlindungan privasinya.

Ruang lingkup yang baik juga membantu membangun *transferability*. Dalam penelitian kualitatif, temuan tidak diarahkan untuk generalisasi statistik, tetapi dapat memberi pemahaman yang berguna bagi konteks lain yang memiliki kemiripan. Flick (2024) menekankan bahwa kualitas penelitian kualitatif berkaitan dengan cara peneliti mengumpulkan dan menganalisis data, termasuk perhatian pada konteks, keragaman, pendekatan digital, dan ketepatan metodologis. Karena itu, peneliti perlu memberi deskripsi konteks yang cukup tebal agar pembaca dapat menilai apakah temuan mungkin relevan untuk situasi lain.

Deskripsi konteks atau *thick description* sangat membantu pembaca memahami batas kajian. Misalnya, peneliti tidak cukup menulis bahwa penelitian dilakukan di sebuah SMK. Peneliti perlu menjelaskan program keahlian, karakter pembelajaran praktik, jenis fasilitas, pengalaman guru, bentuk teknologi yang digunakan, dan situasi umum pembelajaran. Deskripsi seperti ini tidak bertujuan memperpanjang tulisan secara tidak perlu. Fungsinya adalah memberi konteks agar temuan tidak dibaca secara lepas dari kondisi lapangan.

Batasan kajian juga perlu realistis terhadap kemampuan peneliti. Mahasiswa sering ingin meneliti banyak lokasi, banyak

informan, dan banyak aspek sekaligus. Niat itu terlihat baik, tetapi berisiko membuat penelitian dangkal dan sulit diselesaikan. Penelitian kualitatif membutuhkan waktu untuk membangun hubungan dengan informan, membaca transkrip, melakukan *coding*, menyusun tema, dan menulis interpretasi. Lebih baik memilih ruang lingkup yang sempit tetapi mendalam daripada ruang lingkup luas tetapi tidak terkendali.

Dalam pendidikan keteknikan, ruang lingkup penelitian dapat dibatasi berdasarkan program keahlian. Misalnya, penelitian hanya dilakukan pada program teknik kendaraan ringan, teknik mesin, teknik elektro, teknik komputer jaringan, atau teknik konstruksi. Setiap program memiliki karakter praktik, alat, prosedur, dan budaya kerja yang berbeda. Pembatasan ini membantu peneliti memahami fenomena secara lebih akurat, karena pengalaman siswa teknik otomotif tentu tidak selalu sama dengan pengalaman siswa teknik bangunan atau teknik elektronika.

Ruang lingkup juga dapat dibatasi berdasarkan jenis kegiatan belajar. Penelitian dapat difokuskan pada pembelajaran praktik, pembelajaran berbasis proyek, praktik kerja industri, penggunaan simulasi, penyusunan laporan praktik, atau proses bimbingan tugas akhir. Dengan membatasi jenis kegiatan, peneliti dapat mengarahkan observasi dan wawancara secara lebih tajam. Misalnya, jika yang dikaji adalah pembelajaran berbasis proyek, peneliti dapat mengamati proses pemilihan ide, pembagian tugas, penyelesaian masalah, revisi produk, dan refleksi siswa.

Batasan kajian dapat pula dibuat berdasarkan aktor utama. Ada penelitian yang menempatkan guru sebagai aktor utama, ada yang menempatkan siswa, ada pula yang menempatkan teknisi laboratorium atau instruktur industri. Aktor utama perlu ditentukan karena sudut pandang penelitian akan berbeda. Penelitian tentang guru akan menyoroti pertimbangan pedagogis, strategi mengajar, dan kendala merancang pembelajaran. Penelitian tentang siswa akan lebih banyak menyoroti pengalaman belajar, kesulitan memahami materi, dan cara mereka memaknai teknologi.

Batasan berdasarkan teknologi juga perlu dibuat secara tegas. Istilah teknologi pendidikan sangat luas, sehingga peneliti perlu menyebut jenis teknologi yang dikaji. Apakah penelitian membahas *AI*, simulasi digital, *virtual reality*, *learning management system*, aplikasi gambar teknik, mesin berbasis kontrol digital, atau platform asesmen digital. OECD (2023)

menunjukkan bahwa ekosistem pendidikan digital mencakup berbagai komponen, mulai dari sumber belajar digital, sistem informasi, platform asesmen, kompetensi guru, tata kelola data, sampai peluang penggunaan *AI*. Luasnya cakupan ini memperlihatkan pentingnya pembatasan teknologi dalam penelitian.

Ruang lingkup dan batasan kajian juga membantu peneliti menghindari klaim berlebihan. Temuan dari satu sekolah tidak boleh langsung dinyatakan berlaku untuk semua SMK. Pengalaman lima guru produktif tidak boleh langsung dianggap mewakili semua guru pendidikan keteknikan. Penelitian kualitatif tidak bekerja dengan logika generalisasi statistik. Ia memberi pemahaman mendalam tentang konteks tertentu. Dari pemahaman itu, pembaca dapat melihat kemungkinan relevansi bagi konteks lain yang serupa.

Batasan kajian tidak perlu ditulis dengan nada defensif. Peneliti tidak sedang meminta maaf karena penelitiannya terbatas. Justru, batasan menunjukkan kedewasaan metodologis. Semua penelitian memiliki batas. Yang penting adalah peneliti menyadari batas tersebut dan menjelaskannya secara terbuka. Dengan begitu, pembaca memahami bahwa penelitian dilakukan secara sadar, bukan karena peneliti lupa membahas aspek tertentu.

Batasan kajian dapat disusun dengan bahasa yang langsung dan jelas. Misalnya, penelitian ini dibatasi pada pengalaman guru produktif teknik mesin dalam menggunakan *AI* untuk menyusun bahan ajar praktik di satu SMK selama semester genap. Penelitian tidak membahas pengaruh penggunaan *AI* terhadap hasil belajar siswa, tidak menguji aplikasi *AI* tertentu secara teknis, dan tidak membandingkan beberapa sekolah. Rumusan seperti ini membuat arah penelitian mudah dipahami.

Kejelasan batasan juga membantu bagian analisis data. Saat melakukan *coding*, peneliti dapat membedakan data yang relevan dan data yang berada di luar fokus. Jika informan bercerita panjang tentang kebijakan sekolah yang tidak berkaitan langsung dengan penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik, peneliti dapat mencatatnya sebagai konteks, tetapi tidak harus menjadikannya tema utama. Batasan membantu analisis tetap fokus tanpa menutup kepekaan terhadap informasi pendukung.

Ruang lingkup dan batasan kajian juga membantu penyusunan pembahasan. Pembahasan yang baik tidak berusaha

menjawab semua hal, tetapi menjelaskan temuan sesuai ruang lingkup penelitian. Jika ruang lingkungannya adalah pengalaman siswa dalam pembelajaran simulasi, maka pembahasan diarahkan pada pengalaman, makna, hambatan, strategi, dan implikasi pedagogis dari simulasi tersebut. Peneliti tidak perlu memaksakan pembahasan tentang efektivitas statistik atau desain perangkat lunak jika dua aspek itu tidak termasuk dalam batas kajian.

Dalam penelitian bertema *AI*, batasan kajian menjadi semakin penting karena topiknya cepat berkembang. Satu aplikasi dapat berubah fitur dalam waktu singkat. Kebijakan sekolah dapat bergeser. Persepsi guru dan siswa juga dapat berubah setelah mereka lebih sering menggunakan teknologi. Karena itu, peneliti perlu menyebut waktu dan versi penggunaan teknologi secara wajar, misalnya penggunaan *generative AI* dalam penyusunan bahan ajar selama periode tertentu. Pembatasan waktu seperti ini membuat temuan lebih dapat dipahami dalam konteks perkembangan teknologi yang dinamis.

Ruang lingkup penelitian juga perlu memperhatikan sumber rujukan. Peneliti dapat menggunakan sumber internasional tentang *AI*, *digital skill*, *TVET*, dan metode kualitatif, tetapi pembahasan tetap harus dikaitkan dengan konteks pendidikan keteknikan yang diteliti. UNESCO (2023) membahas transformasi digital dalam *TVET* sebagai upaya meningkatkan akses, kualitas, dan relevansi keterampilan di negara berkembang. Rujukan ini dapat menjadi dasar konseptual, tetapi ruang lingkup penelitian tetap harus kembali pada lokasi, informan, dan fenomena yang dikaji.

Batasan kajian membantu peneliti menjaga hubungan antara fokus, metode, data, dan kesimpulan. Kesimpulan hanya boleh menjawab apa yang memang diteliti. Jika penelitian hanya melibatkan guru, kesimpulan tidak boleh terlalu jauh menyatakan pengalaman siswa. Jika penelitian hanya membahas satu program keahlian, kesimpulan tidak boleh melebar ke semua bidang teknik. Prinsip ini penting karena integritas akademik bukan hanya soal kejujuran data, tetapi juga soal ketepatan dalam menyatakan cakupan temuan.

Ruang lingkup dan batasan kajian pada akhirnya berfungsi sebagai pagar akademik. Pagar ini tidak membuat penelitian menjadi sempit dalam arti negatif. Justru, pagar tersebut memberi ruang agar peneliti dapat masuk lebih dalam ke fenomena yang benar benar penting. Dalam penelitian kualitatif pendidikan

keteknikan, kedalaman lebih berharga daripada keluasan yang tidak terkendali. Dengan batas konteks, lokasi, informan, fenomena, waktu, dan aspek yang tidak dibahas secara jelas, penelitian menjadi lebih fokus, lebih mudah dipertanggungjawabkan, dan lebih kuat sebagai karya ilmiah.



BAB 5

KAJIAN TEORI PENDIDIKAN KETEKNIKAN, TEKNOLOGI PEMBELAJARAN, DAN AI DALAM PENELITIAN KUALITATIF

A. Fungsi Kajian Teori dalam Skripsi Kualitatif

Kajian teori dalam skripsi kualitatif memiliki kedudukan penting sebagai dasar konseptual untuk memahami fenomena penelitian secara lebih terarah. Teori tidak ditempatkan sebagai alat untuk menguji hubungan antarvariabel seperti dalam penelitian kuantitatif, melainkan sebagai lensa untuk membaca pengalaman, proses, makna, dan konteks sosial yang muncul di lapangan. Dalam pendidikan keteknikan, fungsi ini menjadi sangat penting karena fenomena yang diteliti sering berkaitan dengan praktik bengkel, interaksi guru dan siswa, penggunaan perangkat digital, budaya keselamatan kerja, serta adaptasi terhadap perkembangan teknologi. Kajian teori membantu peneliti memahami fenomena tersebut dengan bahasa akademik yang lebih jelas, tetapi tetap memberi ruang bagi temuan baru yang mungkin tidak sepenuhnya sama dengan dugaan awal. Creswell dan Creswell (2023) menegaskan bahwa teori dan literatur dalam penelitian berfungsi untuk menghubungkan masalah penelitian, pertanyaan penelitian, metode, dan interpretasi temuan secara sistematis.

Dalam penelitian kualitatif, teori tidak boleh dipahami sebagai kebenaran akhir yang harus dipaksakan kepada data lapangan. Peneliti memang membutuhkan teori untuk membangun kepekaan awal, tetapi data dari wawancara, observasi, dan dokumentasi tetap harus diberi tempat utama. Ketika seorang peneliti mengkaji pengalaman siswa menggunakan *virtual simulation* dalam pembelajaran praktik, misalnya, teori dapat membantu menjelaskan bagaimana pengalaman belajar terbentuk. Akan tetapi, makna sebenarnya tetap harus digali dari cerita siswa, cara mereka memahami simulasi, hambatan yang mereka alami, serta hubungan antara pengalaman digital dan praktik nyata di bengkel. Dengan cara ini, teori bekerja sebagai pemandu, bukan sebagai pengganti suara informan.

Kajian teori juga membantu peneliti memperjelas istilah yang digunakan dalam penelitian. Banyak istilah dalam pendidikan

keteknikan tampak mudah dipahami, seperti kompetensi vokasional, literasi digital, kesiapan kerja, pembelajaran praktik, *project-based learning*, dan *artificial intelligence*. Istilah tersebut tidak cukup hanya disebutkan, karena masing-masing memiliki makna akademik yang perlu dijelaskan secara tepat. Luft, Jeong, Idsardi, dan Gardner (2022) menjelaskan bahwa *literature review*, *theoretical framework*, dan *conceptual framework* membantu peneliti menempatkan kajian dalam percakapan ilmiah yang lebih luas serta memperjelas asumsi konseptual penelitian. Dengan landasan seperti ini, peneliti dapat menggunakan istilah secara lebih hati-hati dan tidak sekadar mengikuti bahasa populer.

Dalam pendidikan keteknikan, kajian teori membantu peneliti melihat bahwa pembelajaran tidak hanya berlangsung di ruang kelas. Pembelajaran juga terjadi di bengkel, laboratorium, *workshop*, industri mitra, platform digital, dan ruang praktik berbasis teknologi. Kondisi tersebut membuat fenomena pendidikan keteknikan memiliki karakter yang khas. Siswa tidak hanya dituntut memahami teori, tetapi juga mampu menggunakan alat, mengikuti prosedur, menjaga keselamatan kerja, bekerja sama, dan menyelesaikan masalah teknis. Karena itu, teori yang digunakan perlu mampu menjelaskan hubungan antara pengetahuan, keterampilan, sikap kerja, teknologi, dan konteks praktik.

Fungsi kajian teori berikutnya adalah membantu peneliti membangun batas kajian. Penelitian kualitatif memang bersifat terbuka, tetapi keterbukaan itu bukan berarti tanpa arah. Tanpa teori, peneliti dapat mudah terseret oleh terlalu banyak cerita lapangan yang menarik, tetapi tidak semuanya relevan dengan fokus penelitian. Teori membantu peneliti mengenali data yang benar-benar berkaitan dengan fokus, data yang hanya menjadi konteks, dan data yang perlu disimpan sebagai catatan tambahan. Dengan demikian, kajian teori membuat penelitian tetap lentur, tetapi tidak kehilangan ketajaman akademik.

Kajian teori dalam penelitian kualitatif dapat berfungsi sebagai *sensitizing concept*. Artinya, teori memberi kepekaan awal kepada peneliti untuk melihat tanda, pola, pengalaman, dan makna yang mungkin muncul di lapangan. Ketika peneliti memakai teori *experiential learning*, ia menjadi lebih peka terhadap proses belajar melalui pengalaman langsung, kesalahan praktik, refleksi, dan perbaikan tindakan. Ketika menggunakan teori *situated learning*,

peneliti dapat lebih memperhatikan hubungan antara tempat belajar, alat, komunitas praktik, dan kebiasaan kerja. Teori seperti ini tidak mengunci peneliti, tetapi membantu peneliti membaca lapangan dengan lebih teliti.

Kajian teori juga mencegah peneliti membuat penjelasan yang terlalu umum. Kalimat seperti siswa kurang memahami materi karena pembelajaran kurang menarik masih terlalu sederhana untuk sebuah skripsi kualitatif. Dengan dukungan teori, peneliti dapat mengurai masalah tersebut secara lebih dalam. Kesulitan siswa mungkin berkaitan dengan beban kognitif, kurangnya visualisasi proses teknik, minimnya latihan praktik, lemahnya umpan balik guru, atau belum adanya hubungan yang jelas antara materi teori dan pekerjaan nyata. Teori membantu peneliti mengubah dugaan umum menjadi penjelasan yang lebih analitis.

Dalam skripsi kualitatif, teori perlu dipakai secara proporsional agar tidak menutupi pengalaman informan. Informan adalah sumber utama untuk memahami bagaimana fenomena berlangsung dalam kehidupan nyata. Guru produktif, siswa SMK, mahasiswa vokasi, teknisi laboratorium, dan instruktur industri sering memiliki pengalaman yang lebih konkret daripada uraian konseptual di buku. Misalnya, guru dapat menjelaskan bahwa penggunaan AI membantu menyusun bahan ajar, tetapi tidak selalu cocok untuk menilai keterampilan praktik. Siswa dapat menjelaskan bahwa simulasi digital membuat mereka lebih siap, tetapi tetap merasa berbeda ketika menghadapi mesin sebenarnya. Pengalaman seperti ini harus dibaca bersama teori, bukan ditundukkan sepenuhnya kepada teori.

Kajian teori juga menjadi jembatan antara pengalaman lapangan dan percakapan akademik. Temuan kualitatif tidak cukup hanya disajikan dalam bentuk kutipan wawancara. Peneliti perlu menjelaskan makna kutipan tersebut dengan menghubungkannya pada teori dan penelitian terdahulu. Jika informan menyatakan bahwa penggunaan *learning management system* memudahkan akses materi tetapi tidak selalu meningkatkan kedisiplinan belajar, peneliti dapat membahasnya melalui teori pembelajaran digital, regulasi diri, dan kesiapan teknologi. Dengan cara ini, pembahasan menjadi lebih kuat karena tidak berhenti pada cerita, tetapi bergerak menuju interpretasi ilmiah.

Kajian teori membantu peneliti memahami bahwa teknologi pendidikan tidak dapat dipandang sebagai solusi otomatis. Dalam pendidikan keteknikan, teknologi seperti *AI*, *augmented reality*, *virtual reality*, *learning analytics*, dan *digital twin* memang membuka peluang baru. Akan tetapi, keberhasilannya tetap dipengaruhi oleh kesiapan guru, karakteristik siswa, ketersediaan fasilitas, budaya sekolah, dan relevansi teknologi dengan tujuan pembelajaran. OECD (2023) menegaskan bahwa ekosistem pendidikan digital perlu dibangun melalui keterhubungan antara teknologi, tata kelola, data, sumber daya manusia, dan kebijakan. Artinya, teori teknologi pembelajaran harus selalu dibaca bersama kondisi nyata satuan pendidikan.

Kajian teori juga membantu peneliti menjaga sikap kritis terhadap penggunaan *AI* dalam pendidikan. Saat ini, *AI* dapat membantu personalisasi pembelajaran, pemberian umpan balik otomatis, pendampingan belajar, analisis data pembelajaran, dan penyusunan bahan ajar. Akan tetapi, *AI* juga membawa persoalan etis seperti bias, privasi, ketergantungan, kesenjangan akses, dan validitas informasi. European Commission (2022) menekankan bahwa penggunaan *AI* dan data dalam pembelajaran perlu dilakukan secara kritis, etis, dan bertanggung jawab. Dalam skripsi kualitatif, pandangan seperti ini membantu peneliti tidak hanya membahas manfaat teknologi, tetapi juga memahami risiko dan batasannya.

Kajian teori berperan penting dalam menyusun pertanyaan penelitian yang tajam. Pertanyaan kualitatif tidak cukup hanya berbunyi bagaimana penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Pertanyaan seperti itu masih terlalu luas. Setelah membaca teori, peneliti dapat merumuskan pertanyaan yang lebih fokus, misalnya bagaimana guru produktif memaknai penggunaan *generative AI* dalam penyusunan bahan ajar praktik, bagaimana siswa mengalami pembelajaran berbasis simulasi sebelum masuk bengkel, atau bagaimana budaya keselamatan kerja dipertahankan dalam pembelajaran yang semakin terdigitalisasi. Teori membantu pertanyaan penelitian menjadi lebih peka terhadap proses, makna, dan konteks.

Kajian teori juga membantu peneliti menyusun pedoman wawancara yang lebih dalam. Pertanyaan wawancara dalam penelitian kualitatif memang terbuka, tetapi tetap perlu berangkat dari pemahaman konseptual yang jelas. Jika penelitian membahas

pengalaman siswa menggunakan *virtual reality* untuk memahami prosedur kerja mesin, pertanyaan wawancara dapat diarahkan pada pengalaman visual, rasa percaya diri, hubungan antara simulasi dan praktik langsung, hambatan teknis, serta perubahan cara siswa memahami risiko kerja. Tanpa teori, pertanyaan wawancara mudah menjadi terlalu umum dan menghasilkan jawaban yang kurang kaya.

Dalam observasi lapangan, kajian teori membantu peneliti melihat lebih dari sekadar kejadian yang tampak. Ketika mengamati kelas praktik, peneliti tidak cukup hanya mencatat bahwa guru menjelaskan materi dan siswa mengerjakan tugas. Peneliti perlu memperhatikan pola interaksi, penggunaan alat, pembagian peran, cara guru memberi umpan balik, kepatuhan terhadap keselamatan kerja, serta bagaimana teknologi masuk ke dalam aktivitas belajar. Teori pembelajaran, teori pendidikan vokasional, dan teori teknologi pembelajaran memberi peneliti bekal untuk membaca kejadian sederhana sebagai bagian dari praktik pendidikan yang lebih kompleks.

Kajian teori juga berkaitan dengan refleksivitas peneliti. Dalam penelitian kualitatif, peneliti tidak sepenuhnya kosong ketika memasuki lapangan. Ia membawa pengalaman, pengetahuan awal, nilai, dan dugaan tertentu. Mahasiswa pendidikan keteknikan yang pernah belajar di bengkel, misalnya, mungkin memiliki pandangan tertentu tentang disiplin praktik, penggunaan alat, atau efektivitas teknologi. Pengalaman itu bisa membantu peneliti memahami konteks, tetapi juga dapat menimbulkan bias. Denzin, Lincoln, Giardina, dan Cannella (2023) menempatkan penelitian kualitatif sebagai praktik ilmiah yang selalu berhubungan dengan interpretasi, etika, posisi peneliti, dan tanggung jawab sosial.

Dalam penelitian bertema *AI*, refleksivitas menjadi semakin penting. Peneliti yang terlalu percaya pada teknologi mungkin cepat menilai guru yang ragu menggunakan *AI* sebagai kurang adaptif. Sebaliknya, peneliti yang terlalu curiga terhadap teknologi mungkin mengabaikan manfaat nyata yang dirasakan siswa. Kajian teori membantu peneliti mengambil jarak dari prasangka pribadi. Dengan membaca literatur, peneliti dapat memahami bahwa penerimaan teknologi tidak hanya ditentukan oleh kemampuan teknis, tetapi juga oleh kepercayaan, pengalaman, kebijakan sekolah, infrastruktur, dan persepsi risiko.

Kajian teori yang baik tidak hanya berisi teori utama, tetapi juga penelitian terdahulu yang relevan. Penelitian terdahulu membantu peneliti memahami bagaimana topik serupa telah dikaji, metode apa yang digunakan, konteks apa yang belum disentuh, dan temuan apa yang masih perlu diperdalam. Chigbu, Atiku, dan Du Plessis (2023) menjelaskan bahwa kajian pustaka perlu dilakukan melalui proses pencarian, pemilihan, pembacaan, analisis, sintesis, penulisan, dan perujukan secara sistematis agar tidak menghasilkan kesimpulan yang lemah atau bias. Dengan demikian, kajian teori harus memperlihatkan kemampuan peneliti dalam memilih dan mengolah sumber, bukan sekadar mengumpulkan kutipan.

Kajian teori membantu peneliti menemukan *research gap* dalam penelitian kualitatif. Celah penelitian tidak selalu berupa belum adanya hubungan antarvariabel seperti dalam penelitian kuantitatif. Dalam penelitian kualitatif, celah dapat muncul karena pengalaman tertentu belum dipahami secara mendalam, konteks tertentu belum banyak diteliti, atau makna suatu praktik belum dijelaskan dari sudut pandang pelaku. Misalnya, sudah banyak penelitian tentang penggunaan teknologi dalam pembelajaran, tetapi belum banyak yang menggali pengalaman guru produktif ketika menggunakan *AI* untuk merancang pembelajaran praktik di SMK. Celah seperti ini dapat menjadi dasar penelitian yang kuat.

Kajian teori juga membantu peneliti memilih teori utama dan teori pendukung. Teori utama adalah teori yang paling dekat dengan fokus penelitian. Teori pendukung digunakan untuk menjelaskan aspek lain yang berhubungan dengan fenomena. Jika penelitian membahas pengalaman guru produktif dalam menggunakan *AI* pada pembelajaran praktik, teori utama dapat berupa *TPACK* atau teori integrasi teknologi. Teori pendukung dapat mencakup etika *AI*, literasi digital, pembelajaran vokasional, dan budaya kerja praktik. Pembagian ini membuat kajian teori lebih terarah dan tidak berubah menjadi kumpulan teori yang terlalu luas.

Dalam kajian tentang integrasi teknologi, *TPACK* menjadi salah satu kerangka yang relevan. Petko, Mishra, dan Koehler (2025) menjelaskan bahwa *TPACK* perlu dipahami secara kontekstual karena pengetahuan guru tentang teknologi, pedagogi, dan konten selalu dipengaruhi oleh lingkungan pendidikan tempat pembelajaran berlangsung. Gagasan ini sangat dekat dengan pendidikan keteknikan. Guru tidak hanya perlu tahu cara

menggunakan teknologi, tetapi juga harus memahami materi teknik, karakter praktik, fasilitas bengkel, tingkat kesiapan siswa, dan tuntutan keselamatan kerja. Karena itu, teori integrasi teknologi harus selalu dibaca bersama konteks lapangan.

Kajian teori juga berfungsi memperkuat keabsahan analisis. Data wawancara, observasi, dan dokumentasi perlu ditafsirkan dengan cara yang dapat dipertanggungjawabkan. Teori membantu peneliti menjelaskan mengapa suatu tema dianggap penting, bagaimana pola tertentu muncul, dan bagaimana hubungan antara pengalaman informan dapat dimaknai. Akan tetapi, teori tetap harus digunakan secara hati-hati. Tema yang muncul dari data tidak boleh dipaksa mengikuti istilah teori apabila pengalaman informan menunjukkan nuansa yang berbeda.

Dalam analisis tematik, teori dapat digunakan secara induktif, deduktif, atau kombinatorik. Pendekatan induktif memberi ruang lebih luas kepada data untuk membentuk tema. Pendekatan deduktif menggunakan teori sebagai arah awal untuk membaca data. Dalam praktik skripsi kualitatif, keduanya sering bertemu. Peneliti dapat membawa teori sebagai bekal awal, lalu tetap membuka ruang bagi tema baru yang muncul dari lapangan. Cara kerja seperti ini membuat analisis lebih seimbang karena peneliti tidak kosong secara konseptual, tetapi juga tidak kaku terhadap data.

Kajian teori membantu peneliti menulis pembahasan secara lebih analitis. Temuan lapangan tidak cukup hanya diulang dalam bentuk narasi hasil. Peneliti perlu menunjukkan bagaimana temuan tersebut memperkuat, memperluas, atau berbeda dari teori dan penelitian terdahulu. Jika siswa menyatakan bahwa simulasi digital membuat mereka lebih percaya diri sebelum praktik, peneliti dapat menghubungkannya dengan teori pengalaman belajar dan media pembelajaran. Jika guru menyatakan bahwa AI membantu menyusun materi tetapi sulit dipakai untuk menilai kerja praktik, peneliti dapat membahasnya melalui teori teknologi pembelajaran dan etika penggunaan AI. Dengan demikian, pembahasan menjadi lebih hidup dan tidak sekadar melaporkan data.

Kajian teori juga membantu peneliti menghindari tulisan yang terlalu normatif. Dalam skripsi pendidikan, mahasiswa sering menulis bahwa guru harus kreatif, siswa harus aktif, atau teknologi sangat penting. Kalimat seperti itu tidak salah, tetapi masih terlalu umum. Kajian teori memungkinkan peneliti menjelaskan mengapa

keaktivitas guru penting, bagaimana keaktifan siswa terbentuk, dalam kondisi apa teknologi bermanfaat, serta risiko apa yang perlu diperhatikan. UNESCO (2023) mengingatkan bahwa penggunaan teknologi dalam pendidikan perlu dinilai berdasarkan bukti, kesesuaian, pemerataan, keberlanjutan, dan kepentingan peserta didik. Pandangan ini membantu peneliti menulis pembahasan yang lebih kritis.

Kajian teori dalam pendidikan keteknikan juga perlu dikaitkan dengan perubahan dunia kerja. Pendidikan teknik dan vokasi tidak berdiri sendiri. Ia berhubungan dengan industri, teknologi produksi, keselamatan kerja, dan kompetensi masa depan. UNESCO (2022) menempatkan transformasi *TVET* dalam kaitannya dengan transisi digital, hijau, dan inklusif. Artinya, penelitian pendidikan keteknikan perlu memperhatikan bagaimana pembelajaran menyiapkan peserta didik menghadapi perubahan teknologi dan tuntutan kerja. Kajian teori membantu peneliti melihat pendidikan keteknikan sebagai bagian dari ekosistem yang lebih luas.

Perkembangan dunia kerja membuat kajian teori tidak boleh hanya bergantung pada sumber lama. Buku klasik tetap dapat digunakan apabila relevan, tetapi topik seperti *AI*, *learning analytics*, *digital twin*, *smart manufacturing*, *virtual laboratory*, dan *human-AI collaboration* membutuhkan rujukan terbaru. Jika sumber yang digunakan terlalu lama, pembahasan berisiko tidak sesuai dengan perkembangan teknologi dan praktik pendidikan saat ini. Karena itu, peneliti perlu memadukan teori dasar, buku metodologi, artikel jurnal mutakhir, laporan lembaga internasional, dan penelitian terdahulu yang sesuai dengan konteks pendidikan keteknikan.

Kajian teori juga membantu peneliti menjaga etika akademik dalam era *generative AI*. Saat ini, mahasiswa dapat menggunakan *AI* untuk mencari ide, merapikan bahasa, menyusun kerangka, atau merangkum sumber. Bantuan tersebut dapat berguna jika dipakai secara bertanggung jawab. Miao dan Holmes (2023) melalui panduan UNESCO menegaskan bahwa *generative AI* dalam pendidikan dan penelitian perlu diarahkan untuk memperkuat kapasitas manusia, bukan menggantikan tanggung jawab intelektual peneliti. Karena itu, teori dan rujukan yang digunakan dalam skripsi tetap harus diverifikasi melalui sumber asli.

Dalam praktik penulisan, mahasiswa perlu menghindari kebiasaan menyalin definisi tanpa memahami maksudnya. Kajian teori yang kuat lahir dari proses membaca, membandingkan, menyintesis, dan mengambil posisi akademik. Misalnya, setelah membaca beberapa pandangan tentang literasi digital, peneliti dapat menyusun pemahaman bahwa literasi digital dalam pendidikan keteknikan tidak hanya berarti kemampuan menggunakan perangkat, tetapi juga kemampuan mencari informasi teknis, menilai kredibilitas sumber, menggunakan perangkat lunak keteknikan, menjaga keamanan data, dan memanfaatkan teknologi untuk menyelesaikan tugas praktik. Rumusan seperti ini menunjukkan bahwa peneliti tidak hanya mengutip, tetapi juga mengolah konsep.

Kajian teori membantu peneliti membedakan konsep, konteks, dan temuan. Konsep berasal dari teori dan literatur. Konteks berasal dari situasi tempat penelitian berlangsung. Temuan berasal dari data lapangan yang dianalisis. Dalam penelitian tentang budaya keselamatan kerja di bengkel SMK, konsep dapat berupa budaya keselamatan, konteksnya adalah bengkel praktik, sedangkan temuannya dapat berupa kebiasaan siswa memakai alat pelindung diri, cara guru memberi teguran, atau aturan tidak tertulis yang berkembang saat praktik. Pembedaan ini membuat analisis lebih rapi dan mencegah peneliti mencampurkan teori dengan data.

Kajian teori juga membantu peneliti membangun argumen yang tidak tergesa-gesa. Peneliti tidak langsung menyatakan bahwa suatu teknologi efektif, suatu strategi berhasil, atau suatu praktik gagal. Peneliti perlu menunjukkan bagaimana fenomena itu dipahami oleh informan, bagaimana prosesnya berlangsung, faktor apa yang memengaruhinya, dan bagaimana teori membantu membaca situasi tersebut. Cara menulis seperti ini membuat pembahasan terasa lebih matang. Pembaca dapat melihat bahwa peneliti tidak sekadar menyampaikan pendapat pribadi, tetapi menyusun pemahaman berdasarkan data lapangan dan literatur ilmiah.

Kajian teori perlu ditulis dalam bentuk sintesis, bukan tempelan kutipan. Satu paragraf kajian teori yang baik biasanya mempertemukan beberapa sumber, lalu diakhiri dengan posisi peneliti. Misalnya, setelah membahas teori pembelajaran pengalaman, teori pembelajaran berbasis praktik, dan penelitian

tentang simulasi digital, peneliti dapat menyatakan bahwa pembelajaran keteknikan perlu dipahami sebagai proses yang menggabungkan pengalaman langsung, refleksi, penggunaan alat, dan dukungan teknologi. Posisi seperti ini menunjukkan bahwa peneliti mampu mengolah literatur menjadi argumen, bukan sekadar memindahkan kalimat dari sumber.

Dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan, teori perlu hadir secara seimbang. Jika teori terlalu sedikit, penelitian akan tampak lemah secara akademik. Jika teori terlalu banyak, fokus penelitian dapat kabur. Mahasiswa perlu memilih teori yang paling dekat dengan fenomena, bukan teori yang hanya terdengar populer. Penelitian tentang pengalaman siswa menggunakan *AI* untuk belajar gambar teknik, misalnya, tidak perlu memasukkan semua teori teknologi pendidikan. Lebih baik memilih teori yang benar-benar menjelaskan pengalaman belajar, penggunaan teknologi, konteks pembelajaran teknik, dan tanggung jawab etis dalam pemanfaatan *AI*.

Kajian teori pada akhirnya menjadi ruang bagi peneliti untuk menunjukkan kedewasaan akademik. Peneliti membaca sumber, memilah gagasan, memahami konteks, menemukan celah, dan tetap terbuka terhadap data lapangan. Dalam skripsi kualitatif, teori bukan tembok yang membatasi peneliti, melainkan jendela untuk melihat fenomena dengan lebih terang. Teori memberi arah, sementara lapangan memberi kehidupan pada penelitian. Ketika keduanya dipertemukan secara hati-hati, penelitian kualitatif pendidikan keteknikan dapat menghasilkan pemahaman yang lebih dalam tentang manusia, praktik belajar, teknologi, dan perubahan pendidikan di era *AI*.

B. Teori Pembelajaran dalam Pendidikan Keteknikan

Teori pembelajaran dalam pendidikan keteknikan diperlukan untuk memahami bagaimana peserta didik membangun pengetahuan, melatih keterampilan, dan membentuk sikap kerja dalam situasi belajar yang dekat dengan praktik. Pendidikan keteknikan tidak hanya berurusan dengan pemahaman konsep di kelas, tetapi juga dengan kemampuan menggunakan alat, membaca prosedur, menyelesaikan masalah teknis, menjaga keselamatan kerja, dan menghasilkan karya sesuai standar. Karena itu, teori pembelajaran yang digunakan perlu mampu menjelaskan proses belajar yang berlangsung melalui pengalaman, interaksi, pemecahan masalah, pengerjaan proyek, dan pembiasaan kerja.

Dalam konteks ini, konstruktivisme, *experiential learning*, *situated learning*, *problem based learning*, *project based learning*, pembelajaran berbasis kompetensi, dan pembelajaran vokasional menjadi dasar penting untuk membaca proses belajar secara lebih utuh.

Konstruktivisme memberi dasar bahwa peserta didik tidak sekadar menerima pengetahuan dari guru, melainkan membangun pemahaman melalui pengalaman, interaksi, dan refleksi. Dalam pendidikan keteknikan, gagasan ini terasa sangat relevan karena banyak konsep teknik baru benar benar dipahami ketika peserta didik berhadapan langsung dengan alat, bahan, gambar kerja, rangkaian, mesin, atau perangkat lunak. Siswa yang mempelajari sistem kelistrikan, misalnya, tidak cukup hanya menghafal fungsi komponen. Ia perlu mengamati rangkaian, mencoba mengukur tegangan, menemukan kesalahan sambungan, lalu menghubungkan pengalaman itu dengan konsep yang telah dipelajari. Proses seperti ini menunjukkan bahwa pengetahuan teknik tumbuh melalui keterlibatan aktif, bukan hanya melalui penjelasan satu arah.

Dalam pembelajaran keteknikan, konstruktivisme juga menempatkan kesalahan sebagai bagian dari proses belajar. Ketika siswa salah membaca ukuran pada gambar teknik, keliru memilih alat ukur, atau belum tepat mengatur parameter mesin, kesalahan tersebut tidak selalu harus dilihat sebagai kegagalan. Kesalahan dapat menjadi titik masuk untuk memperbaiki pemahaman. Guru dapat membantu siswa menelusuri penyebab kesalahan, membandingkan prosedur yang benar, dan menyusun strategi perbaikan. Dalam penelitian kualitatif, situasi seperti ini penting diamati karena memperlihatkan bagaimana peserta didik membangun makna melalui pengalaman nyata di ruang praktik.

Konstruktivisme juga menekankan pentingnya hubungan antara pengetahuan awal dan pengalaman baru. Peserta didik datang ke kelas praktik dengan latar belakang yang berbeda. Ada yang sudah terbiasa memegang alat karena pengalaman keluarga atau kerja sampingan. Ada pula yang baru mengenal peralatan teknik ketika masuk sekolah vokasi. Perbedaan pengalaman awal ini memengaruhi cara mereka memahami materi. Guru produktif perlu membaca kondisi tersebut agar pembelajaran tidak disusun seolah semua siswa berangkat dari titik yang sama. Dalam skripsi kualitatif, konstruktivisme dapat membantu peneliti menggali

bagaimana siswa mengaitkan pengalaman sebelumnya dengan pembelajaran teknik yang sedang dijalani.

Teori *experiential learning* memperjelas bahwa pengalaman langsung menjadi sumber penting dalam proses belajar. Dalam pendidikan keteknikan, belajar sering kali terjadi melalui siklus mencoba, mengalami, merefleksikan, memahami, dan mencoba kembali. Siswa yang belajar pengelasan, misalnya, tidak cukup hanya mengetahui teori panas, elektroda, dan posisi kerja. Ia perlu mengalami sendiri bagaimana jarak elektroda memengaruhi hasil las, bagaimana posisi tangan menentukan kerapian, dan bagaimana kesalahan kecil dapat berdampak pada kualitas sambungan. Mayombe (2024) menunjukkan bahwa *experiential learning* dalam pendidikan vokasional berkontribusi pada penguasaan keterampilan nyata karena peserta didik belajar melalui kegiatan yang mendekati situasi kerja.

Experiential learning membuat pembelajaran keteknikan lebih dekat dengan dunia kerja karena peserta didik dilatih memahami konsekuensi dari tindakan teknis yang mereka lakukan. Saat siswa menjalankan mesin bubut, memasang rangkaian listrik, atau mengoperasikan perangkat desain, mereka tidak hanya mempelajari langkah kerja. Mereka juga belajar tentang ketelitian, disiplin, risiko, efisiensi waktu, dan tanggung jawab terhadap hasil. Pengalaman langsung seperti ini sering menghadirkan pemahaman yang sulit digantikan oleh ceramah. Bagi peneliti kualitatif, pengalaman peserta didik dalam menghadapi situasi praktik dapat menjadi data penting untuk memahami bagaimana kompetensi teknik terbentuk secara bertahap.

Dalam penerapan *experiential learning*, refleksi memiliki peran yang sangat penting. Praktik tanpa refleksi dapat berubah menjadi aktivitas rutin yang tidak selalu menghasilkan pemahaman mendalam. Setelah siswa menyelesaikan proyek instalasi sederhana, misalnya, guru dapat mengajak mereka meninjau kembali proses kerja, kesulitan yang muncul, kesalahan prosedur, kualitas hasil, dan kemungkinan perbaikan. Refleksi membantu peserta didik menghubungkan pengalaman dengan konsep. Di sinilah pembelajaran teknik bergerak dari sekadar melakukan pekerjaan menuju memahami alasan di balik pekerjaan tersebut.

Teori *situated learning* menekankan bahwa belajar selalu berlangsung dalam konteks sosial dan lingkungan tertentu. Dalam pendidikan keteknikan, konteks tersebut dapat berupa bengkel,

laboratorium, *teaching factory*, studio gambar, kelas berbasis proyek, atau industri mitra. Pengetahuan teknik tidak berdiri sendiri sebagai konsep abstrak. Ia melekat pada alat yang digunakan, aturan kerja, budaya keselamatan, cara guru membimbing, kebiasaan teman sebaya, dan standar yang berlaku di tempat praktik. Karena itu, keterampilan teknik perlu dipahami sebagai kemampuan yang terbentuk dalam situasi nyata, bukan hanya sebagai hasil dari penguasaan materi tertulis.

Situated learning juga membantu menjelaskan mengapa budaya belajar di bengkel sangat memengaruhi pembentukan kompetensi. Siswa belajar dari instruksi guru, tetapi juga dari cara teman bekerja, cara teknisi merawat alat, cara senior menyelesaikan masalah, dan aturan tidak tertulis yang hidup di ruang praktik. Misalnya, kebiasaan mengecek alat sebelum digunakan, membersihkan meja kerja setelah praktik, atau menegur teman yang tidak memakai alat pelindung diri merupakan bagian dari pembelajaran yang bersifat sosial. Dalam penelitian kualitatif, hal seperti ini penting karena sering kali makna belajar justru terlihat dari kebiasaan kecil yang berulang.

Pembelajaran keteknikan juga sangat dekat dengan konsep komunitas praktik. Dalam komunitas praktik, peserta didik belajar menjadi bagian dari kelompok yang memiliki pengetahuan, bahasa, alat, standar, dan kebiasaan kerja tertentu. Siswa teknik otomotif belajar memahami istilah teknis, membaca gejala kerusakan, berdiskusi tentang prosedur pemeriksaan, dan mengikuti cara kerja yang dianggap wajar dalam bidangnya. Mahasiswa teknik sipil belajar membaca gambar, memahami spesifikasi, dan menggunakan bahasa teknis yang dipakai dalam proyek. Melalui proses ini, pembelajaran tidak hanya membentuk kemampuan akademik, tetapi juga membentuk identitas vokasional.

Teori *problem based learning* memberi perhatian pada kemampuan peserta didik memahami dan menyelesaikan masalah. Dalam pendidikan keteknikan, masalah menjadi bagian alami dari pembelajaran. Mesin tidak bekerja sesuai harapan, rangkaian tidak menyala, hasil desain tidak memenuhi ukuran, program tidak berjalan, atau produk tidak sesuai standar. Situasi seperti ini dapat digunakan sebagai bahan belajar. *Problem based learning* mendorong siswa untuk mengidentifikasi masalah, mencari informasi, menyusun dugaan penyebab, menguji solusi, dan mengevaluasi hasil. Sukacké et al. (2022) menjelaskan bahwa

problem based learning, *project based learning*, dan *challenge based learning* menjadi pendekatan aktif yang penting dalam pendidikan teknik karena mendorong desain pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.

Dalam *problem based learning*, guru tidak langsung memberikan jawaban. Guru berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa menelusuri masalah secara sistematis. Misalnya, ketika kendaraan praktik sulit dinyalakan, siswa dapat diajak memeriksa kemungkinan masalah dari sistem bahan bakar, pengapian, kelistrikan, hingga prosedur pemeriksaan dasar. Proses ini melatih siswa berpikir logis, bukan sekadar menebak. Dalam penelitian kualitatif, pendekatan ini dapat digunakan untuk membaca bagaimana siswa memahami masalah teknis, bagaimana mereka bekerja sama, dan bagaimana guru membimbing proses berpikir tanpa mengambil alih seluruh pekerjaan siswa.

Problem based learning juga relevan untuk membentuk kemampuan berpikir kritis dalam pendidikan keteknikan. Peserta didik tidak hanya diminta menyelesaikan tugas, tetapi harus menjelaskan alasan dari keputusan teknis yang diambil. Mengapa komponen tertentu diperiksa lebih dahulu. Mengapa parameter mesin perlu diubah. Mengapa desain perlu direvisi. Pertanyaan seperti ini membantu siswa mengembangkan nalar teknis. Dalam konteks era digital, kemampuan berpikir kritis menjadi semakin penting karena siswa juga berhadapan dengan sumber informasi yang berlimpah, termasuk informasi dari AI yang perlu diverifikasi sebelum digunakan.

Teori *project based learning* menempatkan proyek sebagai inti pembelajaran. Dalam pendidikan keteknikan, pendekatan ini sangat dekat dengan karakter bidang yang menuntut peserta didik menghasilkan produk, rancangan, sistem, prototipe, atau solusi nyata. Siswa tidak hanya menjawab soal, tetapi mengerjakan sesuatu yang memiliki bentuk dan fungsi. Proyek pembuatan rangkaian kontrol sederhana, desain komponen menggunakan perangkat lunak, pembuatan media berbasis sensor, atau perancangan instalasi mini dapat menjadi ruang belajar yang kaya. Muhtar et al. (2025) menunjukkan bahwa kajian tentang *project based learning* di sekolah vokasi banyak berhubungan dengan kebutuhan desain pembelajaran yang sesuai lingkungan belajar dan kompetensi keahlian.

Dalam *project based learning*, proses belajar tidak hanya terletak pada hasil akhir proyek. Justru banyak pembelajaran penting muncul selama peserta didik merencanakan, membagi tugas, memilih bahan, mencari referensi, membuat keputusan, memperbaiki kesalahan, dan mempresentasikan hasil. Satu proyek sederhana dapat melatih banyak hal sekaligus, seperti pemahaman konsep, keterampilan teknis, komunikasi, kerja sama, manajemen waktu, dan tanggung jawab. O'Connor et al. (2024) menunjukkan bahwa persepsi mahasiswa teknik terhadap *problem and project based learning* dalam lingkungan daring dipengaruhi oleh banyak tema, termasuk kolaborasi dan pengalaman belajar dalam situasi berbasis proyek.

Project based learning juga memberi ruang bagi integrasi teknologi. Dalam pembelajaran keteknikan, proyek dapat melibatkan perangkat lunak desain, simulasi, sensor, mikrokontroler, platform kolaborasi, *learning management system*, atau AI sebagai alat bantu eksplorasi. Akan tetapi, teknologi dalam proyek tidak boleh dipakai hanya karena terlihat modern. Teknologi perlu membantu peserta didik merancang, menguji, memperbaiki, atau menjelaskan hasil kerja. Jika teknologi hanya menjadi tempelan, pembelajaran kehilangan kedalaman. Karena itu, teori *project based learning* membantu peneliti menilai apakah proyek benar benar mendorong proses belajar atau sekadar menjadi tugas produk.

Pembelajaran berbasis kompetensi menekankan bahwa proses belajar harus diarahkan pada penguasaan kemampuan yang jelas, terukur secara kinerja, dan relevan dengan kebutuhan bidang keahlian. Dalam pendidikan keteknikan, kompetensi tidak hanya berarti mengetahui materi, tetapi mampu melakukan pekerjaan sesuai standar. Kompetensi dapat mencakup membaca gambar kerja, menggunakan alat ukur, mengikuti prosedur keselamatan, mengoperasikan mesin, memperbaiki kerusakan, membuat desain, atau menyelesaikan tugas produksi sederhana. Yusop et al. (2022) menegaskan bahwa asesmen dalam *technical and vocational education and training* perlu memberi umpan balik yang tepat tentang ketercapaian hasil belajar dan kompetensi peserta didik.

Pembelajaran berbasis kompetensi membuat tujuan belajar menjadi lebih konkret. Peserta didik tidak hanya diberi materi, tetapi diarahkan untuk mencapai kemampuan tertentu. Guru perlu menjelaskan standar kinerja, kriteria keberhasilan, dan bukti

kompetensi yang diharapkan. Misalnya, dalam praktik pengukuran, siswa tidak hanya diminta memakai jangka sorong, tetapi harus mampu membaca skala dengan tepat, memilih alat ukur yang sesuai, mencatat hasil, dan menjelaskan kemungkinan kesalahan pengukuran. Dengan pendekatan ini, pembelajaran lebih mudah dihubungkan dengan kebutuhan dunia kerja karena kompetensi yang dilatih dapat terlihat dalam tindakan.

Pembelajaran berbasis kompetensi juga menuntut penilaian yang sesuai. Tes tertulis tetap dapat digunakan untuk mengukur pemahaman, tetapi keterampilan praktik perlu dinilai melalui observasi, rubrik kinerja, portofolio, produk, atau demonstrasi. Yusop et al. (2023) menekankan pentingnya domain dan indikator keterampilan vokasional dalam praktik asesmen kelas di TVET, karena penilaian perlu selaras dengan hasil belajar yang diharapkan. Bagi penelitian kualitatif, hal ini membuka ruang untuk mengkaji bagaimana guru menilai kompetensi, bagaimana siswa memahami standar kerja, dan bagaimana proses umpan balik memengaruhi perbaikan keterampilan.

Pembelajaran vokasional memperluas pembahasan dengan menempatkan pendidikan keteknikan sebagai bagian dari persiapan kerja dan kehidupan produktif. Pendidikan vokasional tidak hanya mengajarkan keterampilan teknis, tetapi juga membentuk sikap profesional, kemampuan beradaptasi, kedisiplinan, komunikasi, kerja sama, dan kesiapan menghadapi perubahan teknologi. UNESCO (2022) menjelaskan bahwa strategi *technical and vocational education and training* tahun 2022 sampai 2029 diarahkan untuk pengembangan keterampilan bagi pemberdayaan, pekerjaan produktif, pekerjaan layak, serta transisi menuju ekonomi dan masyarakat yang lebih digital, hijau, dan inklusif.

Dalam pembelajaran vokasional, hubungan antara sekolah dan dunia kerja menjadi sangat penting. Peserta didik perlu memahami bahwa apa yang dipelajari di kelas dan bengkel memiliki kaitan dengan praktik kerja nyata. Praktik industri, *teaching factory*, proyek berbasis industri, kunjungan lapangan, dan kolaborasi dengan mitra kerja dapat memperkuat hubungan tersebut. Melalui pengalaman seperti ini, siswa tidak hanya mengenal teori, tetapi juga memahami ritme kerja, standar mutu, budaya organisasi, dan tuntutan profesional. Bagi peneliti kualitatif, hubungan antara pengalaman belajar di sekolah dan

bayangan siswa tentang dunia kerja dapat menjadi tema yang sangat menarik.

Teori pembelajaran dalam pendidikan keteknikan juga perlu dibaca bersama perkembangan digital. Guru dan siswa kini tidak hanya berinteraksi dengan alat manual, tetapi juga dengan simulasi, perangkat lunak desain, mesin berbasis kontrol digital, platform pembelajaran, dan *AI*. Cattaneo, Antonietti, dan Rauseo (2022) menunjukkan bahwa kompetensi digital guru vokasional menjadi kondisi penting dalam integrasi teknologi pendidikan, serta dipengaruhi oleh faktor personal dan konteks kerja. Ini berarti teori pembelajaran tidak dapat dilepaskan dari kesiapan pendidik dalam memilih, menggunakan, dan mengevaluasi teknologi.

Dalam konteks *AI*, teori pembelajaran membantu peneliti memahami bahwa teknologi tidak dapat menggantikan proses belajar yang bermakna. *AI* dapat membantu siswa mencari penjelasan awal, membuat simulasi ide, menyusun langkah kerja, atau memperoleh umpan balik cepat. Akan tetapi, keterampilan teknik tetap membutuhkan pengalaman tubuh, ketelitian mata, koordinasi tangan, disiplin prosedur, dan kepekaan terhadap risiko. Seorang siswa mungkin bisa meminta *AI* menjelaskan prinsip kerja mesin, tetapi ia tetap harus belajar mendengar bunyi mesin, memegang alat, mengamati hasil kerja, dan memahami kondisi nyata yang tidak selalu dapat disederhanakan dalam teks digital.

Konstruktivisme, *experiential learning*, dan *situated learning* saling melengkapi dalam membaca proses belajar praktik. Konstruktivisme menjelaskan bagaimana siswa membangun pemahaman. *Experiential learning* menjelaskan pentingnya pengalaman langsung dan refleksi. *Situated learning* menjelaskan bahwa pengalaman tersebut selalu berada dalam konteks sosial, alat, tempat, dan budaya kerja tertentu. Dalam penelitian pendidikan keteknikan, ketiga teori ini dapat membantu peneliti memahami mengapa satu strategi pembelajaran berhasil pada satu konteks, tetapi belum tentu berhasil pada konteks lain.

Problem based learning dan *project based learning* juga saling berhubungan, tetapi tidak sama. *Problem based learning* berpusat pada proses memahami dan memecahkan masalah. *Project based learning* berpusat pada pengerjaan proyek yang menghasilkan produk atau solusi. Dalam praktik pendidikan keteknikan, keduanya sering bertemu. Sebuah proyek dapat berisi banyak masalah teknis yang perlu dipecahkan. Sebaliknya, sebuah

masalah dapat berkembang menjadi proyek perbaikan atau perancangan. Peneliti perlu memahami perbedaan ini agar tidak memakai istilah secara sembarangan dalam kajian teori.

Pembelajaran berbasis kompetensi memberi arah yang lebih tegas terhadap hasil belajar yang ingin dicapai. Jika konstruktivisme, *experiential learning*, dan *situated learning* membantu menjelaskan proses belajar, maka pembelajaran berbasis kompetensi membantu menjelaskan capaian yang diharapkan. Dalam pendidikan keteknikan, proses dan capaian harus sama-sama diperhatikan. Pembelajaran yang menarik tetapi tidak menghasilkan kompetensi akan sulit dipertanggungjawabkan. Sebaliknya, pembelajaran yang hanya mengejar capaian tanpa pengalaman bermakna dapat membuat siswa sekadar mengikuti prosedur tanpa memahami alasan teknis di baliknya.

Teori pembelajaran vokasional menjadi payung yang menghubungkan seluruh pendekatan tersebut dengan kebutuhan kehidupan kerja. Pendidikan keteknikan perlu menghasilkan lulusan yang mampu belajar sepanjang hayat, beradaptasi dengan teknologi, bekerja secara aman, dan memahami standar profesi. Hal ini semakin penting karena dunia kerja berubah cepat akibat digitalisasi, otomasi, ekonomi hijau, dan penggunaan *AI*. Karena itu, pembelajaran vokasional tidak boleh hanya diarahkan pada keterampilan teknis sempit, tetapi juga pada kemampuan berpikir, menyelesaikan masalah, bekerja sama, dan menjaga etika kerja.

Dalam skripsi kualitatif, teori pembelajaran membantu peneliti menyusun fokus penelitian yang lebih tajam. Jika penelitian membahas pengalaman siswa dalam praktik bengkel, teori *experiential learning* dan *situated learning* dapat menjadi dasar. Jika penelitian membahas strategi guru mengembangkan proyek berbasis teknologi, *project based learning* dapat digunakan. Jika penelitian membahas hambatan siswa menyelesaikan masalah teknik, *problem based learning* dapat membantu analisis. Jika penelitian membahas kesiapan kerja, pembelajaran berbasis kompetensi dan pembelajaran vokasional menjadi sangat relevan. Pemilihan teori seperti ini membuat penelitian lebih fokus dan tidak melebar.

Teori pembelajaran juga membantu peneliti menyusun pedoman wawancara dan observasi. Dalam wawancara, peneliti dapat menggali bagaimana siswa memahami materi, pengalaman apa yang paling membantu, kesulitan apa yang muncul saat

praktik, bagaimana mereka memecahkan masalah, dan bagaimana guru memberi umpan balik. Dalam observasi, peneliti dapat memperhatikan cara siswa menggunakan alat, berdiskusi dengan teman, menanggapi kesalahan, mengikuti prosedur keselamatan, dan menyelesaikan tugas proyek. Dengan dasar teori, data yang dikumpulkan menjadi lebih kaya dan lebih terarah.

Dalam analisis data, teori pembelajaran berfungsi sebagai lensa untuk membaca tema. Misalnya, tema tentang “belajar dari kesalahan” dapat dibaca melalui *experiential learning*. Tema tentang “pengaruh budaya bengkel” dapat dibaca melalui *situated learning*. Tema tentang “strategi menyelesaikan kerusakan alat” dapat dibaca melalui *problem based learning*. Tema tentang “tanggung jawab terhadap produk” dapat dibaca melalui *project based learning* dan pembelajaran vokasional. Dengan cara ini, teori membantu peneliti memberi makna pada data, tetapi tetap tidak menggantikan data lapangan.

Teori pembelajaran dalam pendidikan keteknikan perlu ditulis secara analitis, bukan sekadar berupa kumpulan definisi. Peneliti tidak cukup menulis bahwa konstruktivisme adalah teori belajar aktif atau bahwa *project based learning* adalah pembelajaran berbasis proyek. Peneliti perlu menjelaskan mengapa teori itu relevan dengan fenomena yang diteliti, bagaimana teori tersebut membantu membaca data, dan batas apa yang perlu diperhatikan. Kajian teori yang kuat akan memperlihatkan hubungan antara konsep, konteks, dan arah analisis.

Pemilihan teori pembelajaran juga perlu disesuaikan dengan karakter lokasi penelitian. Pembelajaran praktik di SMK dengan fasilitas terbatas tentu berbeda dari pembelajaran di politeknik dengan laboratorium lengkap. Pembelajaran di kelas teknik kendaraan ringan berbeda dari teknik jaringan komputer, teknik mesin, teknik elektro, atau tata bangunan. Perbedaan bidang keahlian akan memengaruhi bentuk pengalaman, jenis masalah, pola proyek, standar kompetensi, dan budaya praktik. Karena itu, teori yang digunakan perlu dibaca secara kontekstual, bukan dipasang secara umum tanpa melihat situasi lapangan.

Dalam pendidikan keteknikan era digital, teori pembelajaran juga membantu menjaga keseimbangan antara teknologi dan kemanusiaan. Teknologi dapat memperluas akses belajar, memperjelas visualisasi, mempercepat umpan balik, dan membuka ruang simulasi yang sebelumnya sulit dilakukan. Akan tetapi,

pembelajaran tetap membutuhkan relasi guru dan siswa, kebiasaan bertanya, pengalaman mencoba, kejujuran dalam bekerja, dan tanggung jawab terhadap hasil. Teori pembelajaran mengingatkan bahwa teknologi hanyalah bagian dari desain belajar. Pusatnya tetap manusia yang belajar, bekerja, berpikir, dan berkembang.

Dengan demikian, teori pembelajaran dalam pendidikan keteknikan berfungsi sebagai dasar untuk memahami proses belajar yang aplikatif, kontekstual, dan dekat dengan dunia kerja. Konstruktivisme membantu menjelaskan pembentukan pengetahuan. *Experiential learning* menekankan pengalaman dan refleksi. *Situated learning* memperlihatkan pentingnya konteks sosial dan budaya praktik. *Problem based learning* melatih kemampuan menyelesaikan masalah. *Project based learning* mengarahkan peserta didik pada karya nyata. Pembelajaran berbasis kompetensi menegaskan standar kinerja. Pembelajaran vokasional menghubungkan semua itu dengan kesiapan hidup dan kerja. Jika digunakan secara tepat, teori teori tersebut dapat membantu skripsi kualitatif pendidikan keteknikan menghasilkan analisis yang lebih dalam, lebih terarah, dan lebih relevan dengan perubahan pendidikan di era AI.

C. Teori Teknologi Pembelajaran

Teori teknologi pembelajaran dalam pendidikan keteknikan perlu dipahami sebagai cara berpikir sistematis untuk merancang pengalaman belajar, bukan sekadar penggunaan perangkat digital di ruang kelas. Subbab ini diarahkan untuk menguraikan media digital, *multimedia learning*, *blended learning*, *e-learning*, *mobile learning*, simulasi, *augmented reality*, *virtual reality*, dan pembelajaran berbasis *platform* sebagai bagian dari kajian teori dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan. Dalam naskah acuan, teknologi pembelajaran juga ditekankan sebagai jembatan antara teori dan praktik karena banyak materi teknik membutuhkan visualisasi, demonstrasi, simulasi, latihan interaktif, dan umpan balik agar lebih mudah dipahami.

Teknologi pembelajaran tidak boleh dipersempit menjadi alat bantu presentasi. Ia mencakup proses memilih media, mengatur aktivitas belajar, menyusun interaksi, memberi umpan balik, dan memastikan bahwa teknologi benar benar mendukung tujuan pembelajaran. Haleem, Javaid, Qadri, dan Suman (2022) menjelaskan bahwa teknologi digital telah mengubah sistem pendidikan karena tidak hanya berfungsi sebagai penyedia

pengetahuan, tetapi juga sebagai ruang ko kreasi informasi, pendamping belajar, dan alat asesmen. Dalam pendidikan keteknikan, gagasan ini terasa dekat dengan penggunaan video praktik, modul elektronik, perangkat lunak desain, simulasi mesin, dan *learning management system* yang mulai menjadi bagian dari pengalaman belajar siswa.

Media digital menjadi bentuk teknologi pembelajaran yang paling mudah dikenali. Media ini dapat berupa video tutorial, animasi, modul elektronik, aplikasi interaktif, *podcast* teknis, gambar kerja digital, infografik prosedur, sampai simulasi sederhana. Dalam pembelajaran teknik mesin, misalnya, video dapat memperlihatkan tahapan pembubutan yang sulit dijelaskan hanya dengan teks. Pada pembelajaran teknik elektro, animasi dapat membantu siswa memahami aliran arus, fungsi komponen, dan kemungkinan kesalahan sambungan sebelum mereka menyentuh rangkaian nyata.

Dalam penelitian kualitatif, media digital tidak hanya dilihat dari apakah media itu menarik atau tidak. Peneliti perlu menggali bagaimana siswa mengalaminya, bagian mana yang membantu, bagian mana yang membingungkan, dan bagaimana guru menggunakannya dalam pembelajaran. Satu video praktik yang sama dapat dipahami berbeda oleh siswa yang sudah terbiasa berada di bengkel dan siswa yang baru mengenal alat. Di sini, teori teknologi pembelajaran membantu peneliti membaca pengalaman belajar sebagai proses yang dipengaruhi oleh media, konteks, kesiapan siswa, dan cara guru memberi arahan.

Multimedia learning menjadi teori penting karena pendidikan keteknikan sering membutuhkan perpaduan teks, gambar, suara, animasi, dan demonstrasi. Mayer (2024) menjelaskan bahwa teori kognitif *multimedia learning* bertumpu pada tiga asumsi utama, yaitu manusia memproses informasi melalui saluran visual dan verbal, kapasitas pemrosesan informasi terbatas, dan pembelajaran bermakna terjadi ketika peserta didik secara aktif memilih, mengorganisasi, serta mengintegrasikan informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya. Teori ini relevan untuk pendidikan keteknikan karena banyak materi teknik menuntut siswa memahami hubungan antara simbol, bentuk, gerak, suara, prosedur, dan fungsi.

Dalam praktiknya, *multimedia learning* membantu guru menjelaskan konsep yang sulit diamati secara langsung. Sistem

transmisi, rangkaian kontrol, struktur bangunan, proses fluida, atau mekanisme kerja sensor dapat disajikan melalui kombinasi narasi, animasi, gambar potongan, dan contoh kasus. Penyajian seperti ini membuat siswa tidak hanya membaca istilah teknis, tetapi juga melihat bagaimana suatu sistem bekerja. Akan tetapi, multimedia yang terlalu ramai justru dapat mengganggu pemahaman jika memuat teks berlebihan, efek visual yang tidak relevan, atau suara yang tidak mendukung tujuan belajar.

Prinsip penting dari *multimedia learning* adalah kesesuaian antara desain media dan cara manusia memproses informasi. Materi teknik sering sudah cukup kompleks, sehingga media pembelajaran sebaiknya membantu menyederhanakan struktur konsep tanpa menghilangkan ketepatan ilmiah. Guru perlu memilih gambar yang jelas, animasi yang relevan, narasi yang singkat, dan latihan yang memberi kesempatan siswa menghubungkan teori dengan praktik. Dalam penelitian kualitatif, peneliti dapat menelaah bagaimana siswa memaknai media tersebut, apakah mereka merasa terbantu, atau justru merasa kewalahan ketika terlalu banyak informasi disajikan sekaligus.

Blended learning menggabungkan kegiatan tatap muka dan aktivitas digital dalam satu rancangan pembelajaran yang saling terhubung. Sala et al. (2024) mendefinisikan *blended learning* sebagai kombinasi aktivitas tatap muka dan digital, serta menunjukkan bahwa dalam bidang teknik pendekatan ini dapat menciptakan situasi belajar yang menantang dan dekat dengan masalah industri. Model ini penting dalam pendidikan keteknikan karena siswa dapat mempelajari konsep, prosedur keselamatan, atau simulasi awal secara digital, lalu menggunakan waktu tatap muka untuk praktik, diskusi, dan pemecahan masalah teknis.

Dalam pembelajaran praktik, *blended learning* dapat membuat waktu bengkel lebih efektif. Sebelum masuk ruang praktik, siswa dapat menonton video prosedur penggunaan alat ukur, membaca modul keselamatan kerja, mengerjakan kuis awal, atau mempelajari skema kerja melalui *platform* digital. Saat bertemu langsung dengan guru, mereka tidak lagi memulai dari nol. Waktu praktik dapat digunakan untuk mencoba alat, menguji pemahaman, memperbaiki kesalahan, dan berdiskusi tentang kendala yang muncul.

Kualitas *blended learning* tidak ditentukan oleh banyaknya materi digital yang diberikan. Hal yang lebih penting adalah

bagaimana bagian daring dan tatap muka saling menguatkan. Materi yang membutuhkan pengenalan konsep dapat diletakkan pada aktivitas digital, sedangkan keterampilan yang membutuhkan koordinasi tangan, ketelitian, dan pengawasan keselamatan tetap perlu dilakukan secara langsung. Dalam penelitian kualitatif, hal seperti ini dapat dikaji melalui pengalaman guru dalam membagi aktivitas pembelajaran, pengalaman siswa saat belajar mandiri, dan hambatan yang muncul ketika pembelajaran digital tidak terhubung dengan praktik.

E-learning merujuk pada pembelajaran yang dilakukan melalui jaringan digital. Dalam pendidikan keteknikan, *e-learning* dapat digunakan untuk menyampaikan materi teori, modul praktik, tugas, diskusi, asesmen, dan umpan balik. Budiarto, Asrowi, Gunarhadi, Karsidi, dan Rahman (2024) menunjukkan bahwa *e-learning* di sekolah vokasi dapat hadir dalam berbagai bentuk, seperti media belajar digital, modul elektronik, *learning management system*, dan multimedia, serta dapat berkontribusi pada keterampilan abad ke 21 dan aspek kognitif maupun psikomotorik.

E-learning memberi fleksibilitas bagi guru dan siswa, tetapi fleksibilitas itu tetap memiliki batas. Materi teori tentang prinsip kerja mesin, pengenalan komponen, atau prosedur keselamatan dapat dipelajari secara daring. Beberapa latihan simulasi juga dapat dilakukan sebelum siswa masuk bengkel. Akan tetapi, keterampilan seperti mengatur tekanan alat, membaca suara mesin, memegang benda kerja, mengukur dengan presisi, atau menjaga posisi tubuh saat bekerja tetap membutuhkan pengalaman langsung.

Dalam penelitian kualitatif, *e-learning* dapat dibaca sebagai pengalaman belajar yang tidak hanya teknis, tetapi juga sosial dan pedagogis. Peneliti dapat menggali bagaimana siswa memahami tugas daring, bagaimana guru memberi umpan balik, bagaimana siswa berdiskusi di forum, dan bagaimana mereka mengatur waktu belajar. Siswa yang disiplin mungkin merasa terbantu karena dapat mengulang materi kapan saja. Siswa lain mungkin merasa kewalahan karena harus belajar mandiri tanpa pendampingan yang cukup.

Mobile learning memperluas akses belajar melalui perangkat bergerak seperti *smartphone*, tablet, atau laptop. Naveed, Choudhary, Ahmad, Alqahtani, dan Qahmash (2023) menjelaskan

bahwa *mobile learning* memanfaatkan ketersediaan perangkat bergerak dan telah mengubah proses belajar mengajar melalui akses yang lebih fleksibel. Dalam pendidikan keteknikan, *mobile learning* dapat membantu siswa membuka video pendek prosedur kerja, membaca panduan keselamatan, melihat gambar kerja, mengakses kuis, atau mencatat refleksi setelah praktik.

Di ruang praktik, *mobile learning* perlu digunakan secara hati-hati. Perangkat bergerak dapat membantu siswa mengingat langkah kerja, tetapi juga dapat mengganggu konsentrasi jika tidak diatur. Misalnya, siswa boleh membuka video instruksi sebelum praktik dimulai, tetapi penggunaan *smartphone* saat memegang alat berisiko tinggi perlu dibatasi. Dengan demikian, teknologi bergerak harus ditempatkan sebagai pendukung pembelajaran, bukan pengalih perhatian dari keselamatan kerja.

Kesenjangan akses menjadi isu penting dalam *mobile learning*. Tidak semua siswa memiliki perangkat yang sama baiknya, kuota internet yang cukup, atau lingkungan rumah yang mendukung belajar mandiri. UNESCO (2023) mengingatkan bahwa penggunaan teknologi pendidikan perlu dinilai berdasarkan bukti, kesesuaian, pemerataan, skalabilitas, dan keberlanjutan. Dalam penelitian kualitatif, isu ini dapat digali melalui cerita siswa tentang kendala perangkat, kualitas jaringan, biaya akses, dan perasaan tertinggal ketika pembelajaran terlalu bergantung pada teknologi pribadi.

Simulasi merupakan teknologi pembelajaran yang sangat dekat dengan pendidikan keteknikan. Melalui simulasi, siswa dapat mempelajari sistem, proses, dan prosedur dalam lingkungan buatan yang menyerupai situasi nyata. Negahban (2024) menjelaskan bahwa simulasi telah lama digunakan dalam pendidikan dan dapat menggantikan atau melengkapi pengalaman penyelidikan nyata dengan menyediakan lingkungan eksperimen yang lebih murah dan lebih aman. Dalam bidang teknik, simulasi berguna ketika praktik langsung terlalu mahal, berisiko, membutuhkan alat terbatas, atau sulit diamati secara kasatmata.

Simulasi dapat digunakan untuk memahami rangkaian listrik, aliran fluida, sistem kontrol, kerja mesin, desain struktur, atau proses otomatisasi. Siswa dapat mencoba berbagai skenario tanpa langsung merusak alat atau membahayakan diri. Mereka dapat melihat apa yang terjadi ketika parameter diubah, sambungan

keliru, atau prosedur tidak sesuai. Pengalaman ini membantu siswa membangun pemahaman awal sebelum menghadapi praktik nyata.

Simulasi tetap tidak boleh menggantikan seluruh pengalaman praktik. Pendidikan keteknikan membutuhkan keterampilan tubuh, koordinasi tangan dan mata, kedisiplinan prosedur, serta kepekaan terhadap kondisi alat yang tidak selalu dapat dihadirkan secara digital. Siswa mungkin memahami rangkaian melalui simulasi, tetapi tetap perlu belajar memasang kabel, membaca alat ukur, dan memperhatikan risiko listrik. Dalam penelitian kualitatif, jarak antara pengalaman simulasi dan pengalaman praktik nyata dapat menjadi topik yang kaya untuk dianalisis.

Augmented reality atau *AR* menghadirkan objek digital ke dalam lingkungan nyata. Suhail, Bahroun, dan Ahmed (2024) menjelaskan bahwa *AR* memadukan lingkungan virtual dan nyata, serta memiliki potensi meningkatkan visualisasi, interaksi, motivasi, dan pemahaman dalam pendidikan teknik. Teknologi ini dapat membantu siswa melihat bentuk tiga dimensi, lapisan komponen, alur kerja mesin, atau petunjuk perakitan yang muncul di atas objek nyata.

Dalam pendidikan keteknikan, *AR* dapat digunakan untuk pembelajaran gambar teknik, perakitan komponen, konstruksi, otomasi, dan pemeliharaan alat. Siswa dapat mengarahkan perangkat ke objek tertentu lalu melihat informasi tambahan tentang nama komponen, fungsi, arah pemasangan, atau risiko kesalahan. Cara ini membuat objek yang semula abstrak menjadi lebih mudah dibayangkan. Meski begitu, keberhasilan *AR* tetap bergantung pada kualitas desain, kesiapan guru, ketersediaan perangkat, dan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran.

Virtual reality atau *VR* menghadirkan lingkungan belajar imersif yang membuat peserta didik merasa berada dalam situasi buatan. Dalam pendidikan teknik, *VR* dapat digunakan untuk latihan pada situasi yang berisiko, mahal, atau sulit diakses, seperti pengoperasian mesin besar, kerja di ketinggian, proses manufaktur, atau simulasi laboratorium. Zontou et al. (2024) meninjau penggunaan *VR* dalam pendidikan teknik melalui 104 publikasi, sedangkan Negahban (2024) menegaskan adanya pergeseran dari eksperimen fisik menuju simulasi digital dan lingkungan imersif dalam pendidikan teknik.

AR dan *VR* memberi peluang besar, tetapi juga membawa tantangan pedagogis. Guru perlu memastikan bahwa pengalaman

imersif tidak berhenti sebagai pengalaman yang mengagumkan secara visual. Siswa tetap perlu diarahkan untuk mengamati, bertanya, mengambil keputusan, dan merefleksikan kesalahan. Dalam penelitian kualitatif, peneliti dapat menggali apakah siswa merasa lebih siap setelah menggunakan VR, apakah pengalaman itu membantu mereka memahami risiko, atau apakah mereka justru melihatnya sebagai permainan yang terpisah dari praktik nyata.

Pembelajaran berbasis *platform* menjadi bagian penting dalam teknologi pembelajaran modern. *Platform* seperti *learning management system* dapat digunakan untuk mengatur materi, tugas, kuis, forum diskusi, penilaian, umpan balik, dan rekam jejak aktivitas belajar. OECD (2023) menjelaskan bahwa ekosistem pendidikan digital mencakup sistem informasi siswa, *learning management system*, platform asesmen digital, serta sumber daya pembelajaran yang mendukung tata kelola dan pembelajaran. Dalam konteks pendidikan keteknikan, *platform* dapat menjadi ruang yang menghubungkan kelas teori, bengkel, tugas proyek, dan dokumentasi hasil praktik.

Platform pembelajaran juga menghasilkan jejak digital yang dapat membantu guru memahami pola belajar siswa. Guru dapat melihat siapa yang mengakses materi, mengumpulkan tugas, mengikuti kuis, atau berpartisipasi dalam forum. Data seperti ini berguna, tetapi dalam penelitian kualitatif data digital sebaiknya dibaca sebagai konteks, bukan satu satunya dasar kesimpulan. Peneliti tetap perlu mendengar pengalaman siswa dan guru agar angka aktivitas digital tidak ditafsirkan terlalu sederhana.

Pembelajaran berbasis *platform* dapat memperkuat komunikasi antara guru dan siswa. Guru dapat memberi catatan perbaikan pada laporan praktik, mengunggah contoh video, atau menanggapi pertanyaan di luar jam kelas. Siswa dapat menyimpan portofolio, mengunggah foto hasil kerja, menulis refleksi, dan membandingkan kemajuan tugas dari waktu ke waktu. Dalam pendidikan keteknikan, portofolio digital seperti ini dapat menjadi bukti proses belajar yang lebih lengkap dibandingkan hanya melihat nilai akhir.

Teori teknologi pembelajaran membantu peneliti memilih fokus yang tepat dalam skripsi kualitatif. Jika penelitian membahas pengalaman siswa menggunakan simulasi, maka teori simulasi dan *multimedia learning* dapat digunakan. Jika penelitian membahas pelaksanaan *blended learning*, maka teori pembelajaran campuran

dan desain pembelajaran digital menjadi relevan. Jika penelitian membahas hambatan guru menggunakan *AR* atau *VR*, maka kajian teori perlu memuat integrasi teknologi, kesiapan guru, infrastruktur, dan konteks pembelajaran praktik.

Teknologi pembelajaran juga perlu dibaca secara kritis agar tidak jatuh pada pandangan deterministik. Teknologi tidak otomatis memperbaiki pembelajaran hanya karena terlihat baru. UNESCO (2023) menekankan bahwa teknologi pendidikan perlu dipertanyakan dari sisi kepentingan siapa, bukti apa yang mendukung, serta apakah penggunaannya benar benar sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Dalam pendidikan keteknikan, pertanyaan ini penting karena media yang canggih tetap tidak berarti banyak jika tidak membantu siswa memahami konsep, menguasai prosedur, dan bekerja secara aman.

Dalam penelitian kualitatif, teori teknologi pembelajaran membuka ruang untuk menemukan *research gap* yang lebih dalam. Celah penelitian dapat muncul dari pengalaman siswa yang belum banyak digali, strategi guru yang belum terdokumentasi, hambatan sekolah dalam menggunakan *platform*, atau makna teknologi bagi peserta didik yang sedang menyiapkan diri menuju dunia kerja. Misalnya, topik tentang pengalaman siswa SMK menggunakan *mobile learning* untuk mempelajari prosedur keselamatan kerja dapat memberi pemahaman baru yang tidak cukup dijelaskan melalui survei angka.

Aspek etika juga tidak dapat dipisahkan dari teori teknologi pembelajaran. Penggunaan *platform*, *mobile learning*, dan sistem digital sering melibatkan data siswa, rekaman aktivitas, foto praktik, hasil tugas, dan komunikasi daring. Peneliti perlu mempertimbangkan izin, kerahasiaan, keamanan data, serta kenyamanan informan ketika menggunakan data digital sebagai bagian dari penelitian. Isu ini menjadi semakin penting ketika pembelajaran mulai terhubung dengan *AI*, analitik pembelajaran, dan sistem rekomendasi otomatis.

Dalam penulisan kajian teori, mahasiswa tidak cukup hanya menuliskan definisi setiap istilah. Teori media digital, *multimedia learning*, *blended learning*, *e-learning*, *mobile learning*, simulasi, *AR*, *VR*, dan pembelajaran berbasis *platform* perlu disusun secara sintesis. Artinya, setiap teori harus dihubungkan dengan karakter pendidikan keteknikan, konteks lapangan, fenomena yang diteliti, serta arah analisis data. Dengan cara seperti ini, kajian teori tidak

tampak sebagai kumpulan kutipan, melainkan sebagai dasar berpikir yang membantu peneliti membaca fenomena secara lebih tajam.

Teori teknologi pembelajaran pada akhirnya membantu peneliti memahami bahwa teknologi selalu bekerja bersama manusia, konteks, dan tujuan belajar. Media digital membantu visualisasi, *multimedia learning* menjelaskan cara informasi diproses, *blended learning* menghubungkan ruang digital dan praktik langsung, *e-learning* memperluas akses pembelajaran, *mobile learning* memberi fleksibilitas, simulasi menghadirkan eksperimen aman, AR dan VR memperkuat pengalaman visual serta imersif, sedangkan *platform* menata aktivitas belajar secara lebih terstruktur. Jika digunakan secara hati hati, seluruh teori ini dapat memperkuat skripsi kualitatif pendidikan keteknikan karena membantu peneliti memahami pengalaman belajar teknologi secara mendalam, kontekstual, dan bertanggung jawab.

D. Kajian Teori tentang AI dalam Pendidikan

Kajian teori tentang AI dalam pendidikan perlu ditempatkan sebagai pembahasan konseptual yang membantu peneliti memahami bagaimana teknologi cerdas masuk ke dalam proses belajar, pengajaran, asesmen, dan pengelolaan data pendidikan. Dalam alur Bab 5, bagian ini diarahkan untuk membahas AI dalam personalisasi pembelajaran, umpan balik otomatis, pendampingan belajar, analisis data belajar, pengembangan bahan ajar, serta isu etis dalam pendidikan. Pembahasan ini menjadi penting karena pendidikan keteknikan kini tidak hanya berhadapan dengan alat praktik konvensional, tetapi juga dengan perangkat lunak teknik, simulasi, *learning management system*, *machine learning*, *generative AI*, dan sistem pembelajaran berbasis data. Artinya, AI tidak cukup dipahami sebagai tren teknologi, tetapi sebagai fenomena pendidikan yang perlu dikaji secara kritis, kontekstual, dan bertanggung jawab.

Artificial intelligence dalam pendidikan merujuk pada penggunaan sistem komputasi yang mampu melakukan tugas tertentu yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia, seperti mengenali pola, memberi rekomendasi, menyusun respons, memprediksi kebutuhan belajar, atau membantu proses pengambilan keputusan. Dalam pendidikan keteknikan, AI dapat muncul dalam bentuk sistem latihan adaptif, asisten belajar digital, sistem penilaian otomatis, analitik pembelajaran, simulasi berbasis

kecerdasan buatan, sampai alat bantu penyusunan materi ajar. Wang et al. (2024) menunjukkan bahwa kajian *AI in education* mencakup pembelajaran adaptif, pendampingan personal, asesmen cerdas, manajemen pendidikan, profil peserta didik, prediksi belajar, serta berbagai produk teknologi pendidikan yang terus berkembang.

Personalisasi pembelajaran menjadi salah satu isu utama dalam kajian *AI* pendidikan. Melalui sistem adaptif, materi, latihan, tingkat kesulitan, dan umpan balik dapat disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Dalam pembelajaran teknik, personalisasi dapat membantu siswa yang lambat memahami dasar rangkaian listrik, siswa yang kesulitan membaca gambar kerja, atau mahasiswa yang membutuhkan latihan tambahan dalam penggunaan perangkat lunak desain. Sistem seperti ini tidak menggantikan guru, tetapi dapat memberi dukungan awal agar kebutuhan belajar yang berbeda tidak seluruhnya menumpuk pada satu pendidik.

Dalam konteks skripsi kualitatif, personalisasi pembelajaran berbasis *AI* tidak hanya diteliti dari sisi kecanggihan sistem. Peneliti perlu menggali bagaimana peserta didik merasakan bantuan tersebut, apakah mereka merasa lebih percaya diri, lebih mandiri, atau justru bingung karena rekomendasi sistem tidak sesuai dengan pengalaman praktik mereka. Seorang siswa teknik mesin, misalnya, mungkin terbantu oleh penjelasan *AI* tentang parameter pemotongan, tetapi tetap memerlukan bimbingan guru saat berhadapan langsung dengan mesin. Di sini, pengalaman manusia tetap menjadi pusat analisis.

Personalisasi juga perlu dibaca secara hati-hati karena setiap keputusan sistem biasanya bergantung pada data. Jika data yang masuk kurang lengkap, bias, atau tidak menggambarkan kondisi nyata peserta didik, rekomendasi yang diberikan *AI* dapat menjadi kurang tepat. Alfredo et al. (2024) mengingatkan bahwa *learning analytics* dan *AI in education* menghadirkan sistem yang bersifat data-intensif, tetapi juga menimbulkan kekhawatiran tentang privasi, kontrol manusia, keselamatan, keandalan, dan keterlibatan pengguna dalam desain sistem.

Umpan balik otomatis menjadi fungsi *AI* yang banyak dibahas dalam pendidikan. Dalam pembelajaran umum, umpan balik otomatis dapat muncul pada tulisan, kuis, latihan pemrograman, atau tugas berbasis teks. Dalam pendidikan

keteknikan, umpan balik dapat digunakan untuk memberi respons cepat terhadap jawaban teori, rancangan awal, kode program, laporan praktik, atau latihan desain tertentu. Lee dan Moore (2024) menemukan bahwa *generative AI* dapat memberi umpan balik dalam berbagai konteks pembelajaran dan berpotensi mengurangi beban rutin pendidik, meskipun penggunaannya tetap membutuhkan desain pembelajaran yang cermat.

Umpan balik otomatis tidak boleh dianggap selalu benar. Dalam pembelajaran keteknikan, kesalahan kecil pada konsep, prosedur, atau perhitungan dapat berdampak serius, terutama jika berkaitan dengan keselamatan kerja. Misalnya, penjelasan keliru tentang prosedur kelistrikan, penggunaan alat ukur, atau langkah pengoperasian mesin dapat membentuk pemahaman yang berbahaya jika langsung dipercaya. Karena itu, guru tetap perlu menjadi penentu akhir yang memeriksa apakah umpan balik dari *AI* layak dipakai dalam konteks pembelajaran praktik.

Pendampingan belajar berbasis *AI* juga semakin sering dibahas melalui istilah *intelligent tutoring system*. Sistem ini dapat memberi latihan, petunjuk, penjelasan, dan respons yang disesuaikan dengan jawaban peserta didik. L  tourneau et al. (2025) meninjau 28 studi tentang *AI-driven intelligent tutoring systems* pada pendidikan dasar dan menengah, lalu menunjukkan bahwa efeknya terhadap pembelajaran dan performa siswa secara umum positif, meskipun masih diperlukan penelitian dengan durasi lebih panjang, sampel lebih beragam, dan perhatian lebih kuat terhadap aspek etis.

Dalam pendidikan keteknikan, pendampingan berbasis *AI* dapat membantu siswa belajar di luar jam praktik. Siswa dapat meminta penjelasan ulang tentang prinsip kerja sensor, cara membaca diagram, atau kemungkinan penyebab kerusakan sederhana. Mahasiswa dapat menggunakan *AI* untuk memahami langkah dasar analisis data, membuat rancangan awal instrumen wawancara, atau menyusun alternatif struktur laporan praktik. Dukungan seperti ini berguna, tetapi tetap perlu diarahkan agar peserta didik tidak hanya menerima jawaban jadi tanpa memahami proses berpikirnya.

Pendampingan belajar yang sehat sebaiknya mendorong peserta didik bertanya lebih baik, bukan membuat mereka bergantung sepenuhnya pada mesin. Dalam pembelajaran teknik, proses berpikir sangat penting karena peserta didik harus mampu

menelusuri masalah, memeriksa kemungkinan penyebab, membandingkan prosedur, dan mengambil keputusan. Jika *AI* hanya dipakai untuk mencari jawaban cepat, maka proses belajar dapat menjadi dangkal. Guru perlu mengarahkan siswa agar menggunakan *AI* sebagai teman berpikir, bukan sebagai jalan pintas untuk menghindari kerja intelektual.

Analisis data belajar atau *learning analytics* menjadi bagian penting dari kajian *AI* dalam pendidikan. Sistem digital dapat merekam pola akses materi, waktu pengerjaan tugas, hasil kuis, respons forum, keterlambatan pengumpulan tugas, dan jejak aktivitas lainnya. Data tersebut dapat digunakan untuk memahami pola belajar, mengidentifikasi siswa yang membutuhkan dukungan, atau merancang intervensi pembelajaran. Alfredo et al. (2024) menekankan pentingnya pendekatan yang berpusat pada manusia dalam pengembangan *learning analytics* dan *AI*, karena keterlibatan guru dan siswa dalam desain sistem masih sering terbatas.

Dalam pendidikan keteknikan, analisis data belajar dapat membantu guru melihat kesiapan siswa sebelum praktik. Misalnya, siswa yang belum membaca modul keselamatan kerja atau belum menyelesaikan kuis awal dapat diberi penguatan sebelum masuk bengkel. Dosen juga dapat melihat pola kesulitan mahasiswa dalam memahami perangkat lunak simulasi atau desain. Meski demikian, data digital tetap perlu dibaca bersama konteks. Siswa yang jarang mengakses *platform* belum tentu tidak belajar, karena bisa saja ia menghadapi kendala perangkat, jaringan, atau berbagi gawai dengan anggota keluarga.

Pengembangan bahan ajar merupakan area lain yang banyak dipengaruhi oleh *generative AI*. Guru dapat menggunakan *AI* untuk membuat draf modul, merancang pertanyaan pemantik, menyusun contoh kasus, membuat variasi latihan, atau menyederhanakan bahasa materi. UNESCO melalui Miao dan Holmes (2023) menegaskan bahwa *generative AI* dapat dimanfaatkan dalam desain kurikulum, pengajaran, pembelajaran, dan penelitian, tetapi penggunaannya perlu diarahkan oleh regulasi, validasi pedagogis, perlindungan data, dan pendekatan yang berpusat pada manusia.

Dalam pendidikan keteknikan, bahan ajar berbantuan *AI* harus diperiksa lebih ketat daripada bahan ajar umum. Materi tentang prosedur pengelasan, rangkaian listrik, pemrograman mikrokontroler, atau gambar teknik membutuhkan akurasi tinggi.

Jika *AI* menghasilkan contoh yang tampak rapi tetapi salah standar, guru perlu segera memperbaikinya. Naskah acuan sebelumnya juga menegaskan bahwa *AI* dapat membantu personalisasi, umpan balik otomatis, *learning analytics*, pendampingan belajar, dan pengembangan bahan ajar, tetapi tetap menghadirkan persoalan etika, bias, privasi, ketergantungan, akses, dan validitas informasi .

Kajian teori tentang *AI* dalam pendidikan juga perlu membahas kompetensi pendidik. Guru dan dosen tidak cukup hanya mengetahui nama aplikasi *AI*. Mereka perlu memahami cara kerja dasar, manfaat, keterbatasan, potensi bias, isu privasi, dan strategi integrasi pedagogisnya. UNESCO melalui *AI Competency Framework for Teachers* merumuskan 15 kompetensi dalam lima dimensi, yaitu *human-centred mindset*, etika *AI*, dasar dan aplikasi *AI*, pedagogi *AI*, serta *AI* untuk pengembangan profesional guru. Kompetensi itu dikembangkan dalam tiga tingkat, yaitu *acquire*, *deepen*, dan *create* (Miao & Cukurova, 2024).

Kerangka kompetensi guru tersebut relevan bagi pendidikan keteknikan karena guru produktif berhadapan langsung dengan pembelajaran yang bersifat konseptual dan praktis sekaligus. Guru perlu tahu kapan *AI* dapat membantu menjelaskan konsep, kapan simulasi lebih tepat digunakan, dan kapan peserta didik harus langsung berlatih dengan alat nyata. Guru juga harus mampu menjelaskan kepada siswa batas penggunaan *AI* dalam tugas akademik. Dengan begitu, integrasi *AI* tidak berhenti pada penggunaan aplikasi, tetapi masuk ke dalam desain pembelajaran yang lebih matang.

Kajian *AI* dalam pendidikan juga tidak dapat dilepaskan dari isu keadilan akses. Tidak semua sekolah memiliki perangkat, jaringan internet, akun aplikasi, kebijakan teknologi, atau literasi digital yang sama. Jika penggunaan *AI* diwajibkan tanpa melihat kondisi tersebut, teknologi dapat memperlebar kesenjangan. UNESCO menegaskan bahwa penggunaan *AI* dalam pendidikan perlu menjaga prinsip inklusi, kesetaraan, martabat manusia, dan keberagaman budaya serta bahasa.

Dalam penelitian kualitatif, isu akses dapat digali melalui pengalaman siswa dan guru. Ada siswa yang mungkin merasa terbantu karena dapat memakai *AI* setiap malam untuk belajar mandiri. Ada pula siswa yang merasa tertinggal karena perangkatnya terbatas, jaringan lemah, atau tidak memahami cara menyusun pertanyaan yang baik kepada sistem. Di sekolah vokasi

yang fasilitasnya belum merata, cerita seperti ini penting karena memperlihatkan bahwa teknologi tidak pernah bekerja di ruang kosong. Ia selalu masuk ke dalam kondisi sosial, ekonomi, dan budaya belajar tertentu.

Masalah bias juga perlu dibahas secara serius. Sistem *AI* dilatih melalui data yang sangat besar, tetapi data tersebut tidak selalu bebas dari bias bahasa, budaya, ekonomi, gender, atau wilayah. Dalam pendidikan keteknikan, bias dapat muncul ketika contoh, istilah, atau standar yang dihasilkan sistem terlalu berpihak pada konteks tertentu dan kurang sesuai dengan praktik lokal. Alfiras et al. (2026) menunjukkan bahwa isu etika dan tata kelola *generative AI* dalam pendidikan mencakup privasi, perlindungan data, bias algoritmik, transparansi, kesejahteraan siswa, dan akuntabilitas melalui pengawasan manusia.

Privasi data menjadi perhatian penting ketika *AI* digunakan dalam pembelajaran. Banyak aplikasi meminta pengguna memasukkan teks, gambar, tugas, atau informasi tertentu agar sistem dapat memberi respons. Dalam penelitian dan pembelajaran, data siswa, transkrip wawancara, laporan praktik, foto kegiatan, atau dokumen sekolah tidak boleh dimasukkan begitu saja ke sistem *AI* tanpa izin dan pertimbangan etis. Naskah acuan sebelumnya juga menekankan bahwa etika *AI* dalam pendidikan keteknikan berkaitan dengan privasi data peserta didik, transparansi penggunaan *AI*, keadilan akses, akurasi informasi, dan tanggung jawab terhadap hasil pembelajaran.

Transparansi penggunaan *AI* perlu menjadi bagian dari budaya akademik. Peserta didik perlu diberi tahu kapan mereka boleh memakai *AI*, untuk tujuan apa, sejauh mana bantuan itu diperbolehkan, dan bagaimana mereka harus mencantumkan penggunaannya dalam tugas akademik. Dalam skripsi kualitatif, transparansi juga berlaku ketika peneliti memakai *AI* untuk merapikan bahasa, membuat ringkasan awal, atau membantu menata kode awal. Penggunaan tersebut tetap harus disertai verifikasi manusia, terutama karena data kualitatif sering memuat suara, pengalaman, dan identitas informan.

Validitas informasi menjadi tantangan tersendiri dalam penggunaan *AI*. Sistem *generative AI* dapat menghasilkan jawaban yang terdengar meyakinkan, tetapi belum tentu benar, belum tentu memiliki sumber yang jelas, dan kadang dapat memunculkan rujukan yang tidak dapat diverifikasi. Dalam pendidikan

keteknikan, risiko ini tidak kecil. Kesalahan pada rumus, standar gambar, prosedur keselamatan, atau langkah kerja dapat membuat siswa memiliki pemahaman yang keliru. Karena itu, setiap informasi dari *AI* perlu dibandingkan dengan buku ajar, standar industri, jurnal ilmiah, panduan laboratorium, atau arahan guru.

Ketergantungan terhadap *AI* juga perlu menjadi perhatian. Jika peserta didik terlalu sering meminta jawaban instan, mereka dapat kehilangan kebiasaan membaca, mencoba, gagal, dan memperbaiki. Padahal, pendidikan keteknikan sangat bergantung pada proses. Seseorang tidak menjadi terampil hanya karena membaca penjelasan yang rapi. Ia perlu melakukan, mengamati, merasakan kesalahan, berdiskusi, dan mengulang sampai kompetensinya terbentuk. *AI* dapat mempercepat sebagian proses belajar, tetapi tidak dapat menggantikan pengalaman belajar yang bersifat tubuh, alat, dan situasi nyata.

Dalam kajian teori, *AI* perlu dibaca sebagai bagian dari hubungan manusia dan teknologi. Pendekatan yang terlalu teknosentris akan membuat pembahasan seolah-olah semua masalah pendidikan dapat diselesaikan dengan aplikasi. Padahal, pembelajaran tetap bergantung pada guru, kurikulum, fasilitas, budaya kelas, motivasi siswa, dukungan sekolah, dan kebijakan. OECD (2023) menjelaskan bahwa pemahaman terhadap kemampuan *AI* penting agar pembuat kebijakan dapat mengantisipasi dampaknya terhadap pendidikan dan pekerjaan.

Pendidikan keteknikan memiliki karakter khusus karena sangat dekat dengan dunia kerja. *AI* tidak hanya masuk sebagai alat bantu belajar, tetapi juga sebagai bagian dari perubahan industri. Otomasi, *smart manufacturing*, *predictive maintenance*, robotika, *Internet of Things*, dan *digital twin* mengubah kompetensi yang dibutuhkan lulusan. Dengan demikian, kajian *AI* dalam pendidikan keteknikan perlu menghubungkan pembelajaran dengan kesiapan kerja masa depan. Peserta didik tidak cukup hanya mampu memakai alat, tetapi juga perlu memahami bagaimana teknologi cerdas mengubah cara kerja teknis.

Dalam skripsi kualitatif, teori *AI* dapat membantu peneliti menyusun fokus penelitian yang lebih tajam. Penelitian dapat diarahkan pada pengalaman guru produktif dalam menggunakan *AI*, persepsi siswa terhadap *AI* sebagai pendamping belajar, hambatan penggunaan *AI* di bengkel, etika penggunaan *AI* dalam tugas akademik, atau makna literasi *AI* bagi mahasiswa pendidikan

teknik. Fokus seperti ini sejalan dengan contoh topik yang menempatkan pengalaman, strategi, persepsi, hambatan, budaya belajar, dan implementasi teknologi sebagai fenomena kualitatif.

Pedoman wawancara untuk penelitian bertema *AI* perlu disusun dengan pertanyaan terbuka. Peneliti dapat menggali kapan informan mulai menggunakan *AI*, untuk kebutuhan apa, manfaat apa yang dirasakan, kesulitan apa yang muncul, bagaimana mereka memeriksa kebenaran informasi, dan bagaimana mereka memahami batas etis penggunaannya. Pertanyaan seperti ini membantu peneliti masuk ke pengalaman nyata informan, bukan hanya menanyakan apakah mereka setuju atau tidak setuju terhadap *AI*. Dalam pendekatan kualitatif, kedalaman cerita lebih penting daripada jawaban singkat.

Observasi juga dapat digunakan untuk memahami penggunaan *AI* dalam pendidikan keteknikan. Peneliti dapat memperhatikan bagaimana guru memperkenalkan *AI*, bagaimana siswa menggunakannya saat mengerjakan tugas, apakah penggunaan *AI* dibahas secara terbuka, dan bagaimana guru memberi batasan. Di kelas praktik, peneliti dapat melihat apakah *AI* benar-benar membantu siswa memahami prosedur atau justru hanya digunakan untuk menyalin jawaban. Catatan observasi semacam ini dapat memperkaya data wawancara.

Dokumentasi menjadi sumber data penting dalam penelitian tentang *AI*. Dokumen dapat berupa panduan sekolah tentang penggunaan *AI*, kebijakan akademik, tugas siswa, modul ajar, tangkapan layar aktivitas *platform*, refleksi belajar, atau catatan guru. Akan tetapi, dokumen digital perlu dikelola dengan prinsip kerahasiaan. Informasi pribadi siswa, akun, nilai, dan percakapan belajar tidak boleh disebarluaskan tanpa izin. Etika penelitian harus tetap menjadi pagar utama.

Dalam analisis data kualitatif, teori *AI* dapat membantu membaca tema yang muncul. Tema tentang personalisasi dapat dikaitkan dengan pengalaman siswa menerima bantuan yang sesuai kebutuhan. Tema tentang umpan balik otomatis dapat dikaitkan dengan persepsi siswa terhadap kecepatan dan kualitas respons. Tema tentang etika dapat dibaca melalui pengalaman guru dalam mencegah plagiarisme, memeriksa validitas informasi, dan menjaga privasi. Dengan teori yang tepat, data lapangan tidak hanya menjadi kumpulan cerita, tetapi berubah menjadi pemahaman konseptual.

Pembahasan hasil penelitian perlu menghubungkan temuan dengan teori dan penelitian terdahulu. Jika siswa merasa *AI* membantu mereka memahami istilah teknis, temuan itu dapat dikaitkan dengan pendampingan belajar. Jika guru merasa *AI* mempercepat penyusunan bahan ajar tetapi tetap memerlukan verifikasi, temuan itu dapat dikaitkan dengan pengembangan bahan ajar dan validitas informasi. Jika sekolah menghadapi ketimpangan akses, pembahasan perlu dikaitkan dengan prinsip pemerataan teknologi. Wang et al. (2024) juga menunjukkan bahwa kajian *AI in education* masih memiliki ruang penelitian yang belum tergarap, termasuk adopsi, dampak, tantangan, dan konteks penggunaan.

Kajian teori tentang *AI* tidak boleh hanya menonjolkan sisi manfaat. Garzón (2025) melalui tinjauan sistematis terhadap 155 studi empiris menunjukkan bahwa riset *AI* dalam pendidikan meningkat tajam sejak 2022, terutama setelah hadirnya alat seperti ChatGPT. Studi tersebut juga mencatat manfaat seperti peningkatan hasil belajar, personalisasi instruksi, dan motivasi siswa, tetapi tetap menemukan tantangan seperti penggunaan etis, resistensi guru, dan ketergantungan digital.

Dalam pendidikan keteknikan, sikap seimbang ini sangat diperlukan. *AI* dapat membantu siswa memahami konsep, tetapi tidak boleh menggantikan latihan praktik. *AI* dapat membantu guru membuat bahan ajar, tetapi tidak boleh menggantikan pertimbangan pedagogis guru. *AI* dapat memberi umpan balik cepat, tetapi tidak boleh menjadi satu-satunya sumber penilaian. Ketika dipakai secara tepat, *AI* menjadi pendukung pembelajaran. Ketika dipakai tanpa kendali, *AI* dapat mengaburkan proses belajar yang sebenarnya.

Kajian teori tentang *AI* juga perlu memberi ruang pada literasi *AI*. Literasi ini tidak hanya berarti mampu memakai aplikasi, tetapi juga memahami cara bertanya, membaca respons secara kritis, memeriksa sumber, mengenali bias, menjaga data pribadi, dan bertanggung jawab atas hasil kerja. Dalam pendidikan keteknikan, literasi *AI* perlu dihubungkan dengan literasi teknis. Siswa harus bisa membedakan mana penjelasan *AI* yang relevan dengan standar teknik dan mana yang hanya tampak meyakinkan.

Mahasiswa yang menulis skripsi kualitatif tentang *AI* perlu berhati-hati dalam membangun klaim. Penelitian kualitatif tidak bertujuan menyatakan bahwa *AI* pasti efektif atau pasti berbahaya. Tugas utamanya adalah memahami pengalaman, makna, proses,

hambatan, dan strategi penggunaan *AI* dalam konteks tertentu. Karena itu, kajian teori harus memberi dasar yang cukup, tetapi tetap membuka ruang bagi temuan lapangan yang mungkin lebih rumit daripada teori awal.

Dalam penulisan subbab kajian teori, uraian tentang *AI* sebaiknya disusun secara sintesis. Peneliti dapat memulai dari definisi dan perkembangan *AI* pendidikan, lalu masuk ke personalisasi, umpan balik otomatis, pendampingan belajar, analisis data, pengembangan bahan ajar, kompetensi pendidik, dan etika. Setiap bagian perlu dihubungkan dengan pendidikan keteknikan agar pembahasan tidak terasa terlalu umum. Dengan cara ini, kajian teori menjadi landasan yang langsung berguna untuk menyusun wawancara, observasi, analisis data, dan pembahasan.

Pemahaman tentang *AI* dalam pendidikan harus tetap berpusat pada manusia. Teknologi dapat membantu, mempercepat, dan memperluas ruang belajar, tetapi keputusan pendidikan tetap membutuhkan pertimbangan guru, pengalaman siswa, konteks sekolah, serta tanggung jawab akademik. UNESCO menekankan pendekatan *human-centred* dalam penggunaan *generative AI* agar teknologi benar-benar memberdayakan pendidik, peserta didik, dan peneliti, bukan menggantikan peran intelektual mereka.

Dengan landasan tersebut, kajian teori tentang *AI* dalam pendidikan dapat membantu skripsi kualitatif pendidikan keteknikan membaca fenomena secara lebih dalam. Personalisasi pembelajaran memperlihatkan bagaimana kebutuhan belajar siswa dapat direspons secara lebih adaptif. Umpan balik otomatis menunjukkan peluang dan batas penilaian digital. Pendampingan belajar membuka ruang belajar mandiri yang tetap membutuhkan bimbingan guru. Analisis data belajar membantu membaca pola belajar, tetapi perlu menjaga privasi dan kontrol manusia. Pengembangan bahan ajar memberi kemudahan, tetapi tetap harus diverifikasi. Isu etis menjadi pengingat bahwa pendidikan bukan hanya soal teknologi yang bisa bekerja, melainkan juga soal manusia yang harus tetap berpikir, bertanggung jawab, dan belajar secara bermakna.

E. Menulis Kajian Teori yang Analitis dan Tidak Sekadar Kutipan

Menulis kajian teori yang analitis berarti menyusun penjelasan konseptual yang mampu menghubungkan teori dengan

fenomena penelitian, penelitian terdahulu, konteks pendidikan keteknikan, dan arah analisis data. Kajian teori tidak cukup berisi definisi dari para ahli yang ditempel satu demi satu. Bagian ini harus memperlihatkan bagaimana peneliti memahami gagasan akademik, memilih teori yang relevan, lalu menggunakannya untuk membaca fenomena secara lebih tajam. Dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan, kajian teori yang baik membantu peneliti masuk ke lapangan dengan bekal konseptual yang jelas, tetapi tetap terbuka terhadap pengalaman guru, siswa, mahasiswa, instruktur, teknisi, atau pihak lain yang menjadi informan. Arah ini sejalan dengan posisi subbab yang menekankan hubungan antara teori, fenomena penelitian, penelitian terdahulu, konteks pendidikan keteknikan, dan analisis data.

Kajian teori yang hanya berisi kutipan biasanya terasa datar. Pembaca dapat melihat banyak nama penulis, tahun terbit, dan definisi, tetapi tidak menemukan jalan pikiran peneliti. Padahal, kajian teori seharusnya menjadi ruang untuk menunjukkan kemampuan membaca, membandingkan, mengolah, dan mengambil posisi akademik. Creswell dan Creswell (2023) menjelaskan bahwa desain penelitian perlu bergerak dari telaah literatur, pertanyaan penelitian, hingga rancangan studi secara terhubung, bukan sebagai bagian yang berdiri sendiri sendiri (Creswell & Creswell, 2023). Dengan begitu, kajian teori tidak hanya menjadi syarat administratif, tetapi fondasi berpikir bagi seluruh bagian penelitian.

Dalam skripsi kualitatif, kajian teori berfungsi sebagai lensa untuk memahami fenomena, bukan sebagai alat untuk memaksa data mengikuti pendapat tertentu. Peneliti boleh membawa teori tentang *experiential learning*, *situated learning*, *TPACK*, literasi digital, atau penggunaan *AI* dalam pendidikan. Akan tetapi, ketika data lapangan menunjukkan pengalaman yang berbeda, peneliti harus bersedia membaca perbedaan itu secara jujur. Misalnya, teori dapat mengatakan bahwa simulasi digital membantu kesiapan praktik, tetapi siswa mungkin merasa tetap canggung ketika berhadapan dengan mesin asli. Perbedaan seperti ini bukan gangguan, melainkan bahan analisis.

Kajian teori yang analitis selalu dimulai dari fenomena penelitian. Fenomena menjadi alasan mengapa teori tertentu dipilih. Jika penelitian membahas pengalaman siswa SMK menggunakan *AI* untuk memahami gambar teknik, maka teori yang

dipilih perlu berhubungan dengan pengalaman belajar, teknologi pembelajaran, literasi *AI*, dan konteks praktik keteknikan. Peneliti tidak perlu memasukkan semua teori yang terdengar populer. Teori yang terlalu banyak justru dapat membuat pembahasan melebar dan kehilangan fokus.

Kesalahan yang sering terjadi adalah menulis teori sebelum memahami fenomena. Akibatnya, kajian teori menjadi kumpulan uraian umum yang tidak jelas hubungannya dengan penelitian. Misalnya, mahasiswa menulis panjang tentang pengertian pendidikan, pembelajaran, teknologi, dan media, tetapi tidak menjelaskan hubungannya dengan pengalaman guru produktif dalam mengintegrasikan *AI* pada pembelajaran praktik. Kajian seperti ini terlihat tebal, tetapi belum tentu kuat. Ketebalan halaman tidak sama dengan kedalaman analisis.

Kajian teori yang baik perlu menunjukkan alur dari konsep umum menuju konsep khusus. Peneliti dapat memulai dari pendidikan keteknikan sebagai konteks besar, lalu masuk ke pembelajaran praktik, kemudian membahas teknologi pembelajaran, dan akhirnya mengarah pada fenomena spesifik seperti penggunaan *AI* dalam penyusunan bahan ajar praktik. Alur seperti ini membantu pembaca memahami mengapa teori tertentu dibahas. Pembaca tidak merasa dilempar dari satu definisi ke definisi lain, karena setiap bagian memiliki hubungan yang masuk akal.

Penelitian terdahulu perlu ditempatkan sebagai bagian penting dari kajian teori. Fungsinya bukan hanya menunjukkan bahwa topik pernah diteliti, tetapi juga membantu peneliti memahami posisi kajiannya. Chigbu, Atiku, dan Du Plessis (2023) menjelaskan bahwa telaah pustaka yang baik melibatkan proses mencari, mengidentifikasi, membaca, merangkum, menyusun, menganalisis, menafsirkan, dan merujuk sumber secara ilmiah agar peneliti terhindar dari simpulan yang keliru atau bias (Chigbu et al., 2023). Dengan cara ini, penelitian terdahulu tidak hanya menjadi daftar nama, melainkan bahan untuk membangun argumentasi.

Dalam pendidikan keteknikan, penelitian terdahulu perlu dibaca dengan mempertimbangkan konteks. Hasil penelitian tentang *project based learning* di perguruan tinggi teknik belum tentu langsung sama dengan pembelajaran praktik di SMK. Kajian tentang *AI* di kelas bahasa juga belum tentu sepenuhnya cocok

untuk pembelajaran teknik mesin, teknik elektro, atau teknik otomotif. Perbedaan jenjang, fasilitas, budaya belajar, karakter tugas praktik, dan kesiapan guru dapat memengaruhi hasil penelitian. Karena itu, peneliti perlu menjelaskan kecocokan dan batas penggunaan rujukan terdahulu.

Kajian teori yang analitis tidak hanya mengatakan bahwa suatu teori relevan. Peneliti perlu menunjukkan letak relevansinya. Jika menggunakan teori *experiential learning*, jelaskan bagaimana pengalaman langsung, refleksi, dan percobaan ulang berkaitan dengan pembelajaran praktik bengkel. Jika menggunakan teori *TPACK*, jelaskan bagaimana guru perlu memadukan pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten keteknikan dalam pembelajaran. Petko, Mishra, dan Koehler (2025) menegaskan bahwa *TPACK* perlu dipahami secara kontekstual karena pengetahuan guru selalu dibentuk oleh lingkungan pendidikan tempat teknologi digunakan (Petko et al., 2025).

Setiap kutipan sebaiknya diikuti dengan penjelasan peneliti. Kutipan tanpa penjelasan membuat tulisan terasa seperti catatan bacaan. Setelah mengutip gagasan tentang literasi digital, misalnya, peneliti perlu menjelaskan bagaimana literasi digital tersebut tampak dalam konteks pendidikan keteknikan. Apakah siswa mampu mencari informasi teknis yang valid. Apakah mereka dapat menggunakan perangkat lunak desain. Apakah mereka memahami keamanan data ketika memakai *platform* pembelajaran atau *AI*. Pertanyaan seperti ini membuat kutipan berubah menjadi analisis.

Kajian teori juga harus mampu membedakan antara definisi, fungsi, indikator, dan konteks. Definisi menjelaskan makna konsep. Fungsi menjelaskan kegunaan konsep dalam penelitian. Indikator membantu melihat aspek yang dapat diamati. Konteks menunjukkan tempat konsep itu bekerja. Dalam penelitian kualitatif, indikator tidak selalu dipakai untuk pengukuran statistik, tetapi tetap dapat membantu peneliti mengenali aspek yang perlu digali melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi.

Dalam skripsi kualitatif, teori tidak perlu disusun seperti kamus. Peneliti tidak harus menulis definisi satu per satu secara kaku. Cara yang lebih kuat adalah menulis teori dalam bentuk pembahasan yang mengalir. Misalnya, ketika membahas pembelajaran praktik, peneliti dapat menjelaskan bahwa keterampilan teknik terbentuk melalui pemahaman konsep,

pengalaman langsung, latihan berulang, koreksi kesalahan, dan pembiasaan terhadap standar kerja. Di dalam paragraf yang sama, peneliti dapat menghubungkan teori pembelajaran, penelitian terdahulu, dan contoh konkret dari bengkel atau laboratorium.

Kajian teori perlu memperlihatkan hubungan antara konsep dan arah pengumpulan data. Jika teori membahas pengalaman belajar siswa, maka pedoman wawancara perlu menggali pengalaman siswa secara mendalam. Jika teori membahas budaya keselamatan kerja, maka observasi perlu memperhatikan kebiasaan penggunaan alat pelindung diri, cara guru memberi teguran, dan aturan tidak tertulis di bengkel. Jika teori membahas AI dalam pendidikan, maka peneliti perlu menanyakan cara informan memakai AI, manfaat yang dirasakan, batas etis, dan cara memeriksa kebenaran informasi. Teori yang baik selalu punya konsekuensi metodologis.

Kajian teori yang analitis juga membantu peneliti menyusun fokus analisis data. Dalam analisis tematik, teori dapat membantu peneliti mengenali tema awal, tetapi tidak boleh menutup kemungkinan munculnya tema baru. Misalnya, teori awal mengarahkan peneliti pada tema personalisasi pembelajaran berbasis AI. Setelah wawancara, ternyata muncul tema lain tentang kecemasan siswa terhadap keaslian tugas, ketakutan guru terhadap plagiarisme, atau keterbatasan akses internet. Tema baru seperti ini harus diberi ruang karena berasal dari pengalaman lapangan.

Luft, Jeong, Idsardi, dan Gardner (2022) menjelaskan bahwa *literature review*, *theoretical framework*, dan *conceptual framework* membantu peneliti membangun kajian yang memberi arah pada desain penelitian serta menunjukkan kontribusi terhadap bidang ilmu (Luft et al., 2022). Gagasan ini penting karena banyak mahasiswa masih mengira kajian teori hanya berfungsi mengumpulkan pendapat ahli. Padahal, kajian teori juga membantu peneliti menjelaskan apa yang sudah diketahui, apa yang belum cukup dipahami, dan bagaimana penelitian yang dilakukan dapat mengisi ruang tersebut.

Penulisan kajian teori perlu menggunakan sintesis. Sintesis berarti menggabungkan beberapa pandangan untuk membangun pemahaman baru yang relevan dengan penelitian. Misalnya, teori pembelajaran pengalaman menjelaskan pentingnya praktik langsung, teori pembelajaran situasional menjelaskan pentingnya konteks bengkel, sedangkan penelitian tentang teknologi

pembelajaran menunjukkan bahwa simulasi dapat membantu visualisasi proses teknik. Dari tiga sumber itu, peneliti dapat menyusun argumen bahwa pembelajaran praktik berbasis simulasi perlu dipahami sebagai perpaduan antara pengalaman digital, konteks kerja nyata, dan bimbingan guru. Inilah contoh kajian teori yang tidak berhenti pada kutipan.

Sintesis juga membantu peneliti melihat perbedaan pendapat. Tidak semua penelitian terdahulu akan menunjukkan hasil yang sama. Ada penelitian yang menunjukkan bahwa *e-learning* membantu kemandirian belajar, tetapi ada juga yang menemukan hambatan karena akses perangkat, motivasi, atau rendahnya pendampingan guru. Perbedaan ini perlu dibahas, bukan dihindari. Justru dari perbedaan itulah peneliti dapat menemukan alasan mengapa penelitian kualitatif diperlukan untuk memahami pengalaman secara lebih mendalam.

Dalam pendidikan keteknikan, perbedaan hasil penelitian sering sangat wajar. Sekolah dengan bengkel lengkap tentu berbeda dari sekolah yang alat praktiknya terbatas. Guru yang terbiasa menggunakan *learning management system* mungkin memiliki strategi berbeda dari guru yang baru mulai mengenal *platform* digital. Siswa yang memiliki laptop pribadi lebih mudah mengikuti pembelajaran perangkat lunak dibandingkan siswa yang hanya mengandalkan laboratorium sekolah. Kajian teori yang analitis perlu mampu membaca keragaman konteks seperti ini.

Kajian teori juga perlu menjaga keseimbangan antara teori klasik dan sumber mutakhir. Teori klasik masih dapat digunakan jika relevan dan menjadi dasar penting, misalnya konstruktivisme, pembelajaran pengalaman, atau pembelajaran situasional. Akan tetapi, topik seperti *generative AI*, *learning analytics*, *virtual reality*, *augmented reality*, dan *digital twin* membutuhkan rujukan terbaru karena perkembangannya sangat cepat. OECD (2023) menjelaskan bahwa transformasi digital pendidikan perlu dilihat sebagai ekosistem yang melibatkan teknologi, data, tata kelola, guru, dan kebijakan, bukan hanya penggunaan perangkat secara terpisah (OECD, 2023).

Ketika membahas teknologi dan *AI*, kajian teori perlu tetap berhati-hati. Tidak semua teknologi baru otomatis membuat pembelajaran lebih baik. UNESCO melalui Miao dan Holmes (2023) menekankan bahwa *generative AI* dalam pendidikan dan penelitian perlu diarahkan pada visi yang berpusat pada manusia,

serta memperhatikan risiko terhadap agensi manusia, inklusi, kesetaraan, keberagaman bahasa, dan nilai-nilai humanistik (Miao & Holmes, 2023). Karena itu, kajian teori tidak boleh hanya menonjolkan manfaat *AI*, tetapi juga membahas batas, risiko, dan tanggung jawab etis penggunaannya.

Dalam menulis kajian teori, mahasiswa perlu menghindari kalimat yang terlalu mutlak. Kalimat seperti “*AI* pasti meningkatkan kualitas pembelajaran” sebaiknya diganti dengan pernyataan yang lebih hati-hati. Misalnya, *AI* dapat membantu pembelajaran apabila digunakan dengan desain pedagogis yang tepat, data yang aman, bimbingan guru, dan verifikasi informasi. Gaya seperti ini lebih ilmiah karena tidak melebih-lebihkan klaim. Penelitian kualitatif membutuhkan kepekaan terhadap nuansa, bukan sekadar pernyataan besar yang sulit dibuktikan.

Kajian teori yang analitis harus terhubung dengan konteks pendidikan keteknikan. Jika teori yang dibahas terlalu umum, pembaca sulit melihat hubungan dengan pembelajaran praktik. Misalnya, ketika membahas *mobile learning*, peneliti perlu menjelaskan bagaimana perangkat bergerak digunakan untuk membaca panduan keselamatan kerja, melihat video prosedur, mengakses modul mesin, atau mencatat refleksi setelah praktik. Ketika membahas *AI*, peneliti perlu menunjukkan bagaimana *AI* membantu atau mengganggu proses belajar teknik, bukan hanya membahasnya sebagai teknologi umum.

Konteks pendidikan keteknikan juga mencakup dunia kerja. UNESCO (2022) menempatkan transformasi *technical and vocational education and training* dalam kaitannya dengan transisi digital, hijau, dan inklusif serta pengembangan keterampilan untuk pekerjaan produktif dan layak (UNESCO, 2022). Rujukan seperti ini membantu peneliti menulis kajian teori yang tidak hanya berfokus pada ruang kelas, tetapi juga menghubungkan pembelajaran dengan kebutuhan industri, perubahan teknologi, dan kesiapan kerja peserta didik.

Peneliti juga perlu menjelaskan hubungan antara teori dan penelitian terdahulu. Teori memberi dasar konseptual, sedangkan penelitian terdahulu menunjukkan bagaimana konsep itu pernah dipelajari dalam konteks nyata. Misalnya, teori *project based learning* menjelaskan pembelajaran melalui proyek, sementara penelitian terdahulu dapat menunjukkan bagaimana pendekatan tersebut diterapkan pada pembelajaran teknik elektro, teknik

mesin, atau teknologi informasi. Dari situ, peneliti dapat melihat apakah masih ada ruang untuk menggali pengalaman siswa, strategi guru, atau hambatan pelaksanaan dalam konteks tertentu.

Kajian teori yang baik biasanya memiliki pola argumentasi yang jelas. Paragraf pertama memperkenalkan konsep. Paragraf berikutnya menjelaskan teori atau temuan penting. Setelah itu, peneliti mengaitkan konsep dengan fenomena penelitian. Pada bagian akhir, peneliti menunjukkan bagaimana konsep tersebut membantu arah analisis. Pola ini membuat tulisan terasa utuh. Pembaca tidak hanya mengetahui apa kata ahli, tetapi juga memahami mengapa teori itu penting bagi penelitian.

Penggunaan kutipan langsung sebaiknya dibatasi. Kutipan langsung dapat dipakai jika kalimat sumber memang sangat khas atau sulit diparafrasekan tanpa kehilangan makna. Selebihnya, lebih baik peneliti menulis ulang gagasan dengan bahasa sendiri dan tetap mencantumkan sumber. Dengan cara ini, tulisan terasa lebih alami dan menunjukkan pemahaman peneliti. Kajian teori yang terlalu banyak berisi kutipan langsung sering membuat suara peneliti hilang.

Parafrase juga tidak boleh dilakukan secara sembarangan. Mengganti beberapa kata dari sumber tidak cukup untuk disebut parafrase yang baik. Peneliti perlu memahami gagasan, menuliskannya ulang dengan struktur kalimat sendiri, lalu menghubungkannya dengan fokus penelitian. Jika sumber membahas *learning analytics*, misalnya, peneliti dapat menjelaskan bahwa data aktivitas belajar pada *platform* digital dapat membantu guru memahami pola belajar siswa, tetapi tetap perlu dibaca bersama pengalaman siswa agar tidak ditafsirkan secara mekanis. Cara seperti ini membuat parafrase lebih bermakna.

Kajian teori perlu memperhatikan kualitas sumber. Sumber yang digunakan sebaiknya berasal dari artikel jurnal, buku akademik, laporan lembaga resmi, prosiding bereputasi, atau dokumen kebijakan yang dapat ditelusuri. Snyder (2024) menekankan bahwa penulisan telaah literatur perlu dirancang agar memberi kontribusi yang jelas, bukan sekadar mengulang ringkasan penelitian yang sudah ada (Snyder, 2024). Prinsip ini penting bagi mahasiswa karena kajian teori dalam skripsi tetap harus menunjukkan arah kontribusi, meskipun skalanya tidak sebesar artikel tinjauan sistematis.

Sumber populer dapat digunakan sebagai konteks awal, tetapi tidak sebaiknya menjadi dasar utama kajian teori. Artikel berita tentang *AI* di pendidikan, misalnya, dapat membantu menunjukkan fenomena aktual. Namun, dasar konseptual tetap perlu berasal dari jurnal ilmiah, buku akademik, atau laporan lembaga resmi. Jika peneliti memakai sumber yang tidak jelas asal usulnya, argumen menjadi mudah dipertanyakan. Dalam skripsi, kualitas rujukan sering menjadi salah satu tanda keseriusan akademik peneliti.

Kajian teori juga perlu disusun dengan bahasa yang jelas. Bahasa akademik tidak harus rumit. Kalimat yang terlalu panjang, penuh istilah, dan berlapis lapis justru dapat membuat pembaca kehilangan arah. Peneliti sebaiknya memakai istilah akademik secara tepat, lalu menjelaskannya dengan contoh yang dekat dengan konteks pendidikan keteknikan. Misalnya, istilah *human-AI collaboration* dapat dijelaskan melalui kerja guru yang menggunakan *AI* untuk menyusun variasi soal, tetapi tetap memeriksa kebenaran materi dan menyesuaikannya dengan kondisi siswa.

Dalam penelitian kualitatif, kajian teori perlu memberi ruang bagi makna. Peneliti tidak hanya menulis apa itu teknologi, apa itu pembelajaran, atau apa itu *AI*. Ia perlu menjelaskan bagaimana teknologi dimaknai oleh guru dan siswa. Apakah *AI* dianggap sebagai teman belajar, ancaman kejujuran akademik, alat bantu guru, atau sekadar tren sesaat. Makna seperti ini tidak dapat diperoleh hanya dari teori, tetapi teori membantu peneliti menyiapkan cara membaca pengalaman tersebut.

Kajian teori yang analitis juga membantu peneliti menghindari pengulangan antarbagian. Jika konsep literasi digital sudah dijelaskan, bagian berikutnya tidak perlu mengulang definisi yang sama. Lebih baik peneliti melanjutkan pembahasan ke hubungan literasi digital dengan pembelajaran praktik, penggunaan *AI*, atau kesiapan kerja. Pengulangan yang tidak perlu membuat naskah terasa panjang tetapi tidak berkembang. Tulisan akademik yang kuat bergerak maju dari satu gagasan ke gagasan lain.

Hubungan teori dengan analisis data perlu dijelaskan sejak awal. Jika penelitian menggunakan analisis tematik, teori dapat membantu membentuk *initial coding* atau membantu menafsirkan tema setelah data terkumpul. Akan tetapi, peneliti tetap harus menjaga agar kode dan tema tidak hanya mengikuti teori. Data dari

informan mungkin menghadirkan istilah lokal, pengalaman unik, atau makna yang belum muncul dalam literatur. Inilah alasan mengapa kajian teori dalam penelitian kualitatif harus kuat tetapi tetap lentur.

Dalam skripsi bertema *AI*, kelenturan ini sangat penting. Penggunaan *AI* di sekolah atau perguruan tinggi masih berkembang, sehingga pengalaman informan bisa sangat beragam. Ada guru yang memakainya untuk membuat bahan ajar, ada siswa yang memakainya untuk memahami istilah teknis, ada pula sekolah yang belum memberi aturan jelas. OECD (2023) mencatat bahwa kemajuan *generative AI* dapat mengubah banyak aspek pendidikan digital, tetapi negara dan lembaga pendidikan masih perlu mengembangkan pedoman yang adil dan bertanggung jawab (OECD, 2023). Kondisi seperti ini membuat penelitian kualitatif memiliki ruang besar untuk menangkap pengalaman nyata di lapangan.

Penulisan kajian teori perlu menghindari klaim yang tidak memiliki sumber. Jika menyatakan bahwa *AI* dapat membantu umpan balik otomatis, peneliti perlu mendukungnya dengan rujukan. Jika menyatakan bahwa teknologi berpotensi memperlebar kesenjangan, perlu ada dasar dari laporan atau penelitian yang kredibel. Jika membahas pendidikan vokasional, peneliti perlu menghubungkannya dengan sumber tentang *TVET*, keterampilan kerja, atau pembelajaran praktik. Setiap klaim penting harus dapat ditelusuri.

Kajian teori yang matang akan membantu pembahasan hasil penelitian menjadi lebih kuat. Saat peneliti menemukan tema tentang guru yang merasa terbantu oleh *AI* tetapi tetap khawatir terhadap akurasi, pembahasan dapat dikaitkan dengan teori etika *AI*, literasi digital, dan peran guru sebagai pengarah pembelajaran. Saat siswa merasa simulasi membantu memahami prosedur tetapi tidak menggantikan praktik langsung, pembahasan dapat dikaitkan dengan *experiential learning* dan teknologi pembelajaran. Dengan begitu, teori tidak berhenti di Bab 2 atau Bab 5, tetapi hadir kembali dalam pembahasan.

Salah satu tanda kajian teori yang lemah adalah tidak muncul lagi dalam analisis dan pembahasan. Teori disebut di awal, tetapi tidak digunakan ketika menafsirkan data. Akibatnya, penelitian terasa terputus. Kajian teori yang baik harus memiliki jejak sampai bagian metode, temuan, pembahasan, dan kesimpulan. Jika teori

tidak membantu membaca data, mungkin teori tersebut memang tidak perlu dimasukkan sejak awal.

Dalam pendidikan keteknikan, kajian teori juga perlu memperhatikan dimensi keselamatan kerja. Banyak pembelajaran teknik berhubungan dengan alat, listrik, mesin, panas, bahan, atau prosedur yang memiliki risiko. Teori pembelajaran dan teknologi tidak boleh dilepaskan dari prinsip keselamatan. Misalnya, penggunaan *mobile learning* di bengkel harus tetap mempertimbangkan konsentrasi siswa dan risiko penggunaan perangkat saat praktik. Kajian teori yang analitis mampu melihat manfaat teknologi sekaligus batas penggunaannya.

Kajian teori juga perlu memperhatikan dimensi etika akademik. Penggunaan *AI* untuk membantu menulis, merangkum, atau membuat ide awal harus disertai verifikasi. UNESCO menegaskan bahwa lembaga pendidikan perlu memvalidasi sistem *generative AI* dari sisi etika dan kelayakan pedagogis sebelum digunakan dalam pendidikan (Miao & Holmes, 2023). Dalam skripsi kualitatif, peneliti juga perlu berhati-hati agar tidak memasukkan transkrip wawancara, identitas informan, atau data pribadi ke dalam *platform AI* tanpa perlindungan yang memadai.

Cara sederhana untuk membuat kajian teori lebih analitis adalah memakai pola baca, bandingkan, hubungkan, dan posisikan. Baca sumber utama dengan cermat. Bandingkan gagasan antarpenulis. Hubungkan teori dengan fenomena penelitian. Posisikan penelitian yang sedang dilakukan dalam ruang kajian tersebut. Jika pola ini dilakukan, kajian teori tidak akan terasa seperti kumpulan kutipan, tetapi menjadi narasi ilmiah yang memperlihatkan cara berpikir peneliti.

Peneliti juga perlu menyusun paragraf dengan struktur yang rapi. Satu paragraf sebaiknya memiliki satu gagasan utama. Kalimat berikutnya menjelaskan, memberi contoh, atau mengaitkan gagasan tersebut dengan penelitian. Di akhir paragraf, peneliti dapat memberi penegasan tentang relevansi gagasan tersebut. Struktur seperti ini membuat tulisan lebih mudah dibaca dan tidak terasa meloncat loncat.

Dalam penulisan kajian teori, istilah berbahasa Inggris dapat digunakan jika memang sudah lazim dalam literatur, seperti *research gap*, *theoretical framework*, *conceptual framework*, *coding*, *theme*, *learning analytics*, *blended learning*, atau *generative AI*. Meski begitu, istilah tersebut perlu diberi penjelasan

dalam bahasa Indonesia agar pembaca memahami maksudnya. Penggunaan istilah asing tanpa penjelasan dapat membuat tulisan terlihat akademik di permukaan, tetapi belum tentu komunikatif.

Kajian teori yang kuat tidak selalu berarti panjang. Panjang diperlukan jika pembahasan memang kompleks, tetapi setiap paragraf harus membawa fungsi. Ada paragraf yang menjelaskan konsep, ada yang menghubungkan teori dengan fenomena, ada yang membandingkan penelitian terdahulu, ada yang menunjukkan celah penelitian, dan ada yang mengarahkan analisis data. Jika semua paragraf menjalankan fungsi, pembahasan akan terasa padat dan hidup. Jika tidak, tulisan hanya terlihat penuh tetapi sulit memberi arah.

Menulis kajian teori yang analitis membutuhkan kebiasaan membaca secara aktif. Peneliti perlu bertanya pada setiap sumber. Apa gagasan utamanya. Bagaimana metode penelitiannya. Apa temuan pentingnya. Dalam konteks apa temuan itu muncul. Apa keterbatasannya. Apa hubungannya dengan penelitian yang sedang disusun. Pertanyaan seperti ini membuat peneliti tidak menjadi penyalin kutipan, tetapi pembaca kritis.

Pada akhirnya, kajian teori yang analitis adalah kajian yang mampu bekerja untuk penelitian. Ia membantu menjelaskan fenomena, memperjelas posisi penelitian, memilih teori yang relevan, membaca penelitian terdahulu, memahami konteks pendidikan keteknikan, dan menyiapkan arah analisis data. Teori tidak menggantikan temuan lapangan, tetapi membantu peneliti memahami temuan tersebut dengan lebih jernih. Ketika kajian teori ditulis dengan cara seperti ini, skripsi kualitatif pendidikan keteknikan akan memiliki dasar konseptual yang kuat, narasi yang lebih utuh, dan pembahasan yang tidak berhenti pada kutipan.

BAB 6

PENELITIAN TERDAHULU, RESEARCH GAP, DAN KEBARUAN DALAM SKRIPSI KUALITATIF

A. Fungsi Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu memiliki kedudukan penting dalam penyusunan skripsi kualitatif karena membantu peneliti memahami posisi kajiannya di tengah perkembangan ilmu yang sudah ada. Sebuah penelitian tidak lahir dari ruang kosong. Sebelum mahasiswa menentukan fokus, menyusun pertanyaan penelitian, memilih informan, atau menetapkan teknik pengumpulan data, sudah ada berbagai kajian yang mungkin membahas fenomena serupa dari sudut pandang, lokasi, pendekatan, dan konteks yang berbeda. Oleh sebab itu, penelitian terdahulu tidak seharusnya dipahami sebagai bagian pelengkap, tetapi sebagai dasar awal untuk membangun arah penelitian yang jelas, relevan, dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik.

Dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan, penelitian terdahulu membantu mahasiswa membaca bagaimana suatu fenomena telah dikaji oleh peneliti sebelumnya. Misalnya, ketika mahasiswa ingin meneliti pengalaman guru produktif dalam menggunakan *artificial intelligence* pada pembelajaran praktik, ia tidak cukup hanya menyatakan bahwa AI sedang berkembang. Ia perlu menelusuri kajian tentang teknologi pembelajaran, kompetensi digital guru vokasional, pembelajaran praktik di bengkel, etika penggunaan AI, serta perubahan perilaku belajar siswa di ruang digital. Dari proses membaca tersebut, mahasiswa dapat melihat apakah topik yang dipilih benar benar memiliki dasar akademik atau hanya mengikuti isu yang sedang ramai.

Fungsi pertama penelitian terdahulu adalah membantu peneliti menentukan posisi penelitian. Posisi ini menunjukkan hubungan antara penelitian yang sedang disusun dengan penelitian yang telah dilakukan. Penelitian baru dapat berposisi sebagai kajian yang memperluas konteks, memperdalam pengalaman informan, menelusuri proses yang belum banyak dijelaskan, atau membaca fenomena baru akibat perkembangan teknologi. Kraus et al. (2022) menjelaskan bahwa kajian literatur dapat membantu peneliti memahami jenis, fokus, pertimbangan, metode, dan kontribusi penelitian dalam suatu bidang. Dengan demikian,

mahasiswa tidak hanya mengetahui siapa yang pernah meneliti topik serupa, tetapi juga memahami ruang mana yang masih dapat dikembangkan.

Dalam penelitian kualitatif, posisi penelitian tidak selalu ditunjukkan melalui hubungan antarvariabel. Posisi tersebut lebih sering muncul melalui kedalaman konteks, pengalaman informan, proses sosial, makna tindakan, atau dinamika pembelajaran yang belum banyak dijelaskan. Sebagai contoh, penelitian tentang simulasi digital mungkin sudah banyak membahas pengaruhnya terhadap hasil belajar. Penelitian kualitatif dapat mengambil posisi berbeda dengan menelusuri bagaimana siswa mengalami proses belajar melalui simulasi, bagaimana guru menyesuaikan strategi mengajar, dan bagaimana budaya praktik berubah ketika teknologi mulai digunakan dalam kegiatan bengkel.

Fungsi kedua penelitian terdahulu adalah memperkuat argumentasi dalam latar belakang. Latar belakang yang baik tidak cukup hanya berisi pernyataan bahwa suatu masalah menarik untuk diteliti. Mahasiswa perlu menunjukkan bukti akademik bahwa fenomena tersebut memang layak dikaji. Bukti itu dapat berasal dari jurnal ilmiah, buku akademik, laporan kebijakan, dokumen sekolah, atau hasil observasi awal. Dalam konteks pendidikan keteknikan, argumen tentang pentingnya penelitian akan lebih kuat apabila didukung oleh temuan terdahulu yang menunjukkan perubahan pembelajaran praktik, kebutuhan kompetensi digital, atau tantangan adaptasi teknologi di sekolah vokasional.

Latar belakang dalam skripsi kualitatif perlu memperlihatkan hubungan antara fenomena lapangan dan percakapan ilmiah yang lebih luas. Jika mahasiswa menemukan bahwa siswa SMK mulai menggunakan AI untuk memahami materi gambar teknik, fenomena tersebut perlu dikaitkan dengan literatur tentang AI dalam pendidikan. UNESCO (2023) menegaskan bahwa penggunaan *generative AI* dalam pendidikan perlu diarahkan untuk memperkuat kapasitas manusia, menjaga etika, dan mendukung proses belajar secara bertanggung jawab. Rujukan seperti ini membantu mahasiswa menunjukkan bahwa masalah yang muncul di kelas praktik bukan sekadar pengalaman lokal, tetapi juga bagian dari perubahan besar dalam pendidikan digital.

Fungsi ketiga penelitian terdahulu adalah membantu peneliti memahami perkembangan isu terbaru. Pendidikan keteknikan bergerak dalam lingkungan yang terus berubah. Perkembangan

learning management system, simulasi virtual, *augmented reality*, *digital twin*, otomasi industri, *smart manufacturing*, dan *generative AI* mengubah cara guru mengajar serta cara siswa membangun keterampilan. Antonietti et al. (2022) menunjukkan bahwa kompetensi digital guru berhubungan dengan penerimaan teknologi dalam pendidikan vokasional. Temuan ini penting karena teknologi tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan perangkat, tetapi juga dengan kesiapan pendidik untuk menggunakannya secara bermakna.

Penelitian terdahulu juga membantu mahasiswa melihat bahwa teknologi dalam pendidikan keteknikan tidak dapat dilepaskan dari konteks praktik. Perubahan digital tidak hanya memengaruhi cara guru menyampaikan materi, tetapi juga memengaruhi cara siswa membaca gambar kerja, menggunakan perangkat lunak teknik, mengoperasikan alat, memecahkan masalah teknis, dan memahami standar kerja industri. Cattaneo et al. (2022) menunjukkan bahwa kompetensi digital guru vokasional perlu dibaca melalui faktor personal, penggunaan alat digital, sikap terhadap teknologi, dan kondisi kerja guru. Artinya, penelitian tentang teknologi dalam pendidikan keteknikan perlu selalu dikaitkan dengan realitas pembelajaran praktik.

Fungsi keempat penelitian terdahulu adalah membantu merumuskan fokus penelitian. Dalam penelitian kualitatif, fokus penelitian tidak dirumuskan sebagai variabel bebas dan variabel terikat. Fokus lebih dekat dengan fenomena utama yang ingin dipahami secara mendalam. Penelitian terdahulu membantu mahasiswa melihat aspek mana yang sudah banyak dijelaskan dan aspek mana yang masih terbuka untuk dikaji. Jika penelitian sebelumnya lebih banyak membahas efektivitas media digital secara kuantitatif, maka penelitian kualitatif dapat diarahkan pada pengalaman penggunaan media tersebut, hambatan implementasi, strategi adaptasi guru, atau makna teknologi bagi siswa dalam pembelajaran praktik.

Fokus penelitian yang kuat biasanya lahir dari bacaan yang cukup luas dan pengamatan lapangan yang peka. Mahasiswa tidak perlu memaksakan topik yang terlalu besar, seperti seluruh dampak AI terhadap pendidikan keteknikan. Fokus yang lebih tajam dapat diarahkan pada pengalaman guru produktif dalam menggunakan AI untuk menyusun bahan ajar praktik, cara siswa memakai AI saat menyelesaikan tugas desain, atau strategi sekolah dalam

mengatur etika penggunaan AI. Dengan fokus yang jelas, penelitian menjadi lebih mudah diarahkan dan tidak melebar ke pembahasan yang terlalu umum.

Fungsi kelima penelitian terdahulu adalah mencegah pengulangan penelitian tanpa kontribusi. Pengulangan tidak selalu salah jika dilakukan dengan alasan ilmiah yang kuat, misalnya untuk memahami fenomena pada konteks berbeda. Persoalan muncul ketika mahasiswa hanya menyalin topik, pendekatan, dan kerangka dari penelitian sebelumnya tanpa menunjukkan perbedaan yang bermakna. Dalam skripsi kualitatif, mahasiswa perlu menjelaskan secara jujur apa yang sudah diketahui dari penelitian terdahulu dan bagian mana yang masih belum dipahami. Sikap ini membuat penelitian lebih bertanggung jawab dan tidak sekadar menjadi pengulangan administratif.

Penelitian terdahulu perlu dibaca secara analitis, bukan hanya diringkas satu per satu. Mahasiswa dapat menanyakan beberapa hal penting ketika membaca artikel, seperti siapa informannya, di mana penelitian dilakukan, pendekatan apa yang digunakan, data apa yang dikumpulkan, dan temuan apa yang dihasilkan. Pertanyaan seperti ini membuat penelitian terdahulu menjadi bahan untuk membangun arah kajian, bukan sekadar daftar kutipan. Flick (2022) menegaskan bahwa desain penelitian kualitatif selalu berkaitan dengan cara peneliti membangun rancangan untuk memahami fenomena secara terbuka, kontekstual, dan mendalam.

Fungsi keenam penelitian terdahulu adalah memberi gambaran tentang pilihan metode. Mahasiswa dapat belajar dari penelitian sebelumnya tentang bagaimana studi kasus, fenomenologi, etnografi pendidikan, *grounded theory*, naratif, atau deskriptif kualitatif digunakan untuk memahami fenomena tertentu. Pengalaman siswa menggunakan AI dalam tugas praktik, misalnya, dapat diteliti melalui fenomenologi. Budaya kerja di bengkel dapat dikaji melalui etnografi pendidikan. Implementasi program *teaching factory* dapat dianalisis melalui studi kasus. Dengan membaca penelitian terdahulu, mahasiswa dapat memilih desain yang paling sesuai dengan jenis fenomena yang diteliti.

Penelitian terdahulu juga memberi contoh tentang teknik pengumpulan data. Dari penelitian sebelumnya, mahasiswa dapat melihat bagaimana peneliti menyusun pedoman wawancara, melakukan observasi kelas praktik, mengumpulkan dokumen pembelajaran, atau menggunakan catatan lapangan. Teknik

pengumpulan data tidak boleh dipilih hanya karena mudah dilakukan. Teknik tersebut harus sesuai dengan fokus penelitian. Jika fokusnya adalah pengalaman guru, wawancara mendalam menjadi penting. Jika fokusnya adalah budaya bengkel, observasi lapangan perlu diberi perhatian besar. Jika fokusnya adalah kebijakan penggunaan AI di sekolah, dokumen dan wawancara dengan pengelola sekolah menjadi relevan.

Fungsi ketujuh penelitian terdahulu adalah membantu peneliti mengenali konsep awal. Konsep awal tidak digunakan untuk mengunci temuan, tetapi membantu peneliti memasuki lapangan dengan pemahaman yang cukup. Dalam penelitian tentang pembelajaran praktik berbasis teknologi, konsep seperti literasi digital, kompetensi vokasional, kesiapan kerja, budaya keselamatan, adaptasi teknologi, dan etika akademik dapat muncul dari literatur terdahulu. Konsep tersebut berguna sebagai bekal awal, tetapi peneliti tetap harus terbuka terhadap data yang muncul dari pengalaman informan.

Pada tahap analisis, penelitian terdahulu membantu mahasiswa memahami cara membaca data kualitatif. Braun dan Clarke (2022) menjelaskan bahwa analisis tematik menuntut kepekaan peneliti dalam mengembangkan *themes*, menjaga reflektivitas, dan menyusun laporan analisis secara bertanggung jawab. Naeem et al. (2023) juga menunjukkan bahwa analisis tematik dapat dilakukan secara sistematis untuk membangun model konseptual dari temuan kualitatif. Rujukan semacam ini membantu mahasiswa memahami bahwa proses *coding*, pengembangan tema, dan penyusunan narasi temuan memerlukan prosedur yang cermat, bukan sekadar intuisi peneliti.

Fungsi kedelapan penelitian terdahulu adalah membantu menjaga keabsahan data. Dalam penelitian kualitatif, keabsahan tidak dipahami melalui validitas dan reliabilitas statistik, tetapi melalui strategi seperti triangulasi, konsistensi interpretasi, kecukupan data, reflektivitas peneliti, dan kejelasan jejak analisis. Dengan membaca penelitian terdahulu, mahasiswa dapat melihat bagaimana peneliti lain menjaga *trustworthiness* melalui wawancara mendalam, observasi lapangan, konfirmasi kepada informan, perbandingan data, serta penggunaan kutipan informan secara tepat. Hal ini penting agar temuan penelitian tidak hanya menarik secara naratif, tetapi juga dapat dipercaya.

Penelitian terdahulu juga membantu mahasiswa membaca temuan lapangan secara lebih hati-hati. Jika informan menyatakan bahwa AI membantu menyusun ide tugas praktik, peneliti tidak boleh langsung menyimpulkan bahwa AI selalu berdampak positif. Ia perlu membandingkan temuan tersebut dengan literatur, melihat kemungkinan perbedaan konteks, dan memeriksa apakah ada persoalan etika, ketergantungan, atau akurasi informasi. Dengan cara ini, penelitian terdahulu menjadi ruang dialog antara data lapangan dan pengetahuan akademik yang sudah berkembang.

Fungsi kesembilan penelitian terdahulu adalah membantu peneliti memahami isu etika. Dalam konteks AI, etika menjadi semakin penting karena penggunaan teknologi dapat berkaitan dengan privasi, plagiarisme, bias informasi, ketergantungan, dan tanggung jawab akademik. UNESCO (2023) menekankan bahwa pemanfaatan *generative AI* dalam pendidikan perlu diarahkan pada kepentingan manusia, perlindungan data, dan penguatan kapasitas pendidik serta peserta didik. Dalam skripsi kualitatif, isu ini dapat masuk ke dalam cara mahasiswa menggunakan AI untuk mencari referensi, merapikan bahasa, menyusun pedoman wawancara, atau membantu pengelolaan transkrip.

Penggunaan AI dalam membaca literatur perlu dilakukan secara hati-hati. AI dapat membantu merangkum artikel, membuat peta konsep, atau menyusun daftar tema awal. Meskipun demikian, mahasiswa tetap harus memeriksa sumber asli, memastikan DOI, membaca bagian metode, dan menilai kesesuaian temuan dengan fokus penelitian. Kesalahan yang sering terjadi adalah menerima *output* AI sebagai informasi final tanpa verifikasi. Dalam kerja akademik, kebiasaan semacam ini dapat menyebabkan kesalahan kutipan, salah tafsir, atau penggunaan rujukan yang tidak relevan.

Fungsi kesepuluh penelitian terdahulu adalah membuka jalan untuk menemukan *research gap*. Dalam penelitian kualitatif, celah penelitian dapat muncul karena suatu fenomena belum banyak dipahami dari sisi pengalaman, proses, makna, konteks, informan, atau dinamika sosialnya. Penelitian tentang AI mungkin sudah banyak dilakukan di perguruan tinggi, tetapi belum banyak menelusuri pengalaman guru produktif di SMK. Penelitian tentang media digital mungkin sudah banyak mengukur hasil belajar, tetapi belum mendalami bagaimana siswa memaknai penggunaan media tersebut ketika menghadapi tugas praktik yang menuntut ketelitian teknis.

Perbedaan hasil penelitian terdahulu tidak perlu dilihat sebagai kelemahan. Perbedaan justru dapat menjadi pintu masuk untuk penelitian kualitatif. Ada penelitian yang menunjukkan bahwa teknologi membantu pembelajaran, sedangkan penelitian lain mungkin menemukan hambatan pada kesiapan guru, fasilitas, akses internet, atau budaya belajar siswa. Dalam pendidikan keteknikan, perbedaan jurusan, fasilitas bengkel, pengalaman praktik industri, kompetensi guru, dan karakter siswa dapat menghasilkan pengalaman belajar yang tidak sama. Penelitian kualitatif memiliki ruang untuk menjelaskan perbedaan tersebut secara lebih mendalam.

Dalam penulisan skripsi, *research gap* sebaiknya dirumuskan secara proporsional. Mahasiswa tidak perlu mengklaim bahwa penelitiannya merupakan penelitian pertama, kecuali benar benar didukung oleh penelusuran literatur yang luas. Pernyataan yang lebih aman adalah bahwa kajian mengenai pengalaman guru produktif dalam menggunakan AI pada pembelajaran praktik masih relatif terbatas, terutama dalam konteks pendidikan keteknikan. Rumusan seperti ini lebih akademik karena menunjukkan ruang kontribusi tanpa membuat klaim yang berlebihan.

Mahasiswa juga perlu membedakan antara *research gap* dan alasan pribadi memilih topik. Alasan pribadi dapat berupa ketertarikan terhadap AI, pengalaman praktik mengajar, atau kedekatan dengan lokasi penelitian. Sementara itu, *research gap* harus dibangun dari literatur dan fenomena lapangan. Jika penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kompetensi digital guru vokasional masih menjadi isu penting, lalu observasi awal menunjukkan guru di sekolah tertentu mulai memakai AI tanpa panduan yang jelas, maka mahasiswa memiliki dasar yang kuat untuk meneliti pengalaman, strategi, dan kendala guru dalam menggunakan AI.

Penelitian terdahulu juga membantu mahasiswa merumuskan *novelty* secara wajar. Kebaruan dalam penelitian kualitatif tidak selalu berarti menemukan teori baru atau menciptakan model besar. Kebaruan dapat muncul dari kedalaman pemahaman terhadap fenomena yang belum banyak dijelaskan. Dalam skripsi pendidikan keteknikan, kebaruan dapat terlihat ketika mahasiswa mampu menjelaskan bagaimana teknologi baru dipahami dalam budaya praktik yang memiliki aturan kerja, standar keselamatan,

tuntutan keterampilan teknis, dan hubungan sosial antara guru, siswa, serta lingkungan bengkel.

Kualitas penelitian terdahulu sangat menentukan kekuatan argumen skripsi. Rujukan yang dipilih perlu relevan, mutakhir, kredibel, dan sesuai dengan konteks penelitian. Artikel dari jurnal bereputasi, buku akademik dari penerbit tepercaya, laporan resmi lembaga internasional, serta publikasi yang memiliki DOI lebih mudah dilacak dan dipertanggungjawabkan. Oleh karena itu, mahasiswa perlu membaca sumber secara kritis, bukan hanya mengambil kutipan yang terlihat sesuai. Setiap rujukan sebaiknya dipilih karena benar benar membantu menjelaskan fenomena, metode, konteks, atau arah kontribusi penelitian.

Penulisan penelitian terdahulu sebaiknya disusun sebagai sintesis, bukan rangkaian ringkasan artikel. Mahasiswa tidak cukup menulis bahwa peneliti pertama menemukan hal tertentu, peneliti kedua menemukan hal lain, lalu peneliti ketiga memberikan hasil berbeda. Narasi yang lebih kuat perlu menghubungkan beberapa penelitian, menunjukkan kecenderungan umum, menampilkan perbedaan temuan, lalu menjelaskan ruang yang masih perlu dikaji. Dengan cara ini, pembaca dapat melihat proses berpikir peneliti dalam memilih, membandingkan, dan menafsirkan sumber ilmiah.

Penelitian terdahulu menjadi fondasi penting dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan. Fungsinya tidak berhenti sebagai pelengkap daftar pustaka, tetapi mencakup penentuan posisi penelitian, penguatan latar belakang, penajaman fokus, pemilihan metode, pengembangan konsep awal, penajaman analisis, penjagaan keabsahan data, pembacaan etika, penemuan *research gap*, dan perumusan *novelty*. Mahasiswa yang mampu membaca penelitian terdahulu secara kritis akan lebih siap menyusun skripsi yang tidak hanya rapi secara struktur, tetapi juga memiliki kontribusi yang jelas bagi pengembangan pendidikan keteknikan di era AI dan teknologi masa depan.

B. Menelusuri Literatur Ilmiah yang Relevan

Menelusuri literatur ilmiah merupakan langkah penting dalam penyusunan skripsi kualitatif karena dari proses inilah peneliti mulai memahami percakapan akademik yang sudah berkembang. Literatur membantu mahasiswa melihat apa yang sudah diteliti, bagaimana penelitian sebelumnya dilakukan, siapa informannya, konteks apa yang digunakan, serta bagian mana yang masih perlu dijelaskan lebih dalam. Dalam penelitian kualitatif

pendidikan keteknikan, penelusuran literatur tidak hanya bertujuan menemukan banyak sumber, tetapi juga memilih rujukan yang benar benar dekat dengan fenomena lapangan. Creswell dan Creswell (2023) menegaskan bahwa kajian literatur perlu dihubungkan dengan masalah penelitian, pertanyaan penelitian, dan rancangan studi agar penelitian memiliki alur yang logis sejak awal.

Literatur ilmiah yang relevan tidak selalu berarti sumber yang paling banyak dikutip. Sumber yang banyak dikutip memang dapat menunjukkan pengaruh akademik tertentu, tetapi relevansi tetap harus dilihat dari kecocokannya dengan fokus penelitian. Mahasiswa yang meneliti pengalaman guru produktif dalam menggunakan *artificial intelligence* pada pembelajaran praktik, misalnya, perlu mencari literatur tentang AI dalam pendidikan, pendidikan vokasional, kompetensi digital guru, pembelajaran praktik, dan etika akademik digital. Jika sumber yang dibaca hanya membahas AI secara umum tanpa kaitan dengan pendidikan atau pembelajaran praktik, rujukan tersebut mungkin menarik, tetapi belum tentu cukup kuat untuk menopang skripsi.

Penelusuran literatur sebaiknya dimulai dari pemahaman terhadap kata kunci utama. Dalam penelitian kualitatif, kata kunci tidak hanya berasal dari topik besar, tetapi juga dari fenomena, konteks, informan, dan pendekatan penelitian. Topik “penggunaan AI dalam pembelajaran praktik teknik mesin” dapat diturunkan menjadi beberapa kata kunci, seperti *artificial intelligence in education*, *vocational education*, *engineering education*, *technical education*, *teacher digital competence*, *practical learning*, dan *workshop learning*. Kata kunci berbahasa Indonesia juga perlu digunakan, seperti pembelajaran praktik, pendidikan keteknikan, guru produktif, kompetensi digital, dan SMK. Kombinasi bahasa ini penting karena penelitian pendidikan keteknikan sering memiliki literatur lokal dan internasional yang saling melengkapi.

Google Scholar dapat menjadi pintu masuk awal karena menyediakan cara sederhana untuk menelusuri karya ilmiah dari berbagai disiplin dan jenis sumber, termasuk artikel, tesis, buku, abstrak, penerbit akademik, komunitas profesional, repositori universitas, dan situs ilmiah lain. Meski demikian, Google Scholar tidak boleh menjadi satu satunya tempat pencarian. Hasil pencariannya sangat luas, sehingga mahasiswa perlu menyaring ulang sumber yang ditemukan. Artikel dari jurnal bereputasi, buku

akademik, laporan resmi, dan dokumen kebijakan lebih layak diprioritaskan daripada tulisan populer yang tidak menjelaskan metode, penulis, penerbit, atau proses penelaahan ilmiah.

Dalam menggunakan Google Scholar, mahasiswa dapat memulai dengan kata kunci yang luas, lalu mempersempit pencarian secara bertahap. Misalnya, pencarian awal menggunakan frasa *artificial intelligence in vocational education*, kemudian dilanjutkan dengan frasa yang lebih spesifik, seperti *AI supported practical learning in vocational school* atau *teacher experience using generative AI in technical education*. Pencarian juga dapat dibatasi berdasarkan tahun terbit agar sumber yang ditemukan lebih mutakhir. Untuk topik yang berkembang cepat seperti AI, *learning analytics*, *augmented reality*, *virtual reality*, dan teknologi pembelajaran, sumber lima tahun terakhir biasanya lebih membantu untuk menggambarkan perkembangan terbaru.

GARUDA atau Garba Rujukan Digital penting digunakan ketika mahasiswa membutuhkan literatur nasional. Portal ini dikelola oleh Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia serta memuat publikasi ilmiah Indonesia dari berbagai bidang, termasuk ilmu sosial, pendidikan, teknik, matematika, komputer, dan ilmu terapan. Dalam konteks skripsi pendidikan keteknikan, GARUDA berguna untuk menemukan artikel yang membahas SMK, pendidikan vokasi, pembelajaran praktik, *teaching factory*, budaya bengkel, kesiapan kerja, dan teknologi pembelajaran dalam konteks Indonesia. Sumber lokal seperti ini penting karena fenomena pendidikan tidak selalu sama antara satu negara dan negara lain.

Ketika menggunakan GARUDA, mahasiswa perlu membaca metadata artikel dengan cermat. Judul, nama jurnal, tahun terbit, penulis, abstrak, kata kunci, dan tautan dokumen perlu diperiksa sebelum artikel digunakan sebagai rujukan. Artikel yang membahas pendidikan keteknikan di Indonesia dapat menjadi sangat berharga apabila memiliki fokus yang sesuai, metode yang jelas, dan temuan yang dapat dibandingkan dengan fenomena penelitian. Sebaliknya, artikel yang hanya mirip dari judul tetapi berbeda dari konteks atau pendekatan perlu digunakan secara hati-hati. Dalam skripsi kualitatif, kesesuaian konteks sering kali lebih penting daripada kemiripan istilah di permukaan.

SINTA juga perlu digunakan untuk memeriksa kualitas jurnal nasional. SINTA atau *Science and Technology Index*

merupakan sistem informasi riset berbasis web yang menyediakan akses terhadap sitasi, kepakaran, kinerja peneliti, institusi, dan jurnal di Indonesia. Melalui SINTA, mahasiswa dapat mengecek apakah jurnal nasional tertentu memiliki peringkat akreditasi dan bagaimana posisinya dalam ekosistem publikasi ilmiah Indonesia. Pemeriksaan ini penting agar mahasiswa tidak hanya mengambil artikel karena mudah ditemukan, tetapi juga mempertimbangkan reputasi jurnal tempat artikel tersebut diterbitkan.

Penggunaan SINTA tidak berarti mahasiswa harus menolak semua artikel di luar jurnal terakreditasi. Dalam beberapa kasus, artikel dari jurnal yang belum tinggi peringkatnya tetap dapat memberi gambaran awal tentang konteks lokal. Akan tetapi, untuk membangun argumen utama dalam skripsi, sumber yang lebih kredibel tetap perlu diprioritaskan. Mahasiswa dapat menggunakan artikel SINTA 1 sampai SINTA 3 sebagai rujukan utama apabila relevan dengan topik, lalu melengkapi dengan jurnal internasional, buku metodologi, laporan resmi, dan dokumen kebijakan. Keseimbangan ini membuat narasi tidak hanya kuat secara lokal, tetapi juga terhubung dengan perkembangan akademik yang lebih luas.

Scopus dapat digunakan untuk menemukan literatur internasional yang telah melalui seleksi indeksasi. Elsevier menjelaskan bahwa Scopus merupakan basis data abstrak dan sitasi yang dikurasi oleh pakar bidang melalui *Content Selection and Advisory Board*. Dalam penelitian pendidikan keteknikan, Scopus membantu mahasiswa menemukan artikel tentang *vocational education*, *engineering education*, teknologi pembelajaran, AI, simulasi digital, kompetensi digital guru, dan kesiapan kerja. Meski begitu, Scopus umumnya membutuhkan akses institusi, sehingga mahasiswa perlu memanfaatkan fasilitas kampus atau perpustakaan ketika tersedia.

Pencarian di Scopus sebaiknya dilakukan dengan strategi yang lebih terarah. Mahasiswa dapat menggabungkan kata kunci dengan operator pencarian, seperti AND, OR, dan tanda kutip. Frasa “*vocational education*” AND “*artificial intelligence*” akan menghasilkan pencarian yang lebih spesifik dibandingkan hanya mengetik “AI education”. Operator OR dapat digunakan untuk sinonim, misalnya “*vocational education*” OR “*technical education*” OR “*engineering education*”. Dengan strategi ini,

pengumpulan menjadi lebih efisien dan tidak dipenuhi sumber yang terlalu jauh dari fokus penelitian.

DOAJ atau *Directory of Open Access Journals* dapat digunakan untuk menemukan jurnal akses terbuka yang telah melalui proses seleksi. DOAJ menjelaskan dirinya sebagai indeks yang luas dan beragam untuk jurnal *open access* dari berbagai negara, dengan komitmen agar konten berkualitas tersedia secara bebas. Bagi mahasiswa, DOAJ membantu menemukan artikel yang dapat diakses tanpa biaya langganan. Hal ini sangat penting, terutama ketika kampus belum memiliki akses penuh ke semua database internasional.

DOAJ sangat berguna untuk mencari sumber yang dapat dibaca secara penuh, bukan hanya abstraknya. Dalam skripsi kualitatif, membaca teks lengkap artikel sangat penting karena mahasiswa perlu memahami latar belakang, metode, informan, teknik analisis, temuan, dan keterbatasan penelitian. Artikel yang hanya dibaca dari abstrak sering menimbulkan kesalahpahaman. Abstrak memang membantu seleksi awal, tetapi keputusan untuk menggunakan artikel sebagai rujukan sebaiknya dilakukan setelah membaca isi secara lebih utuh. Prinsip ini membantu mahasiswa menghindari kutipan yang tidak tepat.

ERIC atau *Education Resources Information Center* sangat relevan untuk penelitian pendidikan. ERIC merupakan perpustakaan digital daring tentang riset dan informasi pendidikan yang disponsori oleh *Institute of Education Sciences* di bawah U.S. Department of Education. Basis data ini menyediakan catatan bibliografis untuk literatur jurnal dan nonjurnal sejak 1966 sampai sekarang. Dalam konteks skripsi pendidikan keteknikan, ERIC dapat digunakan untuk mencari kajian tentang pembelajaran vokasional, pendidikan teknik, pendidikan guru, pengalaman belajar siswa, kurikulum, serta teknologi pembelajaran.

Kelebihan ERIC terletak pada fokusnya yang kuat pada bidang pendidikan. Mahasiswa dapat menggunakan fitur *peer reviewed only* untuk menyaring artikel yang telah melalui proses penelaahan sejawat. Selain itu, ERIC juga menyediakan pilihan *full text available on ERIC* untuk membantu mahasiswa menemukan artikel yang dapat diunduh langsung. Dalam penelitian kualitatif, ERIC berguna untuk menemukan studi berbasis pengalaman, persepsi, praktik pembelajaran, dan dinamika kelas. Sumber seperti ini dapat memperkaya kajian ketika mahasiswa ingin

membandingkan fenomena lokal dengan temuan pendidikan internasional.

ScienceDirect dapat menjadi sumber penting untuk artikel dan buku akademik dari berbagai bidang. Elsevier menjelaskan bahwa ScienceDirect menyediakan pencarian artikel jurnal dan bab buku yang telah melalui penelaahan ilmiah, termasuk konten *open access*. Untuk mahasiswa pendidikan keteknikan, ScienceDirect berguna ketika topik penelitian bersentuhan dengan teknologi pendidikan, *learning sciences*, rekayasa, AI, sistem digital, dan inovasi pembelajaran. Database ini sering memuat artikel dari jurnal seperti *Computers & Education*, *Computers in Human Behavior*, dan jurnal lain yang banyak membahas teknologi dalam pendidikan.

Dalam menggunakan ScienceDirect, mahasiswa perlu memperhatikan kesesuaian bidang. Artikel tentang AI atau teknik tidak selalu relevan dengan pendidikan keteknikan jika hanya membahas algoritma, sistem komputasi, atau rekayasa perangkat tanpa konteks pembelajaran. Sebaliknya, artikel yang menghubungkan teknologi dengan pengalaman belajar, strategi guru, desain pembelajaran, atau praktik vokasional lebih sesuai untuk skripsi pendidikan. Pemilihan seperti ini membuat kajian literatur tidak terjebak pada aspek teknis semata, tetapi tetap berada dalam ranah pendidikan.

Repositori kampus juga memiliki nilai penting, terutama untuk memahami konteks lokal dan contoh penulisan akademik. Repositori biasanya memuat skripsi, tesis, disertasi, artikel dosen, laporan penelitian, dan dokumen akademik lain. Sumber ini dapat membantu mahasiswa melihat penelitian yang pernah dilakukan pada lokasi, jenjang, atau program studi yang mirip. Akan tetapi, repositori kampus sebaiknya tidak dijadikan rujukan utama jika sudah tersedia artikel jurnal yang lebih kuat. Skripsi dan tesis lebih tepat digunakan sebagai pembanding awal, bukan sebagai fondasi teori utama.

Mahasiswa perlu membedakan fungsi jurnal, buku, prosiding, laporan kebijakan, dan dokumen akademik lainnya. Artikel jurnal biasanya menjadi rujukan utama karena memuat penelitian empiris dan umumnya melalui proses *peer review*. Buku akademik berguna untuk membangun dasar teori dan metodologi. Prosiding dapat membantu membaca isu terbaru yang masih berkembang, meskipun kualitasnya perlu diperiksa. Laporan

kebijakan dari lembaga seperti UNESCO, OECD, atau kementerian dapat digunakan untuk menjelaskan konteks pendidikan, teknologi, dan arah kebijakan. Perbedaan fungsi ini membuat penelusuran literatur lebih tertata.

Buku metodologi tetap dibutuhkan meskipun mahasiswa sudah memiliki banyak artikel jurnal. Buku seperti Creswell dan Creswell (2023) membantu mahasiswa memahami hubungan antara masalah penelitian, literatur, desain, pertanyaan penelitian, dan metode. Flick (2022) juga penting karena membahas desain penelitian kualitatif secara luas, termasuk bagaimana rancangan penelitian digunakan untuk memahami fenomena secara mendalam. Dalam skripsi kualitatif, buku metodologi tidak hanya menjadi pelengkap, tetapi menjadi pegangan untuk menjaga agar penelitian berjalan secara sistematis.

Penelusuran literatur yang baik memerlukan pencatatan yang rapi. Setiap artikel yang ditemukan sebaiknya dicatat judulnya, nama penulis, tahun, tujuan penelitian, metode, informan atau subjek, lokasi, teknik analisis, temuan utama, keterbatasan, dan relevansinya dengan penelitian yang sedang disusun. Catatan seperti ini akan memudahkan mahasiswa menyusun sintesis. Tanpa pencatatan, artikel yang sudah dibaca mudah terlupakan, dan mahasiswa akhirnya mengulang pencarian dari awal. Booth et al. (2022) menekankan bahwa peninjauan literatur perlu dilakukan melalui proses yang teratur, mulai dari menentukan cakupan literatur, mengelola data, menilai sumber, sampai menulis hasil kajian.

Dalam penelusuran literatur, DOI perlu diperhatikan karena membantu pembaca melacak artikel secara permanen. Artikel jurnal yang memiliki DOI biasanya lebih mudah diverifikasi, terutama ketika tautan laman jurnal berubah. Akan tetapi, tidak semua sumber memiliki DOI. Buku, laporan resmi, laman database, dan dokumen kebijakan kadang hanya memiliki URL resmi. Jika DOI tidak tersedia, mahasiswa dapat menggunakan URL dari penerbit, lembaga resmi, atau repositori akademik. Prinsip utamanya adalah rujukan harus dapat ditelusuri kembali oleh pembaca.

Mahasiswa perlu waspada terhadap sumber yang tampak akademik tetapi tidak kredibel. Jurnal predator, laman tanpa identitas penulis, artikel tanpa metode, dan publikasi yang tidak jelas proses editorialnya sebaiknya dihindari. Salah satu cara awal

untuk memeriksa sumber adalah melihat nama jurnal, penerbit, indeksasi, dewan editor, proses *peer review*, biaya publikasi, dan kejelasan arsip. Kraus et al. (2022) menunjukkan bahwa kajian literatur yang baik tidak hanya mengumpulkan sumber, tetapi juga memahami jenis, fokus, metode, pertimbangan, dan kontribusi literatur yang digunakan.

Pencarian literatur juga perlu mempertimbangkan kebaruan. Untuk topik yang cepat berubah, seperti AI, *generative AI*, *learning analytics*, *virtual reality*, *augmented reality*, dan pembelajaran digital, artikel terbaru sangat penting karena teknologi dan praktik penggunaannya berkembang cepat. UNESCO (2023) menunjukkan bahwa *generative AI* dalam pendidikan membutuhkan perhatian pada kebijakan, kapasitas manusia, etika, dan perlindungan pengguna. Literatur seperti ini membantu mahasiswa membaca AI bukan hanya sebagai alat bantu teknis, tetapi juga sebagai fenomena pendidikan yang memiliki konsekuensi etis dan pedagogis.

Kebaruan sumber tidak berarti teori lama harus dibuang. Dalam skripsi kualitatif, teori dasar yang masih diakui tetap dapat digunakan apabila relevan dengan fenomena. Misalnya, teori konstruktivisme, *experiential learning*, *situated learning*, atau *project based learning* tetap dapat dipakai untuk memahami pembelajaran praktik. Sumber terbaru digunakan untuk menunjukkan perkembangan mutakhir, sedangkan teori dasar digunakan untuk memberi fondasi konseptual. Kombinasi keduanya membuat kajian literatur lebih seimbang.

Kata kunci perlu dikembangkan secara bertahap. Mahasiswa dapat memulai dari kata kunci utama, lalu menambahkan sinonim, istilah teknis, konteks, dan pendekatan. Untuk topik “pengalaman siswa menggunakan AI dalam pembelajaran gambar teknik”, kata kunci dapat dikembangkan menjadi *student experience*, *generative AI*, *technical drawing*, *engineering education*, *vocational school*, dan *qualitative study*. Dalam bahasa Indonesia, kata kunci dapat berupa pengalaman siswa, AI, gambar teknik, pendidikan keteknikan, SMK, dan penelitian kualitatif. Semakin tepat kata kunci, semakin besar peluang menemukan literatur yang benar benar relevan.

Operator pencarian membantu mahasiswa mempersempit atau memperluas hasil. Operator AND digunakan untuk menggabungkan dua konsep, seperti “*artificial intelligence*” AND

“vocational education”. Operator OR digunakan untuk mencari sinonim, seperti *“vocational education”* OR *“technical education”*. Tanda kutip digunakan untuk mencari frasa yang persis, misalnya *“teacher digital competence”*. Operator seperti ini sederhana, tetapi sangat membantu ketika mahasiswa berhadapan dengan ribuan hasil pencarian.

Setelah sumber ditemukan, mahasiswa perlu membaca secara selektif. Tahap pertama dapat dilakukan dengan membaca judul, abstrak, kata kunci, dan kesimpulan. Jika artikel terlihat relevan, pembacaan dilanjutkan ke bagian metode, hasil, pembahasan, dan keterbatasan. Dalam penelitian kualitatif, bagian metode sangat penting karena menunjukkan siapa informannya, bagaimana data dikumpulkan, bagaimana analisis dilakukan, dan bagaimana keabsahan data dijaga. Artikel yang temanya mirip tetapi metodenya tidak jelas sebaiknya tidak langsung dijadikan rujukan utama.

Literatur yang sudah terkumpul perlu disusun menjadi kelompok tema. Misalnya, kelompok pertama berisi penelitian tentang AI dalam pendidikan, kelompok kedua tentang kompetensi digital guru, kelompok ketiga tentang pembelajaran praktik pendidikan keteknikan, kelompok keempat tentang etika penggunaan teknologi, dan kelompok kelima tentang metode kualitatif. Pengelompokan ini membantu mahasiswa menulis kajian secara sintesis, bukan sekadar menumpuk ringkasan artikel. Sintesis membuat pembaca melihat pola, perbedaan, dan ruang kosong yang masih perlu dikaji.

Dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan, literatur pendidikan dan literatur teknik perlu dipadukan. Jika penelitian membahas penggunaan AI dalam pembelajaran otomotif, mahasiswa tidak cukup hanya membaca artikel tentang AI secara umum. Ia juga perlu membaca literatur tentang pembelajaran praktik otomotif, keterampilan diagnostik, penggunaan alat, keselamatan kerja, dan budaya bengkel. Dengan begitu, kajian tidak kehilangan akar keteknikannya. Penelitian pendidikan keteknikan yang baik harus tetap menjaga hubungan antara pedagogi, teknologi, dan praktik kejuruan.

AI dapat membantu proses pencarian literatur, tetapi tidak boleh menggantikan kerja akademik peneliti. AI dapat digunakan untuk menyusun kata kunci awal, membuat peta konsep, merangkum abstrak, atau membantu membandingkan tema artikel.

Meski begitu, mahasiswa tetap wajib membuka sumber asli, memeriksa DOI, membaca metode, dan memastikan bahwa kutipan yang digunakan benar benar ada. Penggunaan AI tanpa verifikasi dapat menghasilkan rujukan palsu, salah tafsir, atau kesimpulan yang tampak meyakinkan tetapi tidak berdasar. UNESCO (2023) menekankan pentingnya pemanfaatan AI yang berpusat pada manusia dan dilakukan dengan tanggung jawab etis.

Menelusuri literatur ilmiah pada akhirnya bukan pekerjaan mencari sebanyak mungkin artikel, melainkan menemukan sumber yang paling tepat untuk menjawab kebutuhan penelitian. Mahasiswa perlu bergerak dari pencarian luas menuju seleksi yang lebih tajam. Sumber yang dipilih harus relevan dengan fenomena, mutakhir untuk isu teknologi, kredibel dari sisi penerbitan, jelas metodenya, dan dapat membantu membangun *research gap*. Dengan cara ini, literatur tidak hanya menjadi daftar kutipan, tetapi menjadi dasar berpikir yang membantu peneliti memahami posisi, arah, dan kontribusi skripsi kualitatif pendidikan keteknikan.

C. Menilai Kualitas Sumber Rujukan

Menilai kualitas sumber rujukan merupakan keterampilan penting dalam penyusunan skripsi kualitatif. Mahasiswa tidak cukup hanya mengumpulkan banyak artikel, buku, prosiding, laporan kebijakan, atau dokumen akademik. Jumlah rujukan yang banyak memang dapat memberi kesan bahwa peneliti membaca secara luas, tetapi hal itu belum tentu membuat argumen penelitian menjadi kuat. Kekuatan kajian justru terletak pada kemampuan memilih sumber yang benar benar relevan, kredibel, mutakhir, sesuai konteks, jelas metodenya, dan mampu memberi kontribusi terhadap arah penelitian.

Dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan, sumber rujukan perlu dinilai secara lebih hati hati karena fenomena yang dikaji biasanya dekat dengan praktik lapangan. Penelitian tentang pengalaman guru produktif menggunakan *artificial intelligence*, misalnya, tidak dapat hanya didukung oleh artikel umum tentang teknologi digital. Rujukan yang digunakan perlu memiliki kedekatan dengan pendidikan vokasional, pembelajaran praktik, kompetensi digital guru, budaya bengkel, etika akademik, atau penggunaan teknologi dalam konteks pembelajaran teknik. Sumber yang tampak menarik tetapi terlalu jauh dari konteks penelitian sebaiknya tidak dijadikan fondasi utama.

Kriteria pertama dalam menilai kualitas sumber adalah relevansi. Relevansi berarti kesesuaian antara isi sumber dengan fokus penelitian yang sedang disusun. Artikel dari jurnal bereputasi tinggi belum tentu relevan apabila konteksnya berbeda terlalu jauh. Artikel tentang AI dalam pendidikan kedokteran, misalnya, mungkin dapat membantu memahami isu AI secara umum, tetapi belum tentu cukup tepat untuk menjelaskan pembelajaran praktik di SMK teknik mesin. Dalam penelitian kualitatif, kedekatan konteks sering kali sangat menentukan karena data dibaca melalui pengalaman, makna, proses, dan situasi sosial tertentu.

Relevansi sumber dapat dilihat dari beberapa sisi, yaitu kesesuaian topik, subjek, lokasi, pendekatan, dan konsep utama. Jika penelitian membahas pengalaman siswa SMK dalam menggunakan AI untuk tugas gambar teknik, sumber yang relevan sebaiknya membahas siswa vokasional, pembelajaran teknik, penggunaan teknologi dalam tugas praktik, atau pengalaman belajar berbasis digital. Sumber yang hanya membahas AI sebagai sistem komputasi tanpa kaitan dengan pendidikan dapat tetap dibaca sebagai wawasan tambahan, tetapi posisinya bukan sebagai rujukan utama dalam membangun argumentasi pendidikan.

Kriteria kedua adalah kebaruan. Kebaruan sumber penting karena pendidikan keteknikan bergerak bersama perubahan teknologi, kurikulum, dunia kerja, dan budaya belajar digital. Untuk topik yang cepat berkembang seperti *generative AI*, *learning analytics*, *augmented reality*, *virtual reality*, *digital twin*, dan *smart manufacturing*, rujukan terbaru sangat dibutuhkan agar pembahasan tidak tertinggal. UNESCO (2023) menempatkan *generative AI* dalam pendidikan sebagai isu yang perlu diatur melalui kebijakan, kapasitas manusia, dan visi yang berpusat pada manusia. Rujukan semacam ini membantu mahasiswa membaca AI sebagai fenomena pendidikan, bukan hanya alat teknis.

Kebaruan sumber tidak berarti semua rujukan lama harus dibuang. Ada teori dasar yang tetap penting karena menjadi fondasi konseptual, seperti teori pembelajaran, teori pengalaman belajar, teori konstruktivisme, atau teori pendidikan vokasional. Sumber terbaru digunakan untuk membaca perkembangan mutakhir, sedangkan sumber klasik atau mapan digunakan untuk memperkuat dasar teori. Kombinasi ini membuat kajian lebih seimbang. Penelitian tidak hanya tampak mengikuti tren terbaru, tetapi juga memiliki akar konseptual yang jelas.

Kriteria ketiga adalah kredibilitas penulis dan penerbit. Sumber yang baik biasanya ditulis oleh penulis yang memiliki rekam jejak akademik, afiliasi institusional yang jelas, dan karya yang dapat dilacak. Penerbit atau jurnal juga perlu diperiksa. Artikel yang diterbitkan oleh jurnal dengan proses *peer review* yang jelas lebih kuat daripada tulisan populer yang tidak menjelaskan proses penelaahan ilmiah. Think. Check. Submit. menyediakan daftar Periksa untuk membantu peneliti menilai apakah jurnal atau penerbit dapat dipercaya sebelum digunakan sebagai tempat publikasi atau rujukan akademik.

Kredibilitas tidak hanya dilihat dari tampilan laman jurnal. Ada jurnal yang tampak profesional, tetapi tidak transparan dalam menjelaskan dewan editor, biaya publikasi, proses *peer review*, kebijakan arsip, dan etika publikasi. Mahasiswa perlu berhati-hati terhadap sumber seperti ini. DOAJ bersama organisasi penerbitan ilmiah lain menekankan prinsip transparansi dan praktik terbaik dalam publikasi ilmiah, seperti kejelasan nama jurnal, situs web, jadwal penerbitan, arsip, hak cipta, dan kebijakan editorial. Prinsip tersebut dapat menjadi acuan awal untuk menilai kelayakan jurnal.

Kriteria keempat adalah kejelasan metode. Dalam skripsi kualitatif, artikel yang digunakan sebagai rujukan tidak cukup hanya memiliki tema yang mirip. Mahasiswa perlu membaca bagian metode dengan teliti. Artikel yang kuat biasanya menjelaskan desain penelitian, lokasi, informan, teknik pengumpulan data, teknik analisis, dan strategi menjaga keabsahan data. Jika artikel kualitatif tidak menjelaskan bagaimana data dikumpulkan dan dianalisis, maka temuan dalam artikel tersebut perlu digunakan secara hati-hati. CASP (2024) menekankan bahwa penilai tidak boleh membuat asumsi tentang apa yang dilakukan peneliti jika prosedurnya tidak dijelaskan secara transparan.

Kejelasan metode menjadi penting karena penelitian kualitatif sangat bergantung pada proses. Temuan tentang pengalaman guru, persepsi siswa, budaya kerja bengkel, atau makna penggunaan AI tidak dapat dilepaskan dari cara data diperoleh. Wawancara mendalam, observasi lapangan, dokumentasi, dan catatan reflektif menghasilkan jenis data yang berbeda. Jika sebuah artikel hanya menyebutkan bahwa data dikumpulkan melalui wawancara, tetapi tidak menjelaskan siapa informannya, bagaimana pertanyaan disusun, dan bagaimana data dianalisis, maka pembaca akan sulit menilai kekuatan temuannya.

Kriteria kelima adalah kesesuaian konteks. Dalam pendidikan keteknikan, konteks tidak dapat dianggap sebagai latar belakang biasa. Konteks menentukan bagaimana pembelajaran berlangsung, bagaimana guru menggunakan teknologi, bagaimana siswa menjalani praktik, dan bagaimana fasilitas memengaruhi pengalaman belajar. Artikel tentang pembelajaran digital di universitas umum tidak selalu dapat langsung digunakan untuk menjelaskan pengalaman siswa SMK di bengkel. Perbedaan jenjang, budaya belajar, fasilitas praktik, tuntutan keterampilan, dan hubungan dengan industri perlu diperhatikan sebelum sebuah sumber digunakan.

Kesesuaian konteks juga berkaitan dengan lokasi penelitian. Literatur internasional penting karena membantu mahasiswa memahami perkembangan global, tetapi konteks Indonesia tetap perlu diperhatikan. Penelitian tentang pendidikan vokasional di negara maju mungkin memiliki fasilitas, kurikulum, dan ekosistem industri yang berbeda dengan SMK di daerah. Sumber internasional dapat digunakan untuk memperkaya perspektif, sedangkan sumber nasional membantu menjelaskan kondisi lokal. Keduanya sebaiknya saling melengkapi agar narasi tidak terlalu sempit, tetapi juga tidak kehilangan pijakan lapangan.

Kriteria keenam adalah kontribusi sumber terhadap penelitian. Sumber yang baik bukan hanya sumber yang benar, tetapi juga sumber yang membantu peneliti membangun argumen. Sebuah artikel dapat berkontribusi dalam menjelaskan konsep, memperkuat latar belakang, membandingkan temuan, menunjukkan *research gap*, menjelaskan metode, atau membantu membaca hasil penelitian. Kraus et al. (2022) menjelaskan bahwa kajian literatur perlu memperhatikan jenis, fokus, pertimbangan, metode, dan kontribusi sumber yang digunakan. Dengan demikian, mahasiswa perlu bertanya sejak awal, untuk apa sumber ini digunakan dalam skripsi.

Sumber yang tidak memberi kontribusi jelas sebaiknya tidak dipaksakan masuk ke dalam naskah. Ada artikel yang mungkin bagus, tetapi tidak membantu menjelaskan fokus penelitian. Ada pula buku yang penting secara umum, tetapi tidak terlalu berguna untuk subbab tertentu. Dalam penulisan akademik, setiap sumber idealnya memiliki fungsi. Sumber dapat membantu mendefinisikan konsep, menunjukkan kondisi terbaru, memperkuat metode, atau

membandingkan hasil. Jika fungsi itu tidak jelas, kutipan hanya akan menjadi tempelan dan membuat narasi terasa berat.

Mahasiswa juga perlu menilai objektivitas sumber. Sumber akademik yang baik biasanya menyajikan argumen berbasis data, metode, dan rujukan yang dapat diperiksa. Sumber yang terlalu promosi, terlalu memuji teknologi, atau terlalu menakutkan tanpa data perlu dihindari. Topik AI sering kali dibahas secara ekstrem, seolah-olah teknologi ini pasti menyelesaikan semua masalah pendidikan atau sebaliknya dianggap sebagai ancaman total. Sikap akademik yang lebih sehat adalah membaca bukti, melihat konteks, dan menilai dampaknya secara proporsional.

Pada topik AI, objektivitas menjadi sangat penting. Mahasiswa perlu membedakan antara klaim teknologi dan bukti pendidikan. Sebuah artikel yang menyatakan bahwa AI dapat meningkatkan kualitas pembelajaran perlu dibaca lebih jauh. Apakah klaim itu didukung data empiris. Apakah konteksnya sekolah, perguruan tinggi, atau pelatihan kerja. Apakah temuannya berasal dari persepsi, eksperimen, studi kasus, atau kajian pustaka. Pertanyaan seperti ini membantu mahasiswa tidak mudah terpesona oleh istilah teknologi yang tampak modern.

Kualitas sumber juga dapat dinilai dari keberadaan DOI, URL resmi, atau identitas publikasi yang dapat dilacak. DOI membantu pembaca menemukan artikel secara permanen meskipun alamat laman jurnal berubah. Akan tetapi, tidak semua sumber memiliki DOI. Buku, laporan kebijakan, dokumen lembaga, dan laman database ilmiah sering kali hanya memiliki URL resmi. Dalam kondisi seperti itu, mahasiswa perlu memastikan bahwa tautan berasal dari penerbit, lembaga resmi, database akademik, atau repositori yang dapat dipercaya.

Daftar pustaka dalam sumber yang digunakan juga perlu diperiksa. Artikel yang baik biasanya mencantumkan rujukan yang jelas, relevan, dan dapat ditelusuri. Jika sebuah artikel membuat banyak klaim tetapi rujukannya minim, mahasiswa perlu berhati-hati. Dalam skripsi kualitatif, rujukan bukan hanya pelengkap teknis, tetapi bagian dari pertanggungjawaban akademik. Pembaca harus dapat melacak dari mana sebuah gagasan, teori, atau temuan berasal. Dalam menilai sumber, mahasiswa dapat menggunakan panduan sederhana seperti berikut.

Tabel 5. Panduan Menilai Sumber Penelitian

Kriteria Penilaian	Pertanyaan yang Perlu Diajukan	Kegunaan dalam Skripsi Kualitatif
Relevansi	Apakah sumber sesuai dengan fokus, fenomena, informan, dan konteks penelitian?	Menentukan apakah sumber layak menjadi dasar argumen utama
Kebaruan	Apakah sumber masih sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi saat ini?	Membantu membaca isu kontemporer, terutama AI dan teknologi pembelajaran
Kredibilitas	Apakah penulis, jurnal, penerbit, atau lembaganya dapat dipercaya?	Menghindari sumber lemah, predator, atau tidak jelas
Metode	Apakah desain, informan, pengumpulan data, analisis, dan keabsahan dijelaskan?	Menilai kekuatan temuan empiris
Kesesuaian konteks	Apakah konteks sumber dekat dengan pendidikan keteknikan, vokasional, SMK, atau pembelajaran praktik?	Menjaga agar narasi tetap sesuai dengan bidang kajian
Kontribusi	Apakah sumber membantu teori, latar belakang, metode, <i>research gap</i> , atau pembahasan?	Memastikan setiap rujukan memiliki fungsi akademik
Keterlacakan	Apakah DOI, URL resmi, volume, nomor, halaman, atau identitas publikasi tersedia?	Memudahkan pembaca memverifikasi rujukan

Tabel tersebut dapat digunakan sebagai alat bantu sebelum mahasiswa memasukkan sumber ke dalam naskah. Setiap kriteria tidak berdiri sendiri. Artikel yang baru tetapi tidak relevan tetap tidak cukup kuat. Buku yang kredibel tetapi terlalu umum juga

perlu ditempatkan secara terbatas. Laporan resmi yang penting secara kebijakan tetap perlu dikaitkan dengan fokus penelitian. Dengan cara ini, mahasiswa tidak hanya mengumpulkan rujukan, tetapi menilai posisi setiap sumber secara sadar.

Sumber rujukan juga perlu dibedakan berdasarkan jenisnya. Artikel jurnal biasanya digunakan untuk menunjukkan temuan empiris terbaru. Buku akademik berguna untuk menjelaskan teori, konsep, dan metodologi. Prosiding dapat membantu membaca isu awal atau topik yang sedang berkembang, tetapi kualitasnya perlu diperiksa dengan lebih hati-hati. Laporan kebijakan berguna untuk menjelaskan konteks kelembagaan, arah kebijakan, atau data makro. Repositori kampus dapat membantu memahami penelitian sebelumnya pada konteks lokal, tetapi sebaiknya tidak menggantikan artikel jurnal atau buku akademik sebagai rujukan utama.

Buku metodologi memiliki fungsi yang berbeda dari artikel empiris. Buku seperti Creswell dan Creswell (2023) membantu mahasiswa memahami hubungan antara masalah penelitian, literatur, pertanyaan penelitian, rancangan metode, dan interpretasi hasil. Dalam penelitian kualitatif, buku metodologi penting karena memberi arah tentang bagaimana penelitian dirancang secara sistematis. Sementara itu, artikel empiris memberi contoh bagaimana rancangan tersebut diterapkan dalam konteks penelitian tertentu.

Flick (2022) juga penting dalam pembahasan metode kualitatif karena menjelaskan desain penelitian kualitatif sebagai kerangka yang membantu peneliti memahami fenomena secara mendalam. Rujukan seperti ini berguna ketika mahasiswa ingin menilai apakah artikel kualitatif yang dibaca memiliki rancangan yang jelas. Jika artikel mengaku menggunakan studi kasus, fenomenologi, atau etnografi, mahasiswa perlu memeriksa apakah cara pengumpulan data dan analisisnya memang sesuai dengan karakter pendekatan tersebut.

Dalam konteks pendidikan keteknikan, artikel empiris perlu diperiksa dari sisi kedekatannya dengan praktik. Penelitian tentang pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran bengkel, *teaching factory*, praktik industri, atau penggunaan simulasi digital lebih dekat dengan karakter pendidikan keteknikan daripada artikel pendidikan yang terlalu umum. Jika penelitian membahas budaya keselamatan kerja di bengkel, sumber tentang budaya keselamatan,

praktik vokasional, dan interaksi guru siswa di ruang praktik akan lebih berguna daripada sumber yang hanya membahas motivasi belajar secara umum.

Mahasiswa juga perlu membaca bagian keterbatasan penelitian dalam artikel terdahulu. Bagian ini sering kali menjadi petunjuk penting untuk menemukan *research gap*. Artikel yang baik biasanya menjelaskan batasan informan, lokasi, waktu, metode, atau cakupan temuan. Keterbatasan tersebut dapat membantu mahasiswa memahami ruang yang masih terbuka. Meski begitu, keterbatasan penelitian terdahulu tidak boleh langsung diambil sebagai celah penelitian tanpa dipikirkan ulang. Celah tersebut harus tetap relevan dengan fenomena lapangan yang akan diteliti.

Menilai kualitas sumber juga berarti membaca hubungan antara temuan dan kesimpulan. Kadang sebuah artikel memiliki judul yang kuat, tetapi kesimpulannya terlalu luas dibandingkan data yang disajikan. Dalam penelitian kualitatif, kesimpulan seharusnya sejalan dengan pengalaman informan, konteks penelitian, dan analisis data. Jika data hanya berasal dari beberapa informan dalam satu lokasi, kesimpulan tidak boleh dibuat seolah olah berlaku untuk semua sekolah. Kepekaan seperti ini membantu mahasiswa menulis skripsi dengan lebih jujur.

Penggunaan sumber dari internet perlu dilakukan secara selektif. Tidak semua laman internet layak menjadi rujukan akademik. Laman resmi kementerian, lembaga internasional, universitas, penerbit akademik, atau database ilmiah dapat digunakan jika relevan. Sebaliknya, blog pribadi, artikel opini tanpa data, laman komersial, atau tulisan tanpa identitas penulis sebaiknya tidak dijadikan dasar utama. Dalam skripsi kualitatif, sumber internet dapat membantu menjelaskan konteks, tetapi teori dan argumen inti tetap sebaiknya dibangun dari jurnal, buku akademik, dan laporan resmi.

Mahasiswa juga perlu berhati-hati ketika menggunakan sumber yang ditemukan melalui AI. AI dapat membantu menemukan kata kunci, merangkum artikel, atau membuat daftar awal topik. Meski begitu, AI dapat menghasilkan referensi yang keliru, termasuk judul artikel, nama jurnal, tahun terbit, bahkan DOI yang tidak ada. Karena itu, setiap sumber yang disarankan AI harus diperiksa melalui Google Scholar, Scopus, DOAJ, ScienceDirect, ERIC, GARUDA, SINTA, repositori kampus, atau

laman penerbit resmi. UNESCO (2023) menegaskan bahwa pemanfaatan *generative AI* dalam pendidikan dan penelitian perlu diarahkan secara etis serta tetap menjaga kapasitas manusia sebagai pusat pengambilan keputusan.

Kualitas sumber juga berkaitan dengan cara sumber itu digunakan dalam narasi. Sumber yang baik dapat menjadi lemah jika dikutip secara tidak tepat. Mahasiswa tidak boleh mengambil satu kalimat dari artikel lalu melepaskannya dari konteks. Setiap kutipan perlu dibaca bersama tujuan penelitian, metode, informan, dan temuan utama artikel tersebut. Dalam penulisan akademik, mengutip bukan hanya mengambil pernyataan yang cocok, tetapi memahami posisi gagasan dalam keseluruhan penelitian.

Sintesis menjadi tahap penting setelah sumber dinilai. Mahasiswa perlu mengelompokkan sumber berdasarkan tema, bukan hanya berdasarkan urutan tahun atau nama penulis. Misalnya, sumber tentang AI dalam pendidikan dapat dikelompokkan dengan sumber tentang kompetensi digital guru, pembelajaran praktik, etika akademik, dan pendidikan vokasional. Dari pengelompokan itu, mahasiswa dapat melihat pola, perbedaan, kekosongan, dan kontribusi penelitian. Booth et al. (2022) menjelaskan bahwa peninjauan literatur memerlukan proses yang teratur, mulai dari menentukan cakupan, mengelola data, menilai sumber, sampai menulis hasil kajian.

Penilaian sumber juga perlu dilakukan secara berulang. Pada awal penyusunan skripsi, sebuah sumber mungkin terlihat relevan. Setelah fokus penelitian dipersempit, sumber tersebut bisa saja menjadi kurang sesuai. Hal ini wajar. Mahasiswa perlu berani mengganti, mengurangi, atau memindahkan posisi rujukan sesuai perkembangan naskah. Kajian yang matang tidak selalu ditandai oleh banyaknya sumber, tetapi oleh ketepatan sumber dalam mendukung alur berpikir penelitian.

Dalam skripsi kualitatif, sumber rujukan tidak boleh memaksa temuan lapangan mengikuti teori atau penelitian sebelumnya. Literatur membantu peneliti memahami fenomena, tetapi data lapangan tetap harus diberi ruang untuk berbicara. Jika pengalaman informan berbeda dari temuan terdahulu, perbedaan itu tidak perlu disembunyikan. Justru perbedaan tersebut dapat menjadi bagian penting dari analisis. Penelitian kualitatif menghargai konteks, sehingga ketidaksamaan temuan sering kali

menunjukkan adanya dinamika sosial, budaya, atau kelembagaan yang perlu dijelaskan lebih dalam.

Menilai kualitas sumber pada akhirnya merupakan bagian dari kejujuran akademik. Mahasiswa perlu memilih rujukan karena memang relevan dan dapat dipertanggungjawabkan, bukan karena mudah ditemukan atau terlihat cocok untuk mendukung pendapat pribadi. Sumber yang baik membantu penelitian berdiri lebih kokoh, sedangkan sumber yang lemah dapat membuat argumentasi rapuh. Dalam pendidikan keteknikan, kemampuan menilai sumber menjadi semakin penting karena mahasiswa berhadapan dengan perubahan teknologi yang cepat, praktik lapangan yang kompleks, dan tuntutan akademik yang membutuhkan ketelitian.

Skripsi kualitatif yang kuat tidak hanya ditopang oleh kemampuan mengumpulkan data lapangan, tetapi juga oleh kecermatan membaca sumber. Literatur yang relevan membantu peneliti memahami fenomena. Literatur yang mutakhir membantu peneliti membaca perubahan zaman. Literatur yang kredibel menjaga keandalan argumen. Literatur yang sesuai konteks membuat kajian lebih dekat dengan realitas pendidikan keteknikan. Literatur yang jelas metodenya memberi contoh praktik penelitian yang baik. Literatur yang memiliki kontribusi nyata membantu mahasiswa menyusun *research gap* dan *novelty* secara lebih meyakinkan.

Dengan demikian, penilaian kualitas sumber rujukan dapat dipahami sebagai proses memilih, membaca, memeriksa, dan menempatkan sumber secara kritis. Mahasiswa perlu menilai relevansi, kebaruan, kredibilitas, kesesuaian konteks, kejelasan metode, objektivitas, keterlacakan, dan kontribusi setiap sumber terhadap penelitian. Proses ini mungkin terasa lambat pada awalnya, tetapi justru dari ketelitian itulah skripsi kualitatif dapat memiliki dasar akademik yang kuat. Dalam kajian pendidikan keteknikan di era AI dan teknologi masa depan, kualitas sumber rujukan menjadi salah satu penentu apakah penelitian hanya mengikuti tren atau benar benar memberi pemahaman baru yang bermakna.

D. *Research Gap* dalam Penelitian Kualitatif

Research gap dalam penelitian kualitatif dapat dipahami sebagai ruang kosong dalam pengetahuan ilmiah yang belum dijelaskan secara mendalam oleh penelitian terdahulu. Ruang kosong ini tidak selalu berarti topiknya belum pernah diteliti sama

sekali. Dalam banyak kasus, topik sudah pernah dibahas, tetapi pengalaman informan, konteks lapangan, proses sosial, makna tindakan, atau dinamika teknologi di dalamnya belum dijelaskan secara cukup rinci. Chigbu et al. (2023) menegaskan bahwa telaah literatur yang baik membantu peneliti menemukan berbagai bentuk celah, seperti celah pengetahuan, empiris, metodologis, aplikasi, teoretis, dan populasi. Dalam penelitian kualitatif, bentuk celah itu dapat diterjemahkan secara lebih kontekstual menjadi *gap* konteks, informan, lokasi, pengalaman, proses, makna, pendekatan, dan teknologi.

Dalam skripsi kualitatif pendidikan keteknikan, *research gap* tidak cukup ditulis dengan kalimat sederhana bahwa penelitian ini berbeda dari penelitian sebelumnya. Perbedaan itu perlu dijelaskan dengan jelas. Apakah penelitian terdahulu belum membahas pengalaman guru produktif. Apakah penelitian sebelumnya lebih banyak dilakukan di perguruan tinggi, bukan di SMK. Apakah kajian yang ada masih berfokus pada efektivitas teknologi, tetapi belum menyentuh makna penggunaan teknologi bagi siswa di bengkel. Pertanyaan seperti ini membuat *gap* menjadi lebih kuat karena dibangun dari hasil membaca, membandingkan, dan menilai literatur secara kritis.

Gap konteks muncul ketika penelitian terdahulu sudah membahas topik tertentu, tetapi belum menjelaskan konteks pendidikan yang berbeda. Misalnya, penggunaan *artificial intelligence* dalam pembelajaran mungkin telah banyak diteliti pada pendidikan tinggi atau pembelajaran umum. Akan tetapi, pengalaman penggunaannya dalam pembelajaran praktik teknik mesin, teknik otomotif, teknik elektro, atau teknik informatika di SMK dapat memiliki persoalan yang berbeda. Pendidikan keteknikan memiliki budaya praktik, standar keselamatan, penggunaan alat, keterbatasan fasilitas, dan tuntutan kompetensi kerja yang tidak selalu muncul dalam konteks pendidikan umum.

Konteks menjadi sangat penting karena penelitian kualitatif tidak hanya mencari jawaban umum, tetapi berusaha memahami bagaimana suatu fenomena berlangsung dalam situasi tertentu. Flick (2022) menempatkan desain penelitian kualitatif sebagai rancangan yang harus peka terhadap konteks, masalah, partisipan, proses pengumpulan data, dan cara peneliti membangun pemahaman terhadap fenomena. Dengan demikian, *gap* konteks dapat ditemukan ketika suatu fenomena tampak sama di

permukaan, tetapi berlangsung dalam lingkungan sosial, budaya, institusional, atau teknis yang berbeda.

Contoh *gap* konteks dapat dilihat pada penelitian tentang pembelajaran berbasis simulasi. Penelitian sebelumnya mungkin menjelaskan bahwa simulasi digital membantu siswa memahami konsep teknis. Akan tetapi, bagaimana simulasi itu digunakan dalam kelas praktik yang jumlah komputernya terbatas, bagaimana guru membagi waktu antara simulasi dan praktik alat nyata, serta bagaimana siswa memaknai simulasi sebelum masuk ke bengkel belum tentu banyak dijelaskan. Di situlah penelitian kualitatif dapat mengambil posisi. Bukan untuk mengulang klaim bahwa simulasi bermanfaat, tetapi untuk memahami cara manfaat itu terbentuk dalam kondisi nyata.

Gap informan muncul ketika kelompok yang memiliki pengalaman penting belum banyak dilibatkan dalam penelitian terdahulu. Dalam pendidikan keteknikan, informan tidak hanya siswa atau guru. Kepala program keahlian, teknisi laboratorium, instruktur industri, pengelola *teaching factory*, mahasiswa praktik industri, dan alumni juga dapat memiliki pengalaman yang bernilai. Jika penelitian terdahulu lebih banyak mengambil sudut pandang guru, penelitian baru dapat menelusuri pengalaman siswa. Jika penelitian sebelumnya hanya mendengar suara siswa, penelitian baru dapat menggali perspektif teknisi bengkel atau instruktur industri.

Pemilihan informan dalam penelitian kualitatif tidak ditentukan oleh jumlah yang besar, tetapi oleh kedalaman pengalaman dan keterlibatan mereka terhadap fenomena. Leavy (2022) menjelaskan bahwa desain kualitatif perlu disusun berdasarkan tujuan penelitian, jenis data yang dibutuhkan, dan partisipan yang mampu memberi pemahaman mendalam terhadap masalah yang dikaji. Dengan dasar ini, *gap* informan dapat menjadi celah yang kuat ketika kelompok tertentu ternyata memiliki pengalaman penting, tetapi belum banyak diberi ruang dalam penelitian sebelumnya.

Dalam konteks pembelajaran AI, misalnya, penelitian tidak harus selalu berfokus pada siswa sebagai pengguna. Guru produktif juga menghadapi persoalan yang tidak sederhana. Mereka mungkin harus menyesuaikan bahan ajar, menilai keaslian tugas, membedakan bantuan AI dari plagiasi, dan menjaga agar siswa tetap memahami prosedur kerja nyata. Teknisi laboratorium pun

dapat memberi sudut pandang lain, terutama ketika penggunaan perangkat digital harus disesuaikan dengan kondisi bengkel. Jika kelompok seperti ini belum banyak diteliti, maka *gap* informan dapat dijadikan dasar pengembangan penelitian.

Gap lokasi muncul ketika fenomena yang sama belum banyak diteliti pada tempat tertentu yang memiliki karakter khusus. Akan tetapi, perbedaan lokasi tidak otomatis menjadi *research gap* yang kuat. Penelitian yang hanya berpindah dari sekolah A ke sekolah B belum tentu memiliki kontribusi ilmiah apabila tidak ada alasan akademik yang jelas. Lokasi baru perlu memiliki karakter yang relevan, misalnya perbedaan fasilitas, budaya belajar, program keahlian, kerja sama industri, akses teknologi, atau kebijakan sekolah tentang penggunaan AI.

Dalam pendidikan keteknikan, lokasi penelitian sering kali menentukan kedalaman fenomena. SMK dengan fasilitas bengkel lengkap tentu memiliki pengalaman pembelajaran yang berbeda dari SMK yang alat praktiknya terbatas. Sekolah yang sudah memiliki *learning management system* dan laboratorium komputer aktif akan berbeda dari sekolah yang masih bergantung pada penjelasan lisan dan modul cetak. Perbedaan seperti ini dapat menjadi *gap* lokasi jika peneliti mampu menunjukkan bahwa lokasi tersebut membawa dinamika yang belum banyak dijelaskan oleh penelitian sebelumnya.

Gap pengalaman muncul ketika penelitian terdahulu sudah membahas suatu fenomena, tetapi belum mendalami pengalaman subjektif orang yang menjalaninya. Penelitian kuantitatif mungkin telah mengukur tingkat penerimaan teknologi, kepuasan belajar, atau efektivitas media pembelajaran. Penelitian kualitatif dapat melangkah lebih jauh dengan bertanya bagaimana siswa mengalami proses penggunaan teknologi, apa yang mereka rasakan ketika belajar melalui AI, bagian mana yang membantu, bagian mana yang membingungkan, dan bagaimana pengalaman itu memengaruhi cara mereka memahami praktik teknik.

Pengalaman menjadi pusat penting dalam penelitian kualitatif karena data tidak hanya dilihat sebagai informasi, tetapi sebagai cerita, makna, dan tafsir atas peristiwa yang dialami informan. Creswell dan Creswell (2023) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif digunakan ketika peneliti ingin mengeksplorasi dan memahami makna yang diberikan individu atau kelompok terhadap suatu masalah sosial atau manusia. Dengan demikian, *gap*

pengalaman dapat muncul ketika penelitian terdahulu belum cukup memberi ruang pada suara, cerita, dan pemaknaan informan.

Dalam pembelajaran praktik, pengalaman siswa sering kali lebih rumit daripada sekadar nilai atau kehadiran. Seorang siswa mungkin terlihat mampu menyelesaikan tugas gambar teknik, tetapi sebenarnya sangat bergantung pada AI untuk menyusun langkah awal. Siswa lain mungkin merasa AI membantu memahami istilah teknis, tetapi tetap bingung ketika harus menerapkan prosedur di bengkel. Pengalaman seperti ini tidak mudah ditangkap melalui angka. Penelitian kualitatif dapat menggali bagian yang lebih dalam, termasuk keraguan, kebiasaan, strategi belajar, dan cara siswa menafsirkan bantuan teknologi.

Gap proses muncul ketika penelitian terdahulu hanya menjelaskan hasil akhir, tetapi belum menerangkan bagaimana suatu perubahan terjadi. Dalam pendidikan keteknikan, proses sangat penting karena kompetensi tidak terbentuk secara tiba-tiba. Keterampilan praktik, disiplin kerja, budaya keselamatan, dan kesiapan kerja berkembang melalui latihan, koreksi, pengulangan, interaksi dengan guru, serta pengalaman menggunakan alat. Jika penelitian terdahulu lebih banyak menilai hasil belajar setelah penggunaan media, penelitian kualitatif dapat meneliti proses siswa memahami, mencoba, gagal, memperbaiki, dan akhirnya menguasai keterampilan tertentu.

Gap proses juga dapat terlihat dalam implementasi teknologi. Banyak penelitian menulis bahwa sekolah telah menggunakan AI, simulasi, atau *learning management system*. Akan tetapi, tidak semua penelitian menjelaskan bagaimana proses adopsi teknologi itu berlangsung. Siapa yang memulai. Bagaimana guru belajar menggunakan teknologi. Apa kendala teknis yang muncul. Bagaimana siswa menyesuaikan diri. Bagaimana sekolah mengatur etika penggunaan teknologi. Pertanyaan seperti ini menunjukkan bahwa proses implementasi sering kali lebih kaya daripada hasil akhirnya.

Dalam penelitian kualitatif, proses dapat menjadi sumber temuan yang penting. Flick (2022) menekankan bahwa desain penelitian perlu mempertimbangkan bagaimana data dihasilkan, dianalisis, dan ditafsirkan dalam hubungan dengan konteks penelitian. Artinya, proses tidak hanya menjadi objek kajian, tetapi juga menjadi bagian dari cara peneliti memahami realitas lapangan. Peneliti yang peka terhadap proses akan lebih mudah menemukan

dinamika yang tidak terlihat dalam ringkasan hasil penelitian terdahulu.

Gap makna muncul ketika penelitian terdahulu sudah menjelaskan perilaku atau praktik tertentu, tetapi belum memahami arti praktik tersebut bagi informan. Dalam pendidikan keteknikan, siswa mungkin menggunakan AI untuk mencari penjelasan konsep, membuat rancangan tugas, atau menyusun jawaban. Secara permukaan, praktik itu dapat dilihat sebagai penggunaan teknologi. Akan tetapi, maknanya bisa berbeda bagi setiap siswa. Ada yang memaknainya sebagai bantuan belajar, ada yang melihatnya sebagai jalan pintas, ada yang menganggapnya sebagai teman diskusi, dan ada pula yang merasa khawatir karena takut dianggap curang.

Makna juga dapat muncul dari sisi guru. Bagi sebagian guru, AI mungkin dipandang sebagai alat bantu yang mempercepat penyusunan materi. Bagi guru lain, AI justru menimbulkan kegelisahan karena mengaburkan batas antara kemampuan siswa dan bantuan teknologi. Dalam penelitian kualitatif, perbedaan makna seperti ini sangat penting karena menunjukkan bahwa teknologi tidak pernah hadir sebagai benda netral. Ia selalu diterima, ditolak, dinegosiasikan, atau ditafsirkan melalui pengalaman manusia.

Gap makna menjadi kuat ketika peneliti mampu menunjukkan bahwa penelitian terdahulu lebih banyak membahas apa yang terjadi, tetapi belum menjelaskan bagaimana informan memaknai peristiwa tersebut. Misalnya, penelitian tentang penggunaan AI dalam pendidikan mungkin sudah membahas manfaat, risiko, dan kebijakan. Akan tetapi, makna AI bagi siswa SMK yang sedang belajar memperbaiki mesin, menggambar komponen, atau menyusun laporan praktik bisa sangat khas. Kajian semacam ini memberi ruang bagi penelitian kualitatif untuk menyajikan pemahaman yang lebih manusiawi dan dekat dengan lapangan.

Gap pendekatan muncul ketika topik sudah pernah dikaji, tetapi pendekatan penelitiannya belum memberi kedalaman tertentu. Sebuah fenomena mungkin sudah banyak diteliti secara survei, eksperimen, atau korelasional. Hasilnya berguna, tetapi belum tentu menjelaskan pengalaman, proses, atau makna di balik angka. Penelitian kualitatif dapat menawarkan pendekatan berbeda melalui studi kasus, fenomenologi, etnografi pendidikan, *grounded*

theory, naratif, atau deskriptif kualitatif. Pemilihan pendekatan ini harus disesuaikan dengan jenis pertanyaan penelitian dan karakter fenomena yang diteliti.

Contohnya, penggunaan *virtual reality* dalam pembelajaran praktik dapat diteliti secara kuantitatif untuk melihat peningkatan hasil belajar. Penelitian kualitatif dapat mengambil pendekatan fenomenologi untuk memahami pengalaman siswa ketika pertama kali menggunakan ruang belajar virtual. Etnografi pendidikan dapat digunakan untuk membaca budaya kelas yang berubah akibat teknologi. Studi kasus dapat dipakai untuk meneliti implementasi teknologi di satu sekolah tertentu secara mendalam. Dengan demikian, *gap* pendekatan tidak sekadar berbeda metode, tetapi berbeda cara memandang fenomena.

Gap teknologi muncul ketika perkembangan teknologi baru belum banyak dijelaskan dalam konteks pendidikan keteknikan. AI, *generative AI*, *augmented reality*, *virtual reality*, *digital twin*, *Internet of Things*, robotika, dan *smart manufacturing* membawa perubahan terhadap cara belajar, cara mengajar, dan cara mempersiapkan kompetensi kerja. UNESCO (2023) menegaskan bahwa *generative AI* dalam pendidikan membutuhkan kebijakan, penguatan kapasitas manusia, dan perhatian etis agar teknologi benar benar bermanfaat bagi guru, peserta didik, dan peneliti.

Meski demikian, *gap* teknologi tidak boleh dipahami sebagai alasan untuk sekadar memilih teknologi paling baru. Penelitian tetap harus berangkat dari masalah pendidikan. AI menjadi penting bukan karena namanya populer, tetapi karena dapat mengubah cara siswa belajar, cara guru menilai, cara tugas disusun, dan cara kejujuran akademik dijaga. Teknologi perlu dihubungkan dengan pengalaman belajar, pembelajaran praktik, kesiapan kerja, budaya keselamatan, atau etika akademik. Tanpa hubungan itu, penelitian hanya akan membahas alat, bukan fenomena pendidikan.

Dalam pendidikan keteknikan, *gap* teknologi sering kali muncul karena literatur belum cukup menjelaskan bagaimana teknologi bekerja dalam lingkungan praktik. Banyak penelitian membahas AI dalam pembelajaran teori, tetapi belum banyak yang menelusuri bagaimana AI digunakan ketika siswa belajar membaca gambar kerja, menganalisis kerusakan, memilih alat, atau memahami prosedur keselamatan. Celah seperti ini penting karena pembelajaran keteknikan memiliki karakter yang sangat dekat

dengan tindakan, alat, material, standar kerja, dan konsekuensi keselamatan.

Identifikasi *research gap* perlu dilakukan melalui proses yang sistematis. Mahasiswa dapat mulai dari membaca beberapa penelitian terdahulu, mencatat fokus, metode, informan, lokasi, dan temuan utama, lalu membandingkan bagian yang sudah dijelaskan dan bagian yang masih terbuka. Chigbu et al. (2023) menjelaskan bahwa proses telaah literatur mencakup pencarian, identifikasi, seleksi, dan sintesis agar peneliti tidak menghasilkan kesimpulan yang bias atau lemah. Dengan cara ini, *gap* tidak dibuat berdasarkan dugaan pribadi, tetapi dibangun melalui pembacaan akademik yang tertata.

Booth et al. (2022) juga menekankan pentingnya pendekatan yang teratur dalam meninjau literatur, mulai dari menentukan cakupan, mengelola sumber, menilai kualitas, sampai menulis hasil kajian. Bagi mahasiswa, langkah ini membantu menghindari kebiasaan menulis penelitian terdahulu sebagai daftar ringkasan artikel. Yang dibutuhkan bukan hanya menyebut siapa meneliti apa, tetapi menyusun sintesis yang menunjukkan pola, perbedaan, keterbatasan, dan ruang kontribusi penelitian baru.

Research gap yang baik biasanya menghubungkan tiga hal, yaitu literatur terdahulu, fenomena lapangan, dan arah kontribusi penelitian. Literatur menunjukkan apa yang sudah diketahui. Fenomena lapangan menunjukkan masalah atau dinamika yang benar benar terjadi. Arah kontribusi menjelaskan mengapa penelitian baru perlu dilakukan. Jika salah satu unsur ini hilang, *gap* menjadi kurang kuat. Misalnya, fenomena lapangan ada, tetapi literatur tidak dibaca. Atau literatur sudah dibaca, tetapi tidak dihubungkan dengan kondisi nyata di sekolah.

Dalam penulisan skripsi, *research gap* sebaiknya muncul setelah peneliti menjelaskan penelitian terdahulu. Alurnya dapat dimulai dari paparan beberapa penelitian yang relevan, lalu dilanjutkan dengan sintesis tentang kecenderungan temuan. Setelah itu, peneliti dapat menunjukkan bagian yang belum banyak dijelaskan. Alur semacam ini lebih kuat dibandingkan langsung menulis bahwa penelitian sebelumnya belum membahas topik tertentu. Pembaca perlu diajak melihat dasar logis mengapa celah itu dianggap penting.

Mahasiswa juga perlu berhati hati agar tidak membuat *gap* yang dipaksakan. Kalimat seperti “belum ada penelitian di sekolah

ini” belum tentu cukup jika tidak disertai alasan mengapa sekolah tersebut penting. Pernyataan seperti “penelitian ini berbeda karena dilakukan pada tahun yang berbeda” juga belum tentu kuat jika tidak ada perubahan konteks yang berarti. *Gap* yang baik harus memiliki alasan akademik, bukan hanya perbedaan administratif. Perbedaan lokasi, waktu, informan, dan teknologi baru bernilai ilmiah apabila berhubungan dengan fenomena yang memang perlu dipahami lebih dalam.

Research gap juga harus konsisten dengan fokus penelitian. Jika celah yang ditemukan berkaitan dengan pengalaman guru, maka pertanyaan penelitian perlu mengarah pada pengalaman guru. Jika celahnya berkaitan dengan proses adaptasi teknologi, maka data yang dikumpulkan harus mampu menjelaskan proses tersebut. Jika celahnya berkaitan dengan makna penggunaan AI, maka wawancara perlu dirancang untuk menggali pemaknaan informan. Konsistensi ini penting agar *gap* tidak hanya muncul di latar belakang, tetapi benar benar mengarahkan seluruh desain penelitian.

Dalam penelitian kualitatif, *gap* tidak selalu berakhir pada *novelty* besar. Kadang kontribusinya sederhana, tetapi tetap penting. Misalnya, penelitian dapat memberi pemahaman baru tentang cara siswa SMK memaknai AI dalam tugas praktik. Penelitian lain dapat menjelaskan proses guru produktif menegosiasikan penggunaan AI dengan etika akademik. Ada pula penelitian yang memberi gambaran tentang budaya bengkel ketika teknologi digital mulai digunakan. Kebaruan seperti ini tidak perlu dibesar besarkan, tetapi harus dijelaskan secara jujur dan terukur.

Satu hal yang sering terlupakan adalah hubungan antara *research gap* dan pembahasan. Setelah data dianalisis, peneliti perlu kembali pada celah yang dijanjikan di awal. Apakah penelitian benar benar menjawab bagian yang belum dijelaskan. Apakah temuan memperdalam pemahaman tentang pengalaman, proses, makna, konteks, atau teknologi. Apakah hasil penelitian memberi kontribusi terhadap pendidikan keteknikan. Pertanyaan ini membantu peneliti menjaga agar pembahasan tidak keluar dari arah penelitian.

Dengan demikian, *research gap* dalam penelitian kualitatif bukan sekadar bagian formal untuk menunjukkan perbedaan dengan penelitian terdahulu. Ia adalah dasar untuk membangun posisi penelitian, memilih fokus, menentukan informan, menyusun

pertanyaan, memilih pendekatan, dan menafsirkan temuan. Dalam pendidikan keteknikan, *gap* dapat muncul dari konteks bengkel, suara informan yang belum terdengar, lokasi dengan karakter khusus, pengalaman belajar yang belum dipahami, proses adaptasi teknologi, makna penggunaan AI, pendekatan penelitian yang belum digunakan, serta perkembangan teknologi yang belum banyak dikaji secara mendalam. Penelitian yang mampu menjelaskan *gap* secara jernih akan lebih mudah menunjukkan kontribusinya bagi pengembangan ilmu dan praktik pendidikan keteknikan.

E. *Novelty* dalam Penelitian Kualitatif Bertema Teknologi

Novelty dalam penelitian kualitatif bertema teknologi tidak selalu berarti menemukan teori baru, menciptakan aplikasi baru, atau menghadirkan model besar yang belum pernah ada. Dalam banyak skripsi kualitatif, kebaruan justru lahir dari kemampuan peneliti memahami fenomena secara lebih dalam, lebih kontekstual, dan lebih dekat dengan pengalaman manusia yang terlibat di dalamnya. Pada pendidikan keteknikan, kebaruan dapat muncul melalui pemahaman terhadap penggunaan AI, pengalaman pembelajaran digital, etika teknologi, budaya belajar baru, serta adaptasi pendidikan keteknikan terhadap teknologi masa depan. Arah ini selaras dengan kebutuhan Bab 6 yang menempatkan *novelty* sebagai kelanjutan dari penelitian terdahulu dan *research gap*.

Kebaruan dalam penelitian kualitatif perlu dipahami secara wajar. Mahasiswa tidak perlu memaksakan klaim bahwa penelitiannya adalah penelitian pertama, paling baru, atau paling berbeda. Klaim seperti itu justru berisiko lemah apabila tidak didukung oleh penelusuran literatur yang kuat. Kebaruan yang lebih aman dan lebih akademik adalah kebaruan dalam memahami pengalaman, proses, makna, strategi, hambatan, atau perubahan budaya belajar yang belum banyak dijelaskan oleh penelitian sebelumnya.

Dalam penelitian kualitatif, *novelty* biasanya muncul setelah peneliti membaca literatur secara kritis. Peneliti perlu melihat apa yang sudah banyak dikaji, apa yang belum dijelaskan secara mendalam, dan bagian mana yang masih memerlukan penggalian lapangan. Chigbu et al. (2023) menjelaskan bahwa telaah literatur membantu peneliti menemukan berbagai bentuk celah, seperti celah pengetahuan, empiris, metodologis, aplikasi, teoretis, dan

populasi. Dari celah itulah ruang kebaruan dapat dirumuskan secara lebih bertanggung jawab.

Pada topik teknologi, kebaruan sering disalahpahami sebagai pemilihan istilah yang terdengar modern. Mahasiswa kadang merasa penelitiannya sudah baru hanya karena menggunakan istilah AI, *digital twin*, *virtual reality*, atau *smart manufacturing*. Padahal, teknologi yang baru belum tentu menghasilkan penelitian yang baru. Jika pembahasannya hanya menjelaskan bahwa teknologi itu menarik, tanpa menggali pengalaman, konteks, dan maknanya dalam pembelajaran, maka kebaruannya masih dangkal.

Kebaruan yang kuat berangkat dari masalah pendidikan, bukan dari nama teknologi. Misalnya, penggunaan *artificial intelligence* menjadi penting ketika teknologi itu mengubah cara siswa memahami materi praktik, cara guru memberi tugas, cara sekolah mengatur etika akademik, atau cara peserta didik membangun kemandirian belajar. Jika AI hanya disebut sebagai latar modern tanpa dikaitkan dengan pengalaman pembelajaran, penelitian akan kehilangan kedalaman kualitatifnya.

Creswell dan Creswell (2023) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif digunakan untuk mengeksplorasi dan memahami makna yang diberikan individu atau kelompok terhadap suatu masalah sosial atau manusia. Pandangan ini penting dalam merumuskan *novelty*. Artinya, kebaruan tidak harus selalu berbentuk produk atau angka capaian. Kebaruan dapat berupa pemahaman baru tentang bagaimana guru, siswa, mahasiswa, teknisi, atau instruktur memaknai perubahan teknologi dalam kehidupan belajar mereka.

Dalam pendidikan keteknikan, kebaruan berbasis pengalaman sangat mungkin ditemukan. Seorang siswa SMK yang menggunakan AI untuk memahami rangkaian listrik mungkin tidak sekadar mencari jawaban cepat. Ia bisa saja sedang membangun cara belajar baru karena penjelasan guru terasa terlalu cepat, buku ajar sulit dipahami, atau praktik bengkel membutuhkan gambaran visual yang lebih konkret. Pengalaman seperti ini tidak cukup dijelaskan dengan data frekuensi penggunaan AI. Ia perlu digali melalui wawancara, observasi, catatan lapangan, dan analisis tematik.

Kebaruan juga dapat muncul dari pengalaman guru produktif. Guru tidak hanya menghadapi tuntutan mengajar materi teknik, tetapi juga harus menilai apakah hasil kerja siswa benar benar berasal dari pemahaman sendiri atau terlalu bergantung pada

AI. Di ruang praktik, masalah ini menjadi lebih kompleks karena tugas teknik sering melibatkan prosedur, keselamatan kerja, pemilihan alat, dan penalaran teknis. Penelitian kualitatif dapat menghadirkan *novelty* dengan menjelaskan bagaimana guru menegosiasikan teknologi, kejujuran akademik, dan tuntutan kompetensi kerja.

Pengalaman pembelajaran digital juga membuka ruang kebaruan. Banyak penelitian mungkin sudah membahas efektivitas *learning management system*, video pembelajaran, atau simulasi digital terhadap hasil belajar. Penelitian kualitatif dapat mengambil arah berbeda dengan memahami bagaimana siswa mengalami pembelajaran tersebut. Apakah mereka merasa lebih mandiri. Apakah mereka justru merasa terisolasi. Apakah fitur digital membantu mereka memahami langkah praktik. Apakah pembelajaran digital mengubah hubungan mereka dengan guru dan teman sebaya.

OECD (2023) menggambarkan ekosistem pendidikan digital sebagai sistem yang mencakup informasi pendidikan, *learning management system*, platform asesmen digital, sumber belajar digital, tata kelola data, dan peluang AI dalam pendidikan. Pemahaman ini memberi dasar bahwa kebaruan penelitian tidak hanya berada pada satu aplikasi, tetapi juga pada cara teknologi berhubungan dengan aktor, kebijakan, data, dan praktik pembelajaran. Dalam pendidikan keteknikan, hubungan itu dapat terlihat pada penggunaan platform praktik, log aktivitas siswa, portofolio digital, atau simulasi berbasis tugas teknik.

Kebaruan dalam pembelajaran digital dapat dibangun dari perubahan budaya belajar. Sebelum teknologi digital banyak digunakan, siswa mungkin lebih bergantung pada penjelasan guru dan demonstrasi langsung di bengkel. Setelah AI, video tutorial, forum daring, dan simulasi masuk ke ruang belajar, siswa mulai membangun kebiasaan baru. Mereka mencari referensi sendiri, membandingkan jawaban, berdiskusi di grup, atau memakai AI untuk memecah istilah teknis yang sulit. Perubahan kecil seperti ini dapat menjadi temuan yang penting jika dijelaskan secara mendalam.

Budaya belajar baru tidak selalu positif. Ada siswa yang menjadi lebih mandiri, tetapi ada juga yang menjadi terlalu bergantung pada jawaban instan. Ada siswa yang menggunakan AI untuk memahami konsep, tetapi ada juga yang memakai AI untuk

menyelesaikan tugas tanpa membaca ulang. Dalam penelitian kualitatif, kebaruan dapat muncul ketika peneliti mampu menunjukkan variasi pengalaman seperti ini, bukan hanya menyatakan bahwa teknologi berdampak baik atau buruk secara umum.

Etika teknologi menjadi sumber *novelty* yang sangat penting. Miao dan Holmes (2023) melalui UNESCO menekankan bahwa *generative AI* dalam pendidikan perlu digunakan dengan visi yang berpusat pada manusia, memperhatikan kebijakan, kapasitas manusia, keselamatan, dan tanggung jawab etis. Dalam skripsi kualitatif, isu ini dapat diturunkan menjadi pertanyaan yang lebih dekat dengan lapangan, misalnya bagaimana siswa memahami batas bantuan AI, bagaimana guru menjelaskan aturan penggunaan AI, dan bagaimana sekolah menjaga kerahasiaan data siswa.

Pada pendidikan keteknikan, etika teknologi tidak hanya berkaitan dengan plagiasi teks. Etika juga menyangkut keamanan prosedur, tanggung jawab terhadap hasil kerja, dan risiko mengikuti informasi teknis yang salah. Jika siswa bertanya kepada AI tentang prosedur kelistrikan, perakitan komponen, atau langkah perawatan mesin, jawaban yang keliru dapat berdampak pada keselamatan praktik. Penelitian kualitatif dapat menghadirkan kebaruan dengan menggali bagaimana guru dan siswa memeriksa, mempercayai, atau meragukan informasi teknis yang dihasilkan AI.

Kebaruan juga dapat muncul dari adaptasi guru terhadap teknologi. Cattaneo et al. (2022) menunjukkan bahwa kompetensi digital guru vokasional perlu dipahami melalui faktor yang memengaruhi penggunaan teknologi dalam pendidikan vokasional. Temuan ini memberi dasar bahwa guru produktif tidak dapat hanya dinilai dari kemampuan menggunakan perangkat, tetapi juga dari kesiapan pedagogis, konteks kerja, keyakinan profesional, dan dukungan institusi.

Dalam skripsi kualitatif, adaptasi guru dapat dikaji sebagai proses yang hidup. Guru mungkin mulai dari rasa penasaran, lalu mencoba AI untuk membuat materi, kemudian ragu ketika menemukan jawaban yang kurang tepat, dan akhirnya mengembangkan aturan sendiri untuk menggunakannya. Proses seperti ini jarang terlihat dalam penelitian yang hanya mengukur tingkat penerimaan teknologi. Di sinilah *novelty* kualitatif bekerja,

yaitu menjelaskan perjalanan, pertimbangan, dan perubahan sikap manusia ketika berhadapan dengan teknologi.

Kebaruan dapat pula muncul dari perbedaan konteks program keahlian. Penggunaan AI dalam teknik informatika tentu berbeda dengan teknik mesin, teknik otomotif, teknik elektro, atau teknik bangunan. Siswa teknik informatika mungkin memakai AI untuk membantu *debugging* kode. Siswa teknik mesin mungkin memakainya untuk memahami gambar komponen. Siswa teknik otomotif dapat memakainya untuk membaca gejala kerusakan. Perbedaan konteks ini membuat penelitian kualitatif memiliki ruang yang luas untuk menjelaskan makna teknologi secara lebih spesifik.

Teknologi seperti *augmented reality* dan *virtual reality* juga dapat menjadi sumber kebaruan jika dikaji secara mendalam. Chiang et al. (2022) menunjukkan bahwa *augmented reality* dalam pelatihan vokasional memiliki potensi dalam membantu pengalaman belajar praktik. Akan tetapi, penelitian kualitatif masih dapat menggali sisi yang lebih manusiawi, seperti rasa percaya diri siswa ketika mencoba simulasi, kesulitan memahami instruksi visual, atau cara guru menghubungkan pengalaman virtual dengan praktik alat nyata.

Kebaruan tidak selalu berasal dari teknologi yang paling canggih. Kadang kebaruan justru muncul dari cara teknologi sederhana digunakan dalam konteks yang khas. Misalnya, penggunaan grup pesan instan untuk koordinasi praktik, portofolio digital untuk dokumentasi hasil kerja, atau video pendek untuk mengulang prosedur keselamatan. Jika peneliti mampu menunjukkan bagaimana teknologi sederhana itu mengubah kebiasaan belajar, tanggung jawab siswa, atau komunikasi guru dan siswa, penelitian tetap memiliki nilai kebaruan.

Dalam penelitian kualitatif bertema teknologi, *novelty* dapat ditemukan melalui makna. Makna berbeda dari manfaat. Manfaat biasanya menjawab apa gunanya teknologi, sedangkan makna menjelaskan bagaimana teknologi dipahami oleh pengguna. Bagi siswa tertentu, AI mungkin dimaknai sebagai teman belajar. Bagi siswa lain, AI menjadi jalan pintas. Bagi guru, AI dapat menjadi asisten, ancaman, alat bantu, atau sumber kegelisahan akademik. Perbedaan makna ini memperkaya penelitian.

Kebaruan juga dapat muncul dari dinamika relasi. Ketika teknologi masuk ke kelas praktik, relasi guru dan siswa dapat

berubah. Siswa tidak lagi hanya bertanya kepada guru, tetapi juga kepada mesin pencari, video daring, forum komunitas, dan AI. Guru tidak lagi menjadi satu satunya sumber informasi, tetapi tetap menjadi penentu arah, penguat konsep, penjaga etika, dan penghubung antara teori dengan praktik. Penelitian kualitatif dapat menjelaskan perubahan relasi ini secara lebih tajam.

Wang et al. (2024) menunjukkan bahwa kajian AI dalam pendidikan mencakup pembelajaran adaptif, tutor cerdas, prediksi belajar, penilaian, manajemen pembelajaran, dan produk pendidikan berbasis teknologi. Ruang kajian yang luas ini memberi peluang bagi mahasiswa pendidikan keteknikan untuk merumuskan kebaruan yang lebih fokus. Alih alih membahas AI secara umum, penelitian dapat diarahkan pada pengalaman siswa menggunakan AI untuk memahami prosedur praktik, strategi guru memverifikasi jawaban AI, atau perubahan budaya belajar di bengkel.

Crompton dan Burke (2023) juga menunjukkan bahwa penelitian AI dalam pendidikan tinggi berkembang pesat, terutama pada periode 2021 sampai 2022. Perkembangan ini menandakan bahwa topik AI sudah ramai, sehingga kebaruan tidak cukup dibangun dari pemilihan AI sebagai tema. Mahasiswa perlu menunjukkan sisi yang lebih khusus, seperti konteks pendidikan keteknikan, informan guru produktif, pengalaman siswa vokasional, atau etika penggunaan AI dalam tugas praktik.

Novelty dalam penelitian kualitatif juga dapat berupa kebaruan pendekatan. Topik tertentu mungkin sudah banyak diteliti secara kuantitatif, tetapi belum banyak dikaji melalui studi kasus, fenomenologi, etnografi pendidikan, naratif, atau *grounded theory*. Misalnya, penggunaan AI dalam pembelajaran dapat diukur melalui survei penerimaan teknologi. Penelitian kualitatif dapat mengambil pendekatan fenomenologi untuk menggali pengalaman siswa, atau studi kasus untuk memahami strategi sekolah dalam menyusun aturan penggunaan AI.

Flick (2022) menekankan pentingnya desain kualitatif yang peka terhadap konteks, proses, dan cara peneliti membangun pemahaman atas fenomena. Dengan pijakan ini, kebaruan dapat muncul dari rancangan penelitian yang memberi ruang pada suara informan, bukan hanya dari topik yang diangkat. Penelitian yang dirancang dengan baik mampu menunjukkan bagaimana fenomena

teknologi benar benar dialami, dinegosiasikan, dan dimaknai di lapangan.

Dalam pendidikan keteknikan, kebaruan juga dapat lahir dari adaptasi terhadap teknologi masa depan. Dunia kerja teknik bergerak ke arah otomasi, *Internet of Things*, *digital twin*, *smart manufacturing*, data industri, dan teknologi hijau. Sekolah vokasional dan program pendidikan teknik perlu merespons perubahan ini melalui pembelajaran yang lebih relevan. Penelitian kualitatif dapat menggali bagaimana guru memahami tuntutan industri digital, bagaimana siswa membayangkan masa depan kerja, dan bagaimana sekolah menyesuaikan praktik pembelajaran.

Kebaruan tentang adaptasi tidak harus menunggu perubahan besar. Peneliti dapat mengamati perubahan kecil yang sering luput. Misalnya, guru mulai mengganti tugas laporan biasa menjadi portofolio digital. Siswa mulai memakai simulasi sebelum praktik. Kepala program keahlian mulai menyusun aturan tentang penggunaan AI. Teknisi laboratorium mulai mengelola perangkat praktik berbasis perangkat lunak. Perubahan kecil seperti ini dapat menjadi pintu masuk untuk memahami transformasi pendidikan keteknikan secara nyata.

Dalam merumuskan *novelty*, mahasiswa perlu menghindari bahasa yang terlalu besar. Kalimat seperti “penelitian ini memberikan kontribusi revolusioner” atau “penelitian ini mengubah seluruh pendidikan keteknikan” biasanya tidak sesuai untuk skripsi. Rumusan yang lebih tepat adalah “penelitian ini menawarkan pemahaman mendalam tentang pengalaman guru produktif dalam menggunakan AI pada pembelajaran praktik” atau “penelitian ini memperjelas makna penggunaan AI bagi siswa SMK dalam menyelesaikan tugas gambar teknik”. Rumusan seperti ini lebih terukur dan lebih dapat dipertanggungjawabkan.

Kebaruan juga perlu ditulis berdasarkan hubungan antara literatur dan data lapangan. Booth et al. (2022) menekankan bahwa telaah literatur perlu dilakukan secara teratur, mulai dari menentukan cakupan, mengelola sumber, menilai kualitas, sampai menulis hasil kajian. Dalam konteks skripsi, langkah ini membantu mahasiswa menunjukkan bahwa *novelty* bukan klaim pribadi, tetapi lahir dari pembacaan literatur, observasi awal, dan pemahaman terhadap fenomena.

Salah satu cara menulis *novelty* adalah dengan menunjukkan tiga lapis kontribusi. Lapis pertama adalah kontribusi terhadap

pemahaman fenomena. Lapis kedua adalah kontribusi terhadap konteks pendidikan keteknikan. Lapis ketiga adalah kontribusi terhadap praktik pembelajaran atau etika penggunaan teknologi. Dengan pola ini, mahasiswa tidak hanya menulis bahwa penelitiannya berbeda, tetapi juga menjelaskan mengapa perbedaan itu penting.

Contoh rumusan kebaruan dapat dibuat lebih spesifik. Penelitian tentang penggunaan AI dalam pembelajaran praktik teknik mesin dapat menawarkan kebaruan berupa pemahaman tentang cara guru produktif menilai batas bantuan AI dalam tugas praktik. Penelitian tentang *learning management system* dapat menawarkan kebaruan berupa penjelasan tentang perubahan disiplin belajar siswa ketika tugas praktik didokumentasikan secara digital. Penelitian tentang *virtual reality* dapat menawarkan kebaruan berupa pengalaman siswa dalam menghadapi simulasi praktik berisiko tinggi sebelum masuk ke bengkel nyata.

Kebaruan tidak boleh dipisahkan dari etika. Pada penelitian bertema teknologi, peneliti perlu menjelaskan bahwa penggunaan AI, transkrip digital, dokumen daring, atau data aktivitas belajar harus tetap menjaga kerahasiaan informan. Jika AI digunakan untuk membantu merapikan transkrip atau menyusun tema awal, peneliti tetap harus memeriksa ulang data asli dan tidak memasukkan informasi pribadi informan ke platform yang tidak jelas perlindungan datanya. Dalam hal ini, *novelty* tidak boleh mengorbankan integritas akademik.

Penelitian kualitatif yang baik juga tidak menutup kemungkinan bahwa kebaruannya muncul dari temuan yang tidak diduga. Pada awalnya, peneliti mungkin ingin memahami pengalaman siswa menggunakan AI. Setelah masuk ke lapangan, ternyata isu yang lebih kuat adalah kecemasan guru terhadap keaslian tugas, atau kebingungan sekolah dalam membuat aturan. Temuan seperti ini dapat memperkaya kebaruan, asalkan peneliti tetap menjaga fokus dan menjelaskan pergeseran analisisnya secara jujur.

Novelty perlu kembali ditunjukkan dalam pembahasan, bukan hanya disebut di latar belakang. Setelah tema penelitian ditemukan, peneliti perlu menjelaskan bagaimana temuan itu memperdalam, memperluas, atau memberi nuansa baru terhadap penelitian terdahulu. Jika penelitian terdahulu banyak menyebut AI sebagai alat bantu belajar, tetapi temuan lapangan menunjukkan AI

juga menimbulkan ambiguitas etis dalam tugas praktik, maka pembahasan perlu menonjolkan ambiguitas tersebut sebagai kontribusi.

Dengan demikian, *novelty* dalam penelitian kualitatif bertema teknologi dapat dipahami sebagai kebaruan pemahaman, bukan sekadar kebaruan istilah. Kebaruan dapat lahir dari pengalaman guru dan siswa, perubahan budaya belajar digital, proses adaptasi terhadap AI, etika teknologi, relasi baru antara manusia dan teknologi, serta respons pendidikan keteknikan terhadap teknologi masa depan. Skripsi kualitatif yang mampu merumuskan kebaruan secara jernih akan memiliki arah yang lebih kuat, karena peneliti tahu bagian mana dari fenomena yang ingin dipahami dan kontribusi apa yang ingin diberikan.



BAB 7

KERANGKA BERPIKIR, KERANGKA KONSEPTUAL, DAN ASUMSI PENELITIAN KUALITATIF

A. Pengertian Kerangka Berpikir dalam Penelitian Kualitatif

Kerangka berpikir dalam penelitian kualitatif dapat dipahami sebagai alur penalaran ilmiah yang membantu peneliti menjelaskan hubungan antara fenomena, teori, konteks, penelitian terdahulu, dan arah penggalan data. Bagian ini tidak disusun untuk membuktikan hubungan antarvariabel secara statistik, melainkan untuk menunjukkan bagaimana peneliti memahami suatu fenomena secara logis, terbuka, dan kontekstual. Dalam penelitian kualitatif, kerangka berpikir berfungsi sebagai peta awal agar peneliti tidak masuk ke lapangan tanpa arah, tetapi juga tidak terkunci oleh dugaan yang terlalu kaku (Creswell & Poth, 2024).

Kerangka berpikir kualitatif memiliki karakter yang berbeda dari kerangka berpikir kuantitatif. Pada penelitian kuantitatif, kerangka berpikir sering diarahkan untuk menjelaskan hubungan variabel dan menjadi dasar penyusunan hipotesis. Pada penelitian kualitatif, kerangka berpikir lebih berfungsi untuk menata cara peneliti membaca pengalaman, proses, praktik sosial, makna, dan konteks. Perbedaan ini penting karena penelitian kualitatif tidak mengejar pembuktian angka, tetapi pemahaman yang mendalam terhadap realitas yang dialami oleh subjek penelitian (Creswell & Creswell, 2023).

Dalam pendidikan keteknikan, kerangka berpikir kualitatif menjadi sangat penting karena banyak fenomena pembelajaran tidak dapat dijelaskan hanya melalui skor, persentase, atau hasil uji statistik. Pengalaman siswa ketika praktik di bengkel, cara guru produktif membimbing penggunaan alat, budaya keselamatan kerja, serta dinamika penggunaan *Artificial Intelligence* dalam pembelajaran teknik adalah contoh fenomena yang membutuhkan pemahaman kontekstual. Fenomena seperti ini perlu dibaca melalui cerita, interaksi, kebiasaan, keputusan, dan pengalaman nyata yang muncul di lingkungan belajar (Denzin et al., 2023).

Kerangka berpikir dalam penelitian kualitatif biasanya berangkat dari fenomena awal yang ditemukan peneliti. Fenomena

tersebut dapat berupa persoalan, perubahan, kebiasaan, pengalaman, atau praktik tertentu yang menarik untuk dipahami secara lebih mendalam. Dalam pendidikan keteknikan, fenomena awal dapat muncul dari ruang kelas, bengkel praktik, laboratorium, *teaching factory*, kelas berbasis *Learning Management System*, atau lingkungan industri mitra. Dari fenomena itulah peneliti mulai membangun pertanyaan tentang apa yang sebenarnya terjadi, bagaimana proses itu berlangsung, dan makna apa yang diberikan oleh para pelaku pendidikan.

Fenomena awal tidak cukup hanya disebutkan secara umum. Peneliti perlu menjelaskan mengapa fenomena tersebut penting, siapa saja yang terlibat, dan konteks apa yang membentuknya. Misalnya, penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik teknik mesin tidak dapat langsung dipahami sebagai kemajuan teknologi semata. Peneliti perlu melihat bagaimana guru menggunakannya, bagaimana siswa menanggapi, apakah penggunaan tersebut membantu pemahaman prosedur, dan apakah muncul kekhawatiran terkait ketergantungan atau kejujuran akademik. Kajian tentang *large language models* dalam pendidikan menunjukkan bahwa *AI* membawa peluang sekaligus tantangan bagi guru dan siswa, terutama dalam hal dukungan belajar, akurasi informasi, etika, dan peran manusia dalam proses pendidikan (Kasneci et al., 2023).

Kerangka berpikir juga membantu peneliti membedakan antara fenomena yang luas dan fokus penelitian yang lebih tajam. Tanpa kerangka berpikir, penelitian kualitatif mudah melebar karena hampir semua aspek lapangan tampak menarik untuk dikaji. Peneliti bisa saja tertarik pada strategi guru, respons siswa, fasilitas sekolah, budaya bengkel, kebijakan sekolah, dan penggunaan teknologi dalam waktu yang sama. Semua hal itu memang dapat saling berkaitan, tetapi penelitian tetap membutuhkan pusat perhatian yang jelas. Kerangka berpikir membantu peneliti menentukan bagian mana yang menjadi fokus utama dan bagian mana yang hanya menjadi konteks pendukung.

Teori dalam kerangka berpikir kualitatif berperan sebagai lensa konseptual, bukan sebagai alat untuk memaksa temuan lapangan. Teori membantu peneliti memahami fenomena, memilih konsep yang relevan, dan menyusun pertanyaan awal. Meski begitu, teori tidak boleh membuat peneliti menutup mata terhadap temuan yang berbeda dari dugaan awal. Dalam penelitian kualitatif, peneliti perlu menjaga keseimbangan antara bekal

konseptual dan keterbukaan terhadap suara informan (Tisdell et al., 2025).

Pada penelitian pendidikan keteknikan, teori yang digunakan dalam kerangka berpikir dapat berasal dari teori pembelajaran vokasional, pembelajaran berbasis pengalaman, *project based learning*, *situated learning*, teori teknologi pembelajaran, atau teori integrasi teknologi. Jika penelitian membahas penggunaan teknologi oleh guru, konsep *Technological Pedagogical Content Knowledge* dapat membantu menjelaskan bagaimana pengetahuan teknologi, pedagogi, materi, dan konteks saling berhubungan dalam praktik mengajar. Petko, Mishra, dan Koehler (2025) menegaskan bahwa TPACK perlu dipahami secara kontekstual karena integrasi teknologi selalu dipengaruhi oleh lingkungan pendidikan tempat guru bekerja.

Konteks merupakan unsur utama dalam kerangka berpikir kualitatif. Fenomena yang tampak sama dapat memiliki makna yang berbeda ketika terjadi di sekolah, jurusan, fasilitas, budaya belajar, dan lingkungan sosial yang berbeda. Penggunaan AI di program keahlian teknik informatika, misalnya, mungkin dianggap dekat dengan karakter keilmuannya. Penggunaan AI pada pembelajaran praktik teknik mesin atau teknik otomotif dapat memunculkan pertanyaan yang berbeda, terutama tentang hubungan antara bantuan digital, keterampilan manual, prosedur kerja, dan keselamatan praktik.

Konteks tidak boleh diperlakukan hanya sebagai latar tempat. Dalam penelitian kualitatif, konteks adalah bagian dari realitas yang ikut membentuk pengalaman informan. Pada pendidikan keteknikan, konteks dapat berupa ketersediaan alat praktik, pengalaman guru, budaya kerja bengkel, standar keselamatan, kesiapan siswa, tuntutan kurikulum, serta dukungan sekolah terhadap teknologi. Kerangka berpikir yang baik perlu menjelaskan konteks ini secara proporsional agar pembaca memahami mengapa fenomena tersebut perlu diteliti di lokasi tertentu.

Penelitian terdahulu memiliki fungsi penting dalam kerangka berpikir kualitatif. Rujukan terdahulu membantu peneliti mengetahui apa yang sudah dijelaskan oleh studi sebelumnya dan bagian mana yang masih membutuhkan pendalaman. Misalnya, penelitian tentang efektivitas media digital dalam pembelajaran mungkin sudah banyak dilakukan, tetapi pengalaman guru ketika menyesuaikan media tersebut dengan kondisi bengkel,

keterbatasan alat, dan karakter siswa masih dapat menjadi ruang penelitian yang relevan. Dengan demikian, penelitian terdahulu tidak hanya menjadi daftar kutipan, tetapi menjadi dasar untuk menunjukkan posisi penelitian.

Dalam penelitian kualitatif, *research gap* tidak selalu berupa perbedaan hasil statistik atau kekosongan variabel. Celah penelitian dapat muncul karena masih terbatasnya pemahaman tentang pengalaman, proses, strategi, makna, hambatan, atau dinamika sosial dalam suatu fenomena. Kajian Chiu (2024) tentang *generative AI* dalam pendidikan tinggi menunjukkan bahwa penelitian masa depan perlu memperhatikan literasi *AI*, pedagogi inovatif, kompetensi masa depan, dan perubahan asesmen. Arah ini relevan untuk pendidikan keteknikan karena penggunaan *AI* tidak hanya menyangkut teknologi, tetapi juga perubahan cara belajar, cara mengajar, dan cara menilai hasil belajar.

Kerangka berpikir kualitatif juga menjadi jembatan antara fokus penelitian dan teknik pengumpulan data. Jika fokus penelitian diarahkan pada pengalaman guru, maka wawancara mendalam menjadi teknik yang penting. Jika fokusnya pada budaya bengkel, observasi lapangan perlu mendapat tempat yang kuat. Jika fokusnya pada kebijakan penggunaan teknologi di sekolah, dokumen pembelajaran, aturan sekolah, dan pedoman akademik perlu ikut dianalisis. Dengan cara ini, kerangka berpikir tidak berhenti sebagai narasi konseptual, tetapi benar benar mengarahkan kebutuhan data.

Arah penggalan data dalam penelitian kualitatif perlu bersifat terbuka, tetapi tetap terencana. Terbuka berarti peneliti memberi ruang bagi informan untuk menyampaikan pengalaman yang mungkin belum diperkirakan sebelumnya. Terencana berarti peneliti tetap memiliki fokus, pertanyaan awal, dan batasan konteks. Keseimbangan ini membuat penelitian kualitatif tidak berjalan secara acak, tetapi juga tidak berubah menjadi penelitian yang memaksakan jawaban sejak awal (Creswell & Poth, 2024).

Kerangka berpikir tidak cukup hanya dibuat dalam bentuk bagan. Bagan memang dapat membantu memperjelas alur, tetapi inti kerangka berpikir terletak pada narasi penalarannya. Jika bagan menunjukkan alur transformasi digital, penggunaan *AI*, pengalaman guru dan siswa, hambatan, strategi, serta implikasi pembelajaran, maka narasi harus menjelaskan mengapa unsur tersebut saling berkaitan. Tanpa narasi yang kuat, bagan hanya

menjadi gambar yang tampak rapi, tetapi tidak menunjukkan proses berpikir ilmiah peneliti.

Bahasa yang digunakan dalam kerangka berpikir kualitatif perlu logis, hati hati, dan tidak terlalu memastikan hasil. Peneliti sebaiknya menghindari pernyataan yang seolah olah temuan sudah diketahui sebelum data dikumpulkan. Kalimat seperti “penggunaan AI menyebabkan perubahan perilaku belajar siswa” terlalu pasti untuk penelitian kualitatif. Kalimat yang lebih tepat adalah “penggunaan AI membuka kemungkinan perubahan cara siswa mencari informasi, memahami materi, dan menyelesaikan tugas praktik.” Pilihan bahasa seperti ini membuat kerangka berpikir lebih selaras dengan sifat penelitian kualitatif yang terbuka terhadap temuan lapangan.

Dalam pendidikan keteknikan, kerangka berpikir yang kuat biasanya bergerak dari masalah nyata menuju pemahaman konseptual. Pembelajaran praktik menuntut penguasaan prosedur, ketelitian, penggunaan alat, keselamatan kerja, dan kemampuan memecahkan masalah. Ketika teknologi digital masuk ke ruang praktik, guru dan siswa tidak hanya belajar menggunakan perangkat baru, tetapi juga menyesuaikan cara berpikir, cara bekerja, dan cara menilai hasil belajar. Alur seperti ini dapat menjadi dasar untuk memahami bagaimana teknologi diterima, digunakan, dinegosiasikan, atau bahkan ditolak dalam pembelajaran teknik.

Transformasi pendidikan vokasional memperkuat pentingnya kerangka berpikir yang peka terhadap perubahan teknologi. UNESCO menempatkan transformasi *technical and vocational education and training* pada arah digital, hijau, dan inklusif dalam strategi 2022 sampai 2029. Artinya, pendidikan keteknikan perlu dibaca sebagai bidang yang terus berubah karena perkembangan teknologi, kebutuhan industri, dan tuntutan keterampilan masa depan. Dalam kerangka berpikir kualitatif, perubahan ini dapat menjadi konteks makro yang menjelaskan mengapa pengalaman guru, siswa, dan sekolah dalam menghadapi teknologi perlu diteliti secara mendalam (UNESCO, 2022).

Perkembangan AI menuntut kerangka berpikir yang lebih kritis. AI dapat membantu guru menyusun bahan ajar, memberi contoh soal, merangkum materi, atau memberi umpan balik awal kepada siswa. Pada sisi lain, penggunaan AI juga dapat memunculkan persoalan tentang akurasi informasi, bias,

ketergantungan, dan etika akademik. UNESCO (2024) menekankan pentingnya kompetensi guru dalam memahami dasar AI, etika, pedagogi, dan pengembangan profesional agar pemanfaatannya tetap berpusat pada manusia.

Dalam kerangka berpikir kualitatif, manusia tetap harus ditempatkan sebagai pusat analisis. Teknologi memang penting, tetapi pengalaman guru dan siswa tidak boleh tenggelam di balik istilah teknis. Pertanyaan yang perlu diajukan bukan hanya teknologi apa yang digunakan, tetapi bagaimana teknologi itu dialami, dimaknai, dan dijalankan dalam pembelajaran sehari-hari. Guru mungkin menggunakan AI untuk membantu menyusun materi, tetapi tetap mempertimbangkan karakter siswa, kesiapan perangkat, risiko plagiasi, dan kesesuaian materi dengan praktik bengkel.

Kerangka berpikir juga membantu menjaga konsistensi antara pertanyaan penelitian dan data yang dibutuhkan. Jika pertanyaan penelitian berbunyi “bagaimana pengalaman siswa dalam menggunakan simulasi digital pada pembelajaran praktik,” maka kerangka berpikir harus mengarah pada pengalaman, proses belajar, interaksi dengan media, kesulitan, dan makna yang dirasakan siswa. Peneliti tidak perlu tiba-tiba membahas pengaruh simulasi terhadap nilai belajar jika fokus penelitian bukan pengujian hasil. Konsistensi ini membuat penelitian lebih terarah dan mudah dipertanggungjawabkan.

Peneliti kualitatif juga perlu menyadari bahwa dirinya membawa pengalaman, bacaan, asumsi, dan sudut pandang tertentu ketika memasuki lapangan. Kesadaran ini dikenal sebagai *reflexivity*. Melalui *reflexivity*, peneliti tidak berpura-pura sepenuhnya bebas dari pengaruh pribadi, tetapi berusaha jujur dan hati-hati agar tidak memaksakan tafsirnya kepada data. Dalam tradisi penelitian kualitatif, posisi peneliti, konteks sosial, dan proses pembentukan makna menjadi bagian penting dari cara pengetahuan dibangun (Denzin et al., 2023).

Asumsi awal dalam penelitian kualitatif tidak harus dihilangkan, tetapi perlu dikendalikan. Peneliti boleh memiliki dugaan bahwa guru menghadapi tantangan dalam menggunakan AI, atau siswa mengalami perubahan cara belajar karena teknologi digital. Dugaan tersebut dapat membantu peneliti menyusun pertanyaan awal. Meski demikian, dugaan awal tidak boleh berubah menjadi kesimpulan sebelum data dianalisis. Dalam

penelitian kualitatif, asumsi sebaiknya menjadi pintu masuk untuk memahami fenomena, bukan pagar yang membatasi penafsiran.

Kerangka berpikir yang matang memperlihatkan alur dari fenomena awal menuju fokus penelitian. Misalnya, transformasi digital mendorong sekolah vokasi menggunakan media berbasis AI. Penggunaan teknologi tersebut memunculkan perubahan dalam cara guru merancang pembelajaran praktik dan cara siswa menyelesaikan tugas. Perubahan ini belum sepenuhnya dipahami, terutama dari sisi pengalaman guru dan siswa di ruang praktik. Oleh karena itu, penelitian diarahkan untuk menggali pengalaman, hambatan, strategi, dan makna penggunaan AI dalam pembelajaran keteknikan.

Penelitian terdahulu perlu ditempatkan secara proporsional dalam kerangka berpikir. Rujukan tidak perlu ditumpuk sebanyak mungkin jika tidak membantu alur penalaran. Yang lebih penting adalah kemampuan memilih sumber yang benar benar relevan, lalu menjelaskan hubungannya dengan fenomena yang sedang diteliti. Artikel tentang *large language models* dalam pendidikan, misalnya, dapat digunakan untuk menjelaskan peluang dan risiko AI, tetapi peneliti tetap harus menunjukkan bahwa pendidikan keteknikan memiliki kekhasan tersendiri, seperti praktik bengkel, keselamatan kerja, penggunaan alat, dan standar kompetensi vokasional (Kasneci et al., 2023).

Dalam analisis kualitatif, kerangka berpikir dapat menjadi dasar awal untuk membaca data, tetapi bukan daftar tema final. Ketika peneliti menggunakan *thematic analysis*, tema tidak boleh dipaksakan hanya karena sudah muncul dalam kerangka berpikir. Tema perlu tumbuh dari kedekatan peneliti dengan data, proses membaca berulang, pemberian *coding*, pengelompokan makna, dan penafsiran reflektif. Braun dan Clarke (2021) menekankan bahwa *thematic analysis* membutuhkan kepekaan terhadap konteks, proses pengembangan tema, dan kualitas refleksi peneliti.

Kerangka berpikir juga berfungsi menjaga kedalaman pembahasan. Kedalaman muncul ketika peneliti tidak hanya menyebutkan fenomena, tetapi mampu menjelaskan mengapa fenomena itu penting, siapa yang terlibat, kondisi apa yang membentuknya, dan makna apa yang mungkin muncul. Dalam pendidikan keteknikan, kedalaman terlihat ketika peneliti tidak hanya menulis bahwa guru menggunakan simulasi digital, tetapi juga menggali cara guru memilih simulasi, respons siswa,

hambatan penggunaan, dan perubahan praktik pembelajaran yang terjadi.

Kerangka berpikir kualitatif tidak harus panjang, tetapi harus jernih. Kerangka yang terlalu panjang sering membuat fokus penelitian kabur karena terlalu banyak teori, konsep, dan konteks dimasukkan tanpa seleksi. Kerangka yang baik menyusun gagasan secara bertahap, mulai dari konteks umum, fenomena khusus, teori pendukung, penelitian terdahulu, celah penelitian, dan arah penggalan data. Urutan ini membantu pembaca mengikuti cara berpikir peneliti tanpa merasa dipaksa menerima kesimpulan sebelum penelitian dilakukan.

Pada topik pendidikan keteknikan berbasis teknologi masa depan, kerangka berpikir perlu menghindari cara pandang yang terlalu memuja teknologi. Tidak semua teknologi otomatis membuat pembelajaran lebih baik. *AI*, *augmented reality*, *virtual reality*, simulasi digital, atau *Learning Management System* hanya bermakna jika benar benar membantu proses belajar, memperjelas konsep, memperkuat praktik, atau mendukung refleksi siswa. Karena itu, kerangka berpikir harus menempatkan teknologi dalam hubungan dengan manusia, pedagogi, konteks, dan tujuan pendidikan.

Kerangka berpikir juga dapat membantu peneliti menyiapkan kemungkinan tema awal. Dalam penelitian tentang pengalaman guru menggunakan *AI*, kemungkinan tema awal dapat mencakup persepsi guru, strategi penggunaan, hambatan teknis, pertimbangan etis, perubahan peran guru, dan implikasi terhadap tugas siswa. Tema awal ini bukan hasil akhir penelitian. Setelah data terkumpul, tema dapat berubah, menyempit, atau berkembang sesuai pengalaman informan dan bukti lapangan.

Kerangka berpikir kualitatif sebaiknya berkaitan dengan pilihan desain penelitian. Jika peneliti ingin memahami pengalaman hidup guru atau siswa, pendekatan fenomenologi dapat dipertimbangkan. Jika peneliti ingin memahami satu sekolah atau satu program pembelajaran secara mendalam, *case study* dapat digunakan. Jika peneliti ingin memahami budaya bengkel dan kebiasaan keselamatan kerja, etnografi pendidikan dapat menjadi pilihan. Creswell dan Poth (2024) menjelaskan bahwa pendekatan naratif, fenomenologi, *grounded theory*, etnografi, dan *case study* merupakan lima pendekatan utama dalam penelitian kualitatif.

Kerangka berpikir juga perlu memberi ruang bagi keabsahan data. Karena penelitian kualitatif sangat bergantung pada kedalaman data dan penafsiran, peneliti perlu memikirkan bagaimana temuan akan diperiksa. Teknik seperti *triangulation*, *member checking*, *audit trail*, dan deskripsi mendalam dapat membantu meningkatkan kepercayaan terhadap hasil penelitian. Bagian ini tidak harus dijelaskan terlalu rinci pada subbab pengertian, tetapi penting dipahami bahwa kerangka berpikir akan memengaruhi cara peneliti mengumpulkan, membandingkan, dan menafsirkan data.

Dalam penulisan skripsi, kerangka berpikir sering menjadi bagian yang menentukan apakah penelitian terasa utuh atau terpecah pecah. Ketika latar belakang, kajian teori, penelitian terdahulu, metode, dan pertanyaan penelitian tidak saling terhubung, pembaca akan kesulitan memahami arah penelitian. Kerangka berpikir membantu menyatukan semua bagian itu menjadi alur yang masuk akal. Penelitian kualitatif memang tidak menggunakan logika pengujian statistik, tetapi tetap membutuhkan struktur penalaran yang jelas.

Kerangka berpikir dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan dapat dirumuskan sebagai jembatan antara fenomena lapangan dan proses pemaknaan ilmiah. Ia menghubungkan apa yang terjadi di ruang praktik, bagaimana teori membantu membacanya, apa yang sudah dijelaskan penelitian terdahulu, dan data apa yang perlu digali untuk memperoleh pemahaman lebih mendalam. Dengan kerangka seperti ini, mahasiswa tidak sekadar menulis penelitian tentang teknologi, guru, siswa, atau bengkel, tetapi membangun cara berpikir yang membuat penelitian lebih fokus, kontekstual, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Kerangka berpikir yang kuat membuat penelitian kualitatif tetap terarah tanpa kehilangan kelenturan. Ia memberi pegangan kepada peneliti ketika memasuki lapangan, tetapi tetap membuka ruang bagi temuan yang tidak terduga. Dalam pendidikan keteknikan yang terus berubah karena digitalisasi, AI, dan tuntutan industri masa depan, kelenturan ini sangat penting. Peneliti perlu membawa bekal teori, tetapi tetap mendengar pengalaman guru dan siswa secara jujur. Dari proses itulah penelitian kualitatif memperoleh kekuatannya, yaitu kemampuan memahami realitas pendidikan teknik secara dekat, manusiawi, dan bermakna.

B. Komponen Kerangka Berpikir Kualitatif

Komponen kerangka berpikir kualitatif merupakan unsur unsur pokok yang membantu peneliti membangun alur pemahaman terhadap fenomena secara lebih terarah. Dalam penelitian kualitatif, kerangka berpikir tidak disusun untuk membuktikan hubungan sebab akibat antarvariabel, tetapi untuk menjelaskan bagaimana fenomena awal, konteks lapangan, teori pendukung, penelitian terdahulu, fokus penelitian, dan kemungkinan tema awal saling berhubungan. Kerangka semacam ini membuat penelitian tetap memiliki arah, tetapi tidak kehilangan kelenturan untuk menerima temuan baru dari lapangan. Creswell dan Poth (2024) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif memberi perhatian pada pilihan pendekatan seperti naratif, fenomenologi, *grounded theory*, etnografi, dan *case study*, sehingga kerangka berpikir perlu disesuaikan dengan sifat fenomena yang ingin dipahami.

Komponen pertama dalam kerangka berpikir kualitatif adalah fenomena awal. Fenomena awal dapat berupa peristiwa, pengalaman, kebiasaan, praktik pembelajaran, perubahan sosial, atau persoalan pendidikan yang menarik untuk dipahami secara mendalam. Dalam pendidikan keteknikan, fenomena ini bisa muncul dari ruang kelas produktif, bengkel praktik, laboratorium, *teaching factory*, tempat praktik industri, atau ruang belajar digital. Misalnya, siswa tampak aktif menggunakan *Artificial Intelligence* untuk membantu memahami materi teknik, tetapi guru merasa perlu mengawasi cara penggunaannya agar tidak menurunkan kemandirian berpikir. Situasi seperti ini bukan sekadar masalah teknologi, melainkan fenomena pendidikan yang menyangkut pengalaman, etika, strategi belajar, dan perubahan budaya akademik.

Fenomena awal harus dirumuskan secara jelas agar tidak berubah menjadi uraian umum yang terlalu luas. Peneliti perlu menunjukkan apa yang terjadi, siapa yang terlibat, di mana fenomena itu berlangsung, dan mengapa fenomena tersebut layak diteliti. Dalam penelitian kualitatif, fenomena tidak harus selalu dimulai dari data angka, seperti nilai rendah atau persentase kelulusan. Fenomena dapat lahir dari kegelisahan lapangan, percakapan awal dengan guru, hasil observasi kelas, kebiasaan siswa ketika praktik, atau perubahan cara belajar akibat teknologi digital. Tisdell, Merriam, dan Stuckey Peyrot (2025) menekankan bahwa penelitian kualitatif berfokus pada rancangan, pelaksanaan,

dan penyajian studi yang memahami pengalaman manusia melalui data lapangan secara mendalam.

Fenomena awal dalam pendidikan keteknikan sering memiliki bentuk yang konkret. Contohnya, siswa dapat mengoperasikan perangkat lunak desain, tetapi masih kesulitan menjelaskan alasan teknis di balik keputusan desainnya. Guru mungkin sudah memakai media simulasi, tetapi belum yakin apakah simulasi itu benar benar membantu siswa memahami prosedur kerja. Di bengkel, siswa bisa tampak disiplin ketika diawasi, tetapi mengabaikan keselamatan kerja ketika praktik berlangsung cepat. Fenomena seperti ini tidak cukup dibaca melalui angka, karena peneliti perlu memahami alasan, kebiasaan, persepsi, interaksi, dan makna yang terbentuk di balik tindakan tersebut.

Komponen kedua adalah konteks lapangan. Konteks lapangan memberi penjelasan tentang kondisi sosial, pedagogis, teknis, dan institusional yang melingkupi fenomena penelitian. Dalam pendidikan keteknikan, konteks tidak hanya berarti lokasi sekolah atau nama program keahlian. Konteks mencakup fasilitas bengkel, ketersediaan alat praktik, kesiapan guru, budaya kerja, karakter siswa, dukungan kurikulum, kebijakan sekolah, hubungan dengan industri, serta akses terhadap teknologi digital. UNESCO (2022) menempatkan transformasi *technical and vocational education and training* dalam arah digital, hijau, dan inklusif, sehingga konteks pendidikan keteknikan tidak dapat dipisahkan dari perubahan dunia kerja dan kebutuhan keterampilan masa depan.

Konteks lapangan membuat peneliti lebih hati hati dalam membaca fenomena. Fenomena penggunaan AI di sekolah dengan fasilitas internet stabil tentu berbeda dari sekolah yang akses digitalnya terbatas. Pengalaman guru di program keahlian teknik informatika juga tidak selalu sama dengan guru teknik mesin, teknik otomotif, atau teknik bangunan. Pada satu sekolah, *Learning Management System* mungkin sudah menjadi bagian dari rutinitas pembelajaran. Pada sekolah lain, guru dan siswa mungkin masih mengandalkan pesan singkat, video sederhana, atau modul cetak. Perbedaan konteks seperti ini membuat penelitian kualitatif tidak boleh tergesa gesa menyamaratakan temuan.

Konteks juga membantu peneliti memahami mengapa informan memberi jawaban tertentu. Seorang guru yang tampak

ragu menggunakan AI belum tentu menolak teknologi. Bisa jadi ia khawatir terhadap akurasi informasi, keterbatasan perangkat, atau kebiasaan siswa menyalin jawaban tanpa memahami konsep. Siswa yang sering menggunakan aplikasi digital juga belum tentu memiliki literasi digital yang kuat. Ia mungkin hanya terbiasa mencari jawaban cepat, tetapi belum mampu menilai kredibilitas sumber. Kerangka berpikir kualitatif perlu memuat konteks seperti ini agar analisis tidak menjadi dangkal.

Komponen ketiga adalah teori pendukung. Teori pendukung berfungsi sebagai lensa awal untuk membaca fenomena, bukan sebagai aturan yang memaksa data lapangan mengikuti dugaan peneliti. Dalam penelitian kualitatif, teori membantu peneliti memahami konsep, menyusun pertanyaan awal, dan menentukan aspek yang perlu diperhatikan ketika mengumpulkan data. Luft, Jeong, Idsardi, dan Gardner (2022) menjelaskan bahwa kerangka teoretis dan kerangka konseptual membantu peneliti menempatkan kajian dalam literatur ilmiah serta memperjelas cara fenomena dipahami dalam penelitian.

Teori pendukung dalam pendidikan keteknikan dapat berasal dari berbagai ranah. Untuk memahami pembelajaran praktik, peneliti dapat menggunakan teori pembelajaran berbasis pengalaman, *situated learning*, atau *project based learning*. Untuk memahami integrasi teknologi dalam pembelajaran, peneliti dapat menggunakan TPACK, teori media pembelajaran, atau konsep literasi digital. Untuk memahami penggunaan AI, peneliti dapat memanfaatkan kajian tentang *AI literacy*, pedagogi digital, atau etika penggunaan teknologi. Pemilihan teori harus mengikuti fenomena, bukan sebaliknya. Teori yang tampak populer tidak otomatis relevan jika tidak membantu menjelaskan pengalaman yang diteliti.

Pada topik teknologi dan AI, teori pendukung perlu dipilih dengan cermat karena perubahan teknologi sering lebih cepat daripada perubahan praktik pembelajaran. Petko, Mishra, dan Koehler (2025) memperbarui pemahaman TPACK dengan menekankan bahwa pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten selalu berada dalam konteks tertentu. Pemikiran ini penting bagi penelitian kualitatif pendidikan keteknikan karena guru tidak hanya dituntut mampu memakai perangkat digital, tetapi juga perlu menyesuaikan teknologi dengan materi teknik, karakter siswa, tujuan praktik, dan kondisi bengkel.

Teori pendukung tidak harus dijelaskan terlalu panjang dalam kerangka berpikir, tetapi harus ditempatkan secara fungsional. Artinya, teori digunakan untuk membantu peneliti menjelaskan mengapa fenomena tertentu penting dan bagaimana fenomena itu dapat dibaca. Jika penelitian membahas pengalaman guru menggunakan *AI* dalam pembelajaran praktik teknik mesin, teori TPACK dapat membantu menjelaskan hubungan antara pengetahuan teknologi, strategi mengajar, karakter materi, dan konteks praktik. Jika penelitian membahas pengalaman siswa dalam proyek teknik, teori *experiential learning* atau *project based learning* dapat membantu membaca proses belajar dari tindakan, refleksi, dan pemecahan masalah.

Komponen keempat adalah hasil penelitian terdahulu. Penelitian terdahulu membantu peneliti memahami posisi kajian yang sedang dilakukan. Bagian ini tidak digunakan untuk menumpuk kutipan sebanyak mungkin, tetapi untuk menunjukkan apa yang sudah diketahui, apa yang belum dijelaskan, dan mengapa penelitian baru masih diperlukan. Dalam penelitian kualitatif, penelitian terdahulu dapat membantu menemukan celah pada aspek pengalaman, proses, konteks, makna, strategi, hambatan, atau praktik sosial yang belum banyak dibahas secara mendalam.

Hasil penelitian terdahulu perlu dibaca secara analitis. Peneliti tidak cukup menulis bahwa beberapa penelitian sebelumnya membahas *AI*, media digital, atau pembelajaran vokasional. Peneliti perlu menunjukkan hubungan hasil penelitian tersebut dengan fenomena yang sedang dikaji. Kasneci et al. (2023), misalnya, membahas peluang dan tantangan *large language models* dalam pendidikan, termasuk dukungan belajar, risiko informasi keliru, dan isu etika. Rujukan seperti ini dapat membantu peneliti menjelaskan bahwa penggunaan *AI* dalam pendidikan bukan hanya soal kemudahan teknologi, tetapi juga soal kualitas pembelajaran, tanggung jawab guru, dan kesiapan siswa membaca informasi secara kritis.

Penelitian terdahulu juga membantu peneliti menyusun *research gap*. Dalam kualitatif, *research gap* tidak selalu berbentuk kekosongan variabel. Celah dapat muncul ketika suatu topik sudah sering diteliti secara kuantitatif, tetapi belum banyak dipahami dari sudut pengalaman guru, siswa, kepala program keahlian, teknisi laboratorium, atau instruktur industri. Misalnya,

efektivitas simulasi digital terhadap hasil belajar mungkin sudah sering diuji, tetapi cara guru menegosiasikan penggunaan simulasi dengan keterbatasan alat bengkel dan budaya praktik sekolah masih jarang dijelaskan. Di sinilah penelitian kualitatif dapat memberi kontribusi.

Komponen kelima adalah fokus penelitian. Fokus penelitian berfungsi sebagai pusat perhatian agar kajian tidak melebar. Dalam penelitian kualitatif, fokus dapat diarahkan pada pengalaman, persepsi, strategi, hambatan, makna, praktik pembelajaran, budaya kerja, atau proses adaptasi teknologi. Fokus yang baik tidak terlalu luas, tetapi cukup terbuka untuk memberi ruang bagi temuan lapangan. Kerangka yang digunakan dalam dokumen pengembangan naskah juga menempatkan fokus penelitian sebagai batas kajian agar penelitian tidak melebar dan tetap memiliki kedalaman analisis.

Fokus penelitian perlu disusun dari pertemuan antara fenomena awal, konteks lapangan, teori pendukung, dan penelitian terdahulu. Jika fenomena awalnya adalah penggunaan AI dalam pembelajaran praktik, fokus penelitian dapat diarahkan pada pengalaman guru, strategi penggunaan AI, hambatan etis, atau perubahan interaksi belajar. Jika konteksnya adalah SMK dengan fasilitas bengkel terbatas, fokus dapat diarahkan pada bagaimana guru menggunakan teknologi digital untuk membantu siswa memahami prosedur sebelum praktik langsung. Dengan cara ini, fokus penelitian tidak muncul secara tiba-tiba, tetapi lahir dari alur berpikir yang jelas.

Fokus penelitian juga berpengaruh terhadap teknik pengumpulan data. Jika fokusnya pengalaman guru, maka wawancara mendalam menjadi teknik utama. Jika fokusnya budaya bengkel, observasi lapangan harus diperkuat. Jika fokusnya kebijakan penggunaan AI, dokumen sekolah, pedoman tugas, aturan akademik, dan perangkat pembelajaran perlu dianalisis. Penelitian kualitatif yang baik tidak hanya memiliki fokus yang menarik, tetapi juga mampu menunjukkan data apa yang diperlukan untuk memahami fokus tersebut.

Komponen keenam adalah kemungkinan tema awal. Kemungkinan tema awal merupakan dugaan konseptual yang membantu peneliti menyiapkan arah penggalian data. Tema awal dapat berasal dari teori, penelitian terdahulu, observasi awal, atau pengalaman pendahuluan di lapangan. Dalam penelitian tentang

penggunaan *AI* oleh guru produktif, tema awal dapat berupa persepsi guru terhadap *AI*, strategi penggunaan, hambatan teknis, pertimbangan etis, perubahan peran guru, dan respons siswa. Tema awal ini hanya bersifat sementara, bukan hasil final penelitian.

Kemungkinan tema awal harus dipahami secara hati-hati. Tema awal membantu peneliti menyusun pedoman wawancara dan observasi, tetapi tidak boleh mengunci proses analisis. Jika data lapangan menunjukkan tema baru yang lebih kuat, peneliti perlu terbuka untuk mengubah, menggabungkan, atau menajamkan tema awal tersebut. Braun dan Clarke (2022) menjelaskan bahwa *thematic analysis* membutuhkan pemikiran konseptual dan desain yang jelas, terutama ketika peneliti menggunakan pendekatan reflektif dalam membaca pola makna dari data.

Dalam penelitian kualitatif, tema tidak boleh dipaksakan agar sesuai dengan teori pendukung. Tema harus tumbuh dari kedekatan peneliti dengan data. Prosesnya dapat dimulai dari membaca transkrip berulang, memberi *coding*, mengelompokkan kode, mencari pola makna, lalu menuliskan tema dengan narasi yang kuat. Jika sejak awal peneliti sudah menyiapkan kemungkinan tema, hal itu dapat membantu arah analisis. Meski begitu, tema awal harus selalu diuji melalui data, bukan dijadikan kesimpulan sebelum penelitian dilakukan.

Komponen fenomena awal, konteks lapangan, teori pendukung, penelitian terdahulu, fokus penelitian, dan kemungkinan tema awal sebaiknya tidak dipahami sebagai bagian yang berdiri sendiri. Semua komponen itu saling berhubungan. Fenomena awal menunjukkan apa yang menarik untuk diteliti. Konteks lapangan menjelaskan situasi tempat fenomena berlangsung. Teori pendukung memberi lensa untuk membaca fenomena. Penelitian terdahulu menunjukkan posisi kajian. Fokus penelitian membatasi arah. Kemungkinan tema awal membantu peneliti menyiapkan jalur penggalian data.

Hubungan antar komponen tersebut membuat kerangka berpikir kualitatif lebih utuh. Misalnya, peneliti melihat fenomena siswa SMK menggunakan *AI* untuk menyelesaikan tugas gambar teknik. Konteksnya adalah sekolah yang mulai menerapkan pembelajaran digital, tetapi belum memiliki pedoman etika penggunaan *AI*. Teori yang digunakan dapat mencakup literasi digital, TPACK, dan etika *AI* dalam pendidikan. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa *AI* memberi peluang dukungan

belajar, tetapi juga memunculkan tantangan akademik. Fokus penelitian kemudian diarahkan pada pengalaman siswa dan strategi guru dalam menjaga pembelajaran tetap bermakna.

Pada pendidikan keteknikan, komponen kerangka berpikir perlu selalu dikaitkan dengan karakter bidangnya. Pendidikan keteknikan bukan hanya soal pemahaman konsep, tetapi juga praktik, prosedur, alat, keselamatan kerja, standar industri, dan kesiapan vokasional. Karena itu, kerangka berpikir kualitatif harus mampu menangkap hubungan antara pengalaman belajar dan tuntutan praktik nyata. UNESCO (2022) menegaskan bahwa TVET berhubungan dengan pengembangan keterampilan untuk bekerja, hidup, dan berpartisipasi dalam masyarakat yang berubah menuju ekonomi digital, hijau, dan inklusif.

Perkembangan AI memperkaya sekaligus memperumit komponen kerangka berpikir. AI dapat menjadi bagian dari fenomena, konteks, teori, maupun tema awal. Sebagai fenomena, AI tampak dalam cara siswa mencari jawaban dan guru menyusun bahan ajar. Sebagai konteks, AI menunjukkan perubahan lingkungan belajar digital. Sebagai teori, AI dapat dibaca melalui literasi teknologi, etika, dan pedagogi digital. Sebagai tema awal, AI dapat memunculkan isu ketergantungan, kepercayaan terhadap informasi, perubahan peran guru, dan kejujuran akademik. UNESCO (2024) menempatkan kompetensi guru tentang AI dalam dimensi pola pikir berpusat pada manusia, etika, dasar dan aplikasi AI, pedagogi AI, serta pengembangan profesional.

Dalam menyusun kerangka berpikir, peneliti perlu membedakan antara fokus dan tema. Fokus penelitian adalah batas utama kajian, sedangkan tema merupakan pola makna yang ditemukan atau diperkirakan dalam data. Fokus dapat ditetapkan sebelum pengumpulan data, meskipun tetap dapat disesuaikan. Tema biasanya berkembang melalui proses analisis. Jika fokus penelitian adalah pengalaman guru produktif dalam menggunakan AI, tema yang muncul bisa saja berupa kecemasan etis, efisiensi persiapan mengajar, kesulitan memverifikasi jawaban, atau perubahan pola bimbingan kepada siswa.

Kerangka berpikir kualitatif juga harus memperhatikan kecukupan data. Walaupun subbab ini tidak membahas informan secara khusus, peneliti perlu memahami bahwa kemungkinan tema awal akan berkaitan dengan data yang harus dikumpulkan sampai cukup mendalam. Hennink dan Kaiser (2022) melalui telaah

sistematis menunjukkan bahwa kejenuhan data dalam penelitian kualitatif dipengaruhi oleh homogenitas partisipan dan tujuan penelitian yang terdefinisi secara sempit. Temuan ini membantu peneliti memahami bahwa kedalaman data lebih penting daripada sekadar jumlah informan.

Komponen kerangka berpikir yang baik juga membantu peneliti menjaga etika penelitian. Ketika fenomena berkaitan dengan penggunaan AI, data digital, tugas siswa, atau praktik sekolah, peneliti harus memikirkan kerahasiaan informan, izin lembaga, dan kemungkinan risiko bagi peserta. Misalnya, wawancara tentang kebiasaan siswa menggunakan AI untuk mengerjakan tugas perlu dilakukan dengan hati-hati agar tidak membuat informan merasa sedang dihakimi. Kerangka berpikir yang peka terhadap konteks akan membantu peneliti menyusun pertanyaan yang etis, terbuka, dan tidak menyudutkan.

Kekuatan kerangka berpikir kualitatif terletak pada kemampuannya menjaga keseimbangan antara struktur dan kelenturan. Struktur diperlukan agar penelitian tidak berjalan acak. Kelenturan diperlukan agar peneliti tetap terbuka terhadap temuan yang tidak terduga. Denzin, Lincoln, Giardina, dan Cannella (2023) menunjukkan bahwa penelitian kualitatif selalu berkaitan dengan cara peneliti membangun makna dalam konteks sosial tertentu. Dengan begitu, kerangka berpikir tidak boleh dipahami sebagai bentuk final yang menutup kemungkinan tafsir baru, tetapi sebagai peta awal yang membantu peneliti membaca realitas secara lebih jernih.

Dalam penulisan, komponen kerangka berpikir sebaiknya disusun mengalir. Peneliti dapat memulai dari fenomena awal, lalu menjelaskan konteks lapangan yang membuat fenomena tersebut penting. Setelah itu, teori pendukung dipakai untuk memberi dasar konseptual. Penelitian terdahulu digunakan untuk menunjukkan posisi dan celah kajian. Fokus penelitian kemudian dirumuskan sebagai batas utama. Kemungkinan tema awal ditampilkan sebagai arah penggalan data yang masih terbuka. Urutan ini membantu pembaca memahami alur berpikir peneliti tanpa merasa sedang membaca daftar komponen yang terpisah.

Komponen kerangka berpikir juga dapat membantu mahasiswa menghindari kesalahan umum dalam penelitian kualitatif. Salah satu kesalahan yang sering terjadi adalah menulis kerangka berpikir terlalu mirip dengan kerangka kuantitatif.

Peneliti membuat panah seolah olah ada hubungan variabel bebas dan variabel terikat, padahal penelitiannya bertujuan memahami pengalaman atau makna. Kesalahan lain adalah menyusun tema final sebelum data dikumpulkan. Dalam kualitatif, hal tersebut perlu dihindari karena tema harus tumbuh dari proses analisis data, bukan hanya dari dugaan peneliti.

Kerangka berpikir kualitatif juga perlu ditulis dengan bahasa yang tidak terlalu memastikan hasil. Kalimat yang terlalu pasti dapat membuat penelitian terlihat sudah selesai sebelum data dikumpulkan. Misalnya, kalimat “penggunaan AI mengubah karakter belajar siswa” terdengar seperti kesimpulan. Kalimat yang lebih sesuai adalah “penggunaan AI membuka kemungkinan perubahan dalam cara siswa mencari informasi, memahami materi, dan menyelesaikan tugas praktik.” Perbedaan gaya bahasa ini penting karena penelitian kualitatif menuntut kehati hatian dalam membangun klaim.

Dalam konteks pendidikan keteknikan, kerangka berpikir yang baik harus terasa dekat dengan realitas lapangan. Pembaca perlu dapat membayangkan ruang praktik, suara mesin, keterbatasan alat, interaksi guru dan siswa, tekanan waktu praktik, serta kebutuhan keselamatan kerja. Jika penelitian membahas teknologi, narasinya tidak boleh hanya berisi istilah modern seperti *AI*, *Internet of Things*, *digital twin*, atau *smart manufacturing*. Istilah tersebut perlu dikaitkan dengan pengalaman konkret guru dan siswa. Dengan begitu, kerangka berpikir tidak terasa jauh dari kehidupan pendidikan keteknikan.

Komponen kerangka berpikir kualitatif juga membantu peneliti menyusun pertanyaan penelitian yang lebih tajam. Fenomena awal membantu menentukan apa yang ingin dipahami. Konteks lapangan membantu menentukan di mana dan pada siapa pertanyaan itu diajukan. Teori pendukung membantu menentukan sudut pandang. Penelitian terdahulu membantu menemukan celah. Fokus penelitian membantu membatasi pertanyaan. Kemungkinan tema awal membantu menyusun pertanyaan wawancara yang terbuka. Dari alur ini, pertanyaan penelitian tidak hanya terdengar menarik, tetapi juga memiliki dasar ilmiah.

Kerangka berpikir yang kuat pada akhirnya membuat penelitian kualitatif lebih mudah dipertanggungjawabkan. Peneliti dapat menjelaskan mengapa memilih fenomena tertentu, mengapa konteks lapangan penting, mengapa teori tersebut relevan,

mengapa penelitian terdahulu belum cukup menjelaskan masalah, mengapa fokus penelitian dibatasi seperti itu, dan mengapa tema awal tertentu layak digali. Kejelasan ini membuat pembaca melihat bahwa penelitian tidak disusun berdasarkan intuisi semata, tetapi melalui penalaran yang sistematis.

Komponen kerangka berpikir kualitatif dalam pendidikan keteknikan dapat dirangkum sebagai susunan yang menghubungkan realitas lapangan dengan pemahaman ilmiah. Fenomena awal menjadi pintu masuk. Konteks lapangan memberi kedalaman. Teori pendukung memberi lensa. Penelitian terdahulu memberi posisi. Fokus penelitian memberi batas. Kemungkinan tema awal memberi arah penggalian data. Jika keenam komponen ini tersusun secara logis, penelitian kualitatif akan memiliki fondasi yang kuat, tetap terbuka terhadap temuan lapangan, dan mampu menjelaskan realitas pendidikan teknik secara lebih manusiawi, kontekstual, dan bermakna.

C. Kerangka Konseptual untuk Topik Teknologi dan AI

Kerangka konseptual untuk topik teknologi dan AI dalam penelitian kualitatif perlu dipahami sebagai alur pemahaman yang membantu peneliti membaca fenomena secara terarah. Kerangka ini tidak bertujuan membuktikan bahwa teknologi menyebabkan perubahan tertentu secara statistik, tetapi membantu menjelaskan bagaimana transformasi digital memengaruhi pengalaman belajar, praktik mengajar, budaya kelas, dan cara guru serta siswa memberi makna terhadap teknologi. Dalam penelitian kualitatif, kerangka konseptual lebih tepat diposisikan sebagai peta awal untuk memahami fenomena, bukan sebagai bagan hubungan variabel yang kaku.

Topik teknologi dan AI menjadi relevan dalam pendidikan keteknikan karena bidang ini selalu dekat dengan perubahan alat, prosedur kerja, sistem produksi, dan kebutuhan kompetensi industri. Sekolah Menengah Kejuruan, perguruan tinggi vokasi, bengkel praktik, laboratorium, dan *teaching factory* tidak hanya menjadi tempat belajar teori, tetapi juga ruang adaptasi terhadap teknologi baru. Rancangan pengembangan bab sebelumnya juga menempatkan digitalisasi, *Learning Management System*, media simulasi, perangkat lunak teknik, *hybrid learning*, AI, *Internet of Things*, *augmented reality*, *virtual reality*, robotika, otomasi, *digital twin*, *smart manufacturing*, *big data*, dan *green technology*

sebagai konteks penting penelitian kualitatif pendidikan keteknikan.

Alur konseptual yang dapat digunakan dimulai dari transformasi digital di SMK. Transformasi ini tampak dalam penggunaan platform belajar, media digital, aplikasi desain teknik, simulasi praktik, perangkat lunak analisis, dan sistem komunikasi pembelajaran yang semakin terhubung. OECD (2023) menjelaskan bahwa ekosistem pendidikan digital tidak hanya mencakup perangkat, tetapi juga sumber belajar digital, sistem manajemen pembelajaran, tata kelola data, kompetensi guru, dan kepercayaan terhadap penggunaan teknologi dalam pendidikan.

Dalam konteks SMK, transformasi digital tidak selalu berjalan dengan pola yang sama. Ada sekolah yang sudah terbiasa menggunakan *Learning Management System*, perangkat simulasi, dan media berbasis AI. Ada juga sekolah yang masih beradaptasi dengan keterbatasan perangkat, jaringan internet, atau kemampuan guru dalam memilih teknologi yang sesuai dengan karakter pembelajaran praktik. Perbedaan ini penting karena penelitian kualitatif tidak memandang transformasi digital sebagai perubahan yang seragam. Setiap sekolah memiliki sejarah, kebijakan, sumber daya, dan budaya belajar yang berbeda.

Kerangka konseptual yang baik perlu memulai pembahasan dari situasi konkret tersebut. Misalnya, sebuah SMK mulai mendorong guru produktif menggunakan AI untuk membantu menyusun bahan ajar praktik teknik mesin. Guru dapat meminta AI membuat contoh prosedur kerja, ringkasan materi, ide proyek, atau rancangan pertanyaan reflektif. Di sisi lain, guru tetap harus memeriksa ulang akurasi materi karena kesalahan kecil dalam pembelajaran teknik dapat berdampak pada pemahaman prosedur dan keselamatan kerja. Kasneci et al. (2023) menunjukkan bahwa *large language models* memiliki peluang besar dalam pendidikan, tetapi juga membawa tantangan seperti akurasi, bias, dan tanggung jawab pedagogis.

Penggunaan AI dalam pembelajaran praktik tidak dapat dipahami hanya sebagai penggunaan aplikasi. Ia menyentuh cara guru merancang pembelajaran, cara siswa memahami materi, dan cara sekolah mengatur etika akademik. Guru mungkin menggunakan AI untuk menyiapkan contoh kasus perawatan mesin, membuat skenario kerusakan kendaraan, atau menyusun pertanyaan diskusi tentang gambar teknik. Siswa mungkin

memakai *AI* untuk meminta penjelasan ulang, mencari ide proyek, atau memahami istilah teknis yang belum mereka kuasai. Di titik ini, *AI* menjadi bagian dari pengalaman belajar, bukan sekadar alat tambahan.

Kerangka konseptual untuk topik ini dapat bergerak dari transformasi digital di SMK menuju penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik. Hubungan ini tidak perlu dibaca sebagai sebab akibat yang pasti. Lebih tepat jika dipahami sebagai alur kontekstual. Transformasi digital menciptakan kondisi yang memungkinkan *AI* masuk ke ruang pembelajaran. Setelah *AI* digunakan, muncul pengalaman guru dan siswa. Pengalaman tersebut kemudian memperlihatkan hambatan, strategi, makna, dan implikasi pembelajaran. Alur seperti ini sejalan dengan karakter penelitian kualitatif yang menekankan proses, konteks, dan makna.

Pengalaman guru menjadi bagian penting dalam kerangka konseptual. Guru produktif tidak hanya bertugas menyampaikan materi, tetapi juga memastikan bahwa teknologi tetap sesuai dengan tujuan pembelajaran praktik. Ketika guru menggunakan *AI*, ia perlu menimbang apakah jawaban yang diberikan akurat, apakah bahasa yang digunakan mudah dipahami siswa, apakah contoh yang muncul sesuai dengan standar industri, dan apakah penggunaan teknologi tersebut mendorong siswa berpikir atau justru membuat siswa hanya menyalin jawaban. UNESCO (2024) menekankan bahwa kompetensi guru dalam era *AI* mencakup pola pikir berpusat pada manusia, etika *AI*, dasar dan aplikasi *AI*, pedagogi *AI*, serta pengembangan profesional.

Pengalaman siswa juga perlu dibaca secara mendalam. Siswa SMK dapat merasa terbantu karena *AI* memberi penjelasan cepat ketika mereka kesulitan memahami konsep seperti sistem pengapian, rangkaian listrik, simbol gambar teknik, atau alur kerja mesin. Akan tetapi, bantuan cepat tidak selalu berarti pemahaman mendalam. Ada siswa yang mungkin memakai *AI* untuk memeriksa ide, tetapi ada juga yang hanya mengambil jawaban tanpa menilai kebenarannya. Dalam kerangka konseptual, perbedaan pengalaman ini menjadi ruang penting untuk digali melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi pembelajaran.

Pengalaman guru dan siswa tidak berdiri sendiri. Pengalaman itu terbentuk oleh konteks sekolah, fasilitas, kebijakan, budaya akademik, dan kesiapan digital. Di sekolah yang memiliki aturan jelas tentang penggunaan *AI*, guru dan siswa mungkin lebih mudah

membedakan penggunaan yang etis dan tidak etis. Di sekolah yang belum memiliki pedoman, penggunaan *AI* dapat berjalan secara spontan, tidak seragam, dan kadang tidak terawasi. Kerangka konseptual perlu memasukkan konteks ini agar peneliti tidak menyederhanakan masalah hanya pada perilaku individu.

Hambatan menjadi komponen berikutnya dalam alur konseptual. Hambatan penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik dapat berupa keterbatasan jaringan, perangkat yang tidak memadai, kemampuan guru yang belum merata, rendahnya literasi digital siswa, keraguan terhadap akurasi jawaban, serta kekhawatiran terhadap plagiarisme. Hambatan juga bisa muncul dari karakter pembelajaran keteknikan itu sendiri. Tidak semua pengetahuan teknik dapat dipahami hanya melalui teks. Banyak keterampilan membutuhkan demonstrasi, percobaan, pengukuran, pengamatan langsung, dan latihan berulang.

Hambatan lain yang sering muncul adalah kesenjangan antara jawaban digital dan realitas bengkel. *AI* dapat menjelaskan langkah pemeriksaan komponen, tetapi kondisi alat di sekolah mungkin berbeda dari contoh ideal yang diberikan. *AI* dapat memberi prosedur umum, tetapi guru tetap perlu menyesuaikannya dengan alat yang tersedia, standar keselamatan, dan kemampuan awal siswa. Di sinilah pengalaman lapangan menjadi penting. Penelitian kualitatif dapat menggali bagaimana guru menyesuaikan informasi dari *AI* dengan kondisi nyata di bengkel.

Strategi guru menjadi bagian yang tidak kalah penting. Guru dapat mengembangkan strategi dengan menjadikan *AI* sebagai pemantik diskusi, bukan sebagai sumber jawaban akhir. Misalnya, siswa diminta membandingkan jawaban *AI* dengan modul praktik, buku manual, atau hasil pengamatan langsung di bengkel. Guru juga dapat meminta siswa menjelaskan alasan teknis di balik jawaban yang diperoleh. Dengan cara seperti ini, *AI* tidak menggantikan proses berpikir, tetapi menjadi bahan untuk melatih verifikasi, argumentasi, dan pemahaman konsep.

Strategi lain dapat berupa penyusunan aturan kelas tentang penggunaan *AI*. Guru dapat membedakan kapan siswa boleh memakai *AI*, kapan harus bekerja mandiri, dan kapan harus mencantumkan bahwa jawaban dibantu oleh teknologi. Aturan ini penting karena pembelajaran praktik tidak hanya membentuk keterampilan teknis, tetapi juga sikap profesional. Siswa perlu belajar bahwa dunia kerja menuntut kejujuran, tanggung jawab,

kemampuan memeriksa informasi, dan keberanian mengakui batas pengetahuan.

Kerangka konseptual juga perlu memuat makna. Dalam penelitian kualitatif, makna menjadi bagian yang membedakan penelitian ini dari sekadar laporan penggunaan teknologi. Makna dapat muncul dari cara guru memandang *AI* sebagai peluang, tantangan, ancaman, alat bantu, atau mitra berpikir. Makna juga dapat muncul dari cara siswa memandang *AI* sebagai teman belajar, jalan pintas, sumber inspirasi, atau alat untuk mengejar ketertinggalan. Makna ini tidak dapat ditebak sepenuhnya dari luar. Ia perlu digali melalui suara informan dan pengalaman nyata mereka.

Pada level guru, makna penggunaan *AI* bisa sangat beragam. Sebagian guru mungkin melihat *AI* sebagai alat yang membantu menghemat waktu dalam menyiapkan pembelajaran. Guru lain mungkin merasa teknologi ini menantang otoritasnya karena siswa bisa memperoleh jawaban sebelum guru menjelaskan. Ada juga guru yang melihat *AI* sebagai kesempatan untuk memperbarui cara mengajar, terutama ketika materi teknik membutuhkan visualisasi, contoh kasus, dan penjelasan bertahap. Petko, Mishra, dan Koehler (2025) menekankan bahwa integrasi teknologi perlu dipahami dalam konteks pengetahuan guru, termasuk hubungan antara teknologi, pedagogi, konten, dan pengetahuan konteks.

Pada level siswa, makna penggunaan *AI* juga tidak tunggal. Siswa yang percaya diri mungkin menggunakan *AI* sebagai alat konfirmasi. Siswa yang kesulitan memahami materi mungkin menjadikannya sebagai tempat bertanya tanpa rasa malu. Siswa lain mungkin melihatnya sebagai cara cepat menyelesaikan tugas. Perbedaan makna ini penting karena setiap makna dapat menghasilkan perilaku belajar yang berbeda. Peneliti perlu menggali bukan hanya apa yang dilakukan siswa, tetapi mengapa siswa memilih cara itu dan bagaimana mereka menilai manfaatnya.

Implikasi pembelajaran menjadi ujung dari alur kerangka konseptual. Implikasi tidak harus langsung berupa kesimpulan bahwa *AI* meningkatkan atau menurunkan kualitas pembelajaran. Dalam penelitian kualitatif, implikasi dapat berupa pemahaman tentang bagaimana pembelajaran perlu dirancang ulang, bagaimana guru perlu dibekali kompetensi digital, bagaimana sekolah perlu membuat pedoman etika, dan bagaimana siswa perlu dilatih menjadi pengguna teknologi yang kritis. UNESCO (2022)

menempatkan transformasi pendidikan vokasional dalam arah digital, hijau, dan inklusif, sehingga implikasi pembelajaran juga perlu dikaitkan dengan kebutuhan keterampilan masa depan.

Implikasi bagi guru berkaitan dengan perubahan peran. Guru tidak lagi hanya menjadi sumber informasi, tetapi menjadi pembimbing, kurator sumber, pengarah praktik, dan penjaga etika akademik. Dalam pembelajaran praktik, guru tetap menjadi pihak yang memastikan bahwa siswa tidak hanya tahu jawaban, tetapi benar benar memahami prosedur, risiko, standar kerja, dan alasan teknis di balik tindakan. *AI* dapat membantu memberi penjelasan, tetapi guru tetap memegang peran pedagogis yang tidak dapat digantikan oleh sistem digital.

Implikasi bagi siswa berkaitan dengan pembentukan literasi digital dan literasi *AI*. Siswa perlu belajar bahwa informasi yang dihasilkan teknologi harus diperiksa, dibandingkan, dan dipahami. Mereka juga perlu mampu menjelaskan kembali jawaban dengan bahasa sendiri, menghubungkan jawaban dengan praktik, dan menguji kebenarannya melalui pengalaman bengkel. Dengan begitu, penggunaan *AI* tidak berhenti sebagai kebiasaan mencari jawaban cepat, tetapi menjadi bagian dari pembelajaran kritis.

Implikasi bagi sekolah berkaitan dengan kebijakan dan ekosistem pembelajaran. Sekolah perlu memikirkan akses perangkat, pelatihan guru, pedoman penggunaan *AI*, perlindungan data siswa, dan integrasi teknologi dengan kurikulum. OECD (2023) menekankan pentingnya ekosistem pendidikan digital yang efektif, termasuk tata kelola data dan teknologi yang dapat dipercaya. Dalam SMK, ekosistem ini juga perlu disesuaikan dengan pembelajaran praktik, standar kompetensi, keselamatan kerja, dan hubungan dengan dunia industri.

Kerangka konseptual untuk topik teknologi dan *AI* dapat disusun secara naratif dengan alur yang sederhana. Transformasi digital di SMK menciptakan perubahan dalam fasilitas, media, dan pola interaksi belajar. Perubahan itu membuka ruang bagi penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik. Penggunaan *AI* kemudian dialami oleh guru dan siswa secara berbeda. Dari pengalaman itu muncul hambatan, strategi, dan makna. Semua temuan tersebut akhirnya memberi implikasi bagi desain pembelajaran, kompetensi guru, literasi siswa, dan kebijakan sekolah.

Alur tersebut dapat diterapkan dalam berbagai topik penelitian. Misalnya, penelitian tentang pengalaman guru produktif dalam mengintegrasikan *AI* pada pembelajaran praktik teknik mesin. Fenomena awalnya adalah penggunaan *AI* untuk membantu persiapan pembelajaran. Konteksnya adalah SMK dengan kebutuhan praktik mesin yang membutuhkan prosedur, ketelitian, dan keselamatan kerja. Fokusnya adalah pengalaman guru. Data dapat digali melalui wawancara, observasi pembelajaran, dan dokumen perangkat ajar. Tema awal dapat mencakup persepsi guru, strategi penggunaan, hambatan teknis, pertimbangan etis, dan perubahan peran guru.

Contoh lain adalah penelitian tentang persepsi siswa SMK terhadap penggunaan *AI* sebagai pendamping belajar dalam pembelajaran keteknikan. Fenomena awalnya adalah siswa mulai menggunakan *AI* untuk memahami materi, mencari contoh soal, atau menyelesaikan tugas. Konteksnya dapat berupa kelas produktif yang memakai media digital. Fokus penelitian diarahkan pada pengalaman dan persepsi siswa. Data dapat digali melalui wawancara mendalam, catatan penggunaan teknologi, dan dokumentasi tugas. Tema awal dapat mencakup rasa terbantu, ketergantungan, kebingungan memverifikasi jawaban, dan perubahan cara belajar.

Contoh berikutnya dapat diarahkan pada penggunaan simulasi digital dalam pembelajaran praktik. Dalam topik ini, *AI* tidak selalu menjadi pusat tunggal, tetapi dapat hadir sebagai bagian dari ekosistem teknologi. Fenomena awalnya adalah keterbatasan alat praktik atau risiko keselamatan dalam kegiatan tertentu. Simulasi digital digunakan untuk memberi pengalaman awal sebelum siswa memasuki praktik nyata. Penelitian dapat menggali bagaimana guru memilih simulasi, bagaimana siswa mengalaminya, hambatan apa yang muncul, dan bagaimana simulasi memengaruhi kesiapan siswa untuk praktik langsung.

Kerangka konseptual juga dapat digunakan untuk membaca fenomena etika penggunaan *AI* dalam tugas akademik mahasiswa pendidikan keteknikan. Fenomena awalnya adalah meningkatnya penggunaan *AI* untuk menyusun ide, merapikan bahasa, atau mencari penjelasan konsep. Konteksnya adalah budaya akademik yang sedang menyesuaikan diri dengan teknologi generatif. Fokusnya dapat diarahkan pada makna kejujuran akademik, strategi dosen membimbing penggunaan *AI*, dan cara mahasiswa

membedakan bantuan teknologi dengan plagiasi. Topik ini relevan karena naskah pengembangan bab juga menegaskan pentingnya etika akademik, larangan data palsu, kutipan informan fiktif, dan penggunaan AI tanpa perlindungan data pribadi.

Dalam menyusun kerangka konseptual, peneliti perlu menghindari bahasa yang terlalu memastikan hasil. Kalimat seperti “penggunaan AI meningkatkan kualitas pembelajaran praktik” terdengar lebih cocok untuk penelitian kuantitatif yang menguji pengaruh. Dalam penelitian kualitatif, kalimat yang lebih tepat adalah “penggunaan AI membuka ruang untuk memahami perubahan pengalaman guru dan siswa dalam pembelajaran praktik.” Pilihan bahasa ini menjaga agar penelitian tetap terbuka terhadap kemungkinan temuan yang beragam.

Kerangka konseptual juga perlu membedakan antara konsep utama dan tema temuan. Konsep utama dapat ditentukan sejak awal, seperti transformasi digital, penggunaan AI, pengalaman guru, pengalaman siswa, hambatan, strategi, makna, dan implikasi pembelajaran. Tema temuan baru dapat berkembang setelah data dianalisis. Braun dan Clarke (2022) menjelaskan bahwa *thematic analysis* membutuhkan pemikiran konseptual dan desain yang jelas, tetapi tema tetap harus berkembang melalui proses analisis data, bukan dipaksakan sejak awal.

Dalam proses analisis, kerangka konseptual dapat membantu peneliti menyusun kode awal. Misalnya, kode awal dapat berkaitan dengan alasan menggunakan AI, bentuk penggunaan AI, respons siswa, kekhawatiran guru, verifikasi informasi, keterbatasan fasilitas, aturan sekolah, dan perubahan cara belajar. Kode tersebut kemudian dapat dikelompokkan menjadi kategori yang lebih besar, lalu dikembangkan menjadi tema. Hennink dan Kaiser (2022) menunjukkan bahwa kejenuhan data dalam penelitian kualitatif berkaitan dengan tujuan penelitian yang sempit dan kelompok partisipan yang relatif homogen, sehingga kerangka konseptual yang tajam dapat membantu peneliti memperoleh data yang lebih mendalam.

Kerangka konseptual untuk topik teknologi dan AI juga perlu memperhatikan relasi antara manusia dan teknologi. Teknologi bukan aktor tunggal yang mengubah pembelajaran dengan sendirinya. Guru, siswa, kebijakan sekolah, fasilitas, budaya akademik, dan standar kompetensi ikut menentukan bagaimana teknologi digunakan. Karena itu, kerangka konseptual tidak boleh

menempatkan *AI* sebagai pusat yang berdiri sendiri. *AI* perlu dipahami dalam hubungan dengan praktik pedagogis, kebutuhan vokasional, pengalaman belajar, dan tanggung jawab etis.

Dalam pendidikan keteknikan, relasi manusia dan teknologi tampak sangat nyata. Mesin, alat ukur, perangkat lunak, simulator, dan platform digital selalu membutuhkan pemahaman manusia agar dapat digunakan secara benar. Siswa tidak cukup mengetahui tombol atau langkah kerja. Mereka perlu memahami alasan teknis, risiko kesalahan, dan standar kualitas. Guru juga tidak cukup mampu membuka aplikasi. Ia perlu tahu kapan teknologi digunakan, kapan demonstrasi langsung lebih tepat, dan kapan siswa harus mengalami kesulitan belajar sebagai bagian dari proses memahami prosedur.

Kerangka konseptual sebaiknya juga memberi ruang bagi dimensi keselamatan kerja. Pada pembelajaran teknik, penggunaan teknologi digital dapat membantu siswa memahami risiko sebelum praktik nyata. Misalnya, simulasi dapat digunakan untuk memperlihatkan konsekuensi kesalahan prosedur tanpa membahayakan siswa. *AI* dapat membantu menjelaskan langkah keselamatan, tetapi penjelasan tersebut tetap harus diverifikasi dengan standar kerja yang berlaku di sekolah atau industri. Dengan demikian, teknologi diposisikan sebagai pendukung pembelajaran aman, bukan pengganti pengawasan guru.

Kerangka konseptual yang baik perlu terasa dekat dengan dunia SMK. Pembaca sebaiknya dapat membayangkan guru yang menyiapkan modul praktik, siswa yang bertanya tentang prosedur kerja, bengkel yang memiliki alat terbatas, jaringan internet yang kadang tidak stabil, serta tugas praktik yang harus selesai sesuai jadwal. Narasi yang dekat dengan kenyataan seperti ini membuat kerangka konseptual tidak menjadi pembahasan teknologi yang terlalu abstrak. Penelitian kualitatif justru kuat ketika mampu membawa konsep besar seperti transformasi digital ke dalam pengalaman kecil yang nyata.

Konteks industri juga perlu masuk dalam kerangka konseptual. Pendidikan keteknikan tidak hanya menyiapkan siswa untuk lulus mata pelajaran, tetapi juga untuk menghadapi dunia kerja. Ketika industri bergerak menuju otomasi, *smart manufacturing*, dan sistem digital, sekolah perlu memahami bagaimana pengalaman belajar siswa membentuk kesiapan mereka. UNESCO (2022) menegaskan bahwa TVET diarahkan untuk

mendukung keterampilan kerja, transisi digital, transisi hijau, dan masyarakat yang lebih inklusif. Kerangka konseptual dapat menggunakan arah ini sebagai dasar untuk menjelaskan mengapa topik teknologi dan *AI* penting bagi pendidikan keteknikan.

Dalam penelitian kualitatif, implikasi pembelajaran tidak harus ditulis sebagai rekomendasi teknis yang terlalu luas. Implikasi harus lahir dari pemahaman terhadap pengalaman informan. Jika guru merasa terbantu tetapi khawatir pada plagiasi, implikasinya dapat berupa perlunya pedoman penggunaan *AI* dalam tugas praktik. Jika siswa merasa *AI* membantu tetapi sulit memverifikasi jawaban, implikasinya dapat berupa penguatan literasi *AI* dan latihan membandingkan sumber. Jika sekolah memiliki perangkat tetapi belum memiliki pelatihan guru, implikasinya dapat berupa program pengembangan profesional yang lebih terarah.

Kerangka konseptual juga dapat membantu peneliti menulis batasan penelitian. Tidak semua aspek teknologi harus diteliti sekaligus. Penelitian dapat dibatasi pada pengalaman guru, pengalaman siswa, strategi sekolah, penggunaan *AI* dalam satu mata pelajaran, atau pembelajaran praktik pada satu program keahlian. Batasan seperti ini membuat penelitian lebih realistis. Penelitian kualitatif yang terlalu luas biasanya sulit mencapai kedalaman karena data menjadi menyebar ke terlalu banyak arah.

Dengan alur yang jelas, kerangka konseptual dapat menjadi penghubung antara latar belakang, kajian teori, metode, analisis data, dan pembahasan. Latar belakang menunjukkan mengapa transformasi digital dan *AI* penting diteliti. Kajian teori memberi lensa untuk memahami fenomena. Metode menjelaskan cara menggali pengalaman guru dan siswa. Analisis data menunjukkan bagaimana hambatan, strategi, makna, dan implikasi ditemukan. Pembahasan kemudian menghubungkan temuan dengan teori, penelitian terdahulu, dan konteks pendidikan keteknikan. Alur seperti ini membuat naskah penelitian terasa utuh.

Kerangka konseptual untuk topik teknologi dan *AI* dapat dirumuskan sebagai alur pemahaman yang bergerak dari perubahan lingkungan belajar menuju pemaknaan pengalaman manusia. Transformasi digital di SMK menjadi konteks awal. Penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik menjadi fenomena utama. Pengalaman guru dan siswa menjadi sumber data. Hambatan, strategi, dan makna menjadi bagian dari analisis. Implikasi

pembelajaran menjadi kontribusi praktis dan konseptual. Dengan kerangka seperti ini, penelitian tidak hanya membahas teknologi sebagai alat, tetapi juga memahami bagaimana teknologi mengubah cara orang belajar, mengajar, bekerja, dan memaknai pendidikan keteknikan.

Kerangka konseptual yang matang membuat penelitian kualitatif tetap terarah tanpa kehilangan kepekaan. Peneliti memiliki peta awal, tetapi tetap membuka diri terhadap pengalaman yang tidak terduga dari guru dan siswa. Dalam era AI, sikap seperti ini penting karena teknologi terus berubah, sedangkan maknanya dalam pembelajaran tidak selalu langsung terlihat. Penelitian kualitatif memberi ruang untuk memahami perubahan itu secara lebih manusiawi, dekat dengan lapangan, dan bertanggung jawab secara akademik.

D. Menyusun Bagan Kerangka Berpikir Kualitatif

Bagan kerangka berpikir kualitatif merupakan visualisasi dari cara peneliti memahami fenomena, bukan gambar yang menunjukkan hubungan sebab akibat antarvariabel. Dalam penelitian kuantitatif, bagan sering dipakai untuk menunjukkan alur pengaruh, hubungan, perbedaan, atau perlakuan tertentu. Dalam penelitian kualitatif, fungsi bagan berbeda. Bagan lebih tepat digunakan untuk memperlihatkan arah pemahaman, mulai dari fenomena awal, konteks lapangan, teori pendukung, penelitian terdahulu, fokus penelitian, kemungkinan tema awal, sampai arah penggalan data. Dengan begitu, bagan menjadi peta berpikir yang membantu pembaca melihat bagaimana peneliti memasuki fenomena secara terarah, tetapi tetap terbuka terhadap temuan lapangan.

Penyusunan bagan kerangka berpikir kualitatif perlu dimulai dari narasi yang jelas. Bagan tidak boleh dibuat lebih dahulu hanya karena tampak rapi secara visual. Narasi tetap menjadi dasar utama karena di dalam narasi itulah peneliti menjelaskan mengapa fenomena tertentu dipilih, bagaimana konteksnya, teori apa yang digunakan, dan data seperti apa yang perlu digali. Magana (2022) menegaskan bahwa kerangka dalam penelitian pendidikan teknik berperan untuk membantu peneliti mendefinisikan fokus studi, merancang metode, dan menempatkan penelitian dalam struktur ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan.

Dalam penelitian kualitatif pendidikan keteknikan, bagan sebaiknya tidak disusun seperti model variabel bebas dan variabel

terikat. Jika penelitian membahas pengalaman guru produktif dalam menggunakan *Artificial Intelligence* pada pembelajaran praktik, bagan tidak perlu menggambarkan bahwa *AI* menyebabkan peningkatan hasil belajar. Bagan lebih tepat menunjukkan bahwa transformasi digital di SMK menjadi konteks, penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik menjadi fenomena, pengalaman guru dan siswa menjadi pusat penggalian data, lalu hambatan, strategi, makna, dan implikasi pembelajaran menjadi kemungkinan arah analisis. Alur semacam ini sesuai dengan karakter penelitian kualitatif yang menekankan pengalaman, proses, konteks, dan makna.

Langkah pertama dalam menyusun bagan adalah menentukan fenomena awal. Fenomena awal harus ditulis secara konkret, bukan terlalu umum. Misalnya, “penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik teknik mesin di SMK” lebih jelas daripada hanya menulis “teknologi dalam pendidikan.” Fenomena awal perlu menunjukkan kejadian atau praktik yang benar benar dapat diamati di lapangan. Dalam konteks pendidikan keteknikan, fenomena dapat berasal dari bengkel praktik, laboratorium, *teaching factory*, kelas berbasis *Learning Management System*, atau pengalaman siswa ketika menggunakan perangkat lunak teknik.

Langkah kedua adalah menempatkan konteks lapangan. Konteks menjelaskan di mana dan dalam situasi apa fenomena itu terjadi. Pada penelitian pendidikan keteknikan, konteks dapat berupa SMK, program keahlian, bengkel, laboratorium, praktik industri, fasilitas digital, kebijakan sekolah, atau budaya kerja praktik. UNESCO (2022) menjelaskan bahwa transformasi *technical and vocational education and training* diarahkan pada transisi digital, hijau, dan inklusif, sehingga pendidikan vokasional perlu dibaca dalam kaitannya dengan perubahan teknologi dan kebutuhan keterampilan masa depan.

Konteks lapangan perlu masuk ke dalam bagan karena penelitian kualitatif tidak memisahkan fenomena dari ruang sosial tempat fenomena itu berlangsung. Pengalaman guru menggunakan *AI* di sekolah dengan fasilitas internet stabil tentu berbeda dari sekolah yang jaringan internetnya sering bermasalah. Pengalaman siswa yang terbiasa memakai aplikasi desain teknik juga berbeda dari siswa yang baru mengenal perangkat digital. Perbedaan seperti

ini membuat bagan kualitatif harus memberi ruang bagi konteks, bukan hanya menampilkan alur konsep secara umum.

Langkah ketiga adalah memasukkan teori pendukung. Teori dalam bagan tidak harus ditampilkan terlalu banyak. Cukup pilih teori yang benar benar membantu membaca fenomena. Jika penelitian membahas integrasi teknologi oleh guru, TPACK dapat digunakan sebagai lensa untuk melihat hubungan antara pengetahuan teknologi, pedagogi, konten, dan konteks. Petko, Mishra, dan Koehler (2025) menegaskan bahwa TPACK perlu dipahami dalam konteks karena kemampuan guru mengintegrasikan teknologi selalu dipengaruhi oleh kondisi pendidikan tempat praktik mengajar berlangsung.

Teori pendukung dalam bagan sebaiknya tidak diposisikan sebagai kotak yang mengendalikan seluruh temuan. Teori hanya memberi arah awal. Dalam penelitian kualitatif, peneliti tetap harus terbuka jika data lapangan menunjukkan makna yang tidak sepenuhnya sesuai dengan teori awal. Misalnya, teori dapat menyatakan bahwa teknologi membantu pembelajaran lebih interaktif, tetapi di lapangan guru mungkin merasa teknologi justru menambah beban karena harus memeriksa akurasi jawaban AI. Perbedaan seperti ini bukan kelemahan penelitian, melainkan bahan analisis yang penting.

Langkah keempat adalah menempatkan penelitian terdahulu. Dalam bagan, penelitian terdahulu dapat ditulis sebagai dasar yang membantu membentuk fokus penelitian. Bagian ini tidak harus memuat nama semua peneliti, tetapi harus menunjukkan bahwa penelitian baru tidak berdiri sendiri. Kasneci et al. (2023) menjelaskan bahwa *large language models* membuka peluang bagi pendidikan, seperti dukungan belajar dan bantuan bagi guru, tetapi juga membawa tantangan berupa akurasi, bias, etika, dan tanggung jawab pedagogis. Temuan seperti ini dapat menjadi dasar untuk meneliti bagaimana guru dan siswa SMK mengalami penggunaan AI dalam pembelajaran praktik.

Penelitian terdahulu juga membantu peneliti membedakan antara hal yang sudah banyak diketahui dan bagian yang masih perlu digali. Jika banyak penelitian telah mengukur efektivitas media digital terhadap hasil belajar, penelitian kualitatif dapat mengambil ruang yang berbeda, yaitu memahami pengalaman guru dan siswa ketika media itu digunakan dalam praktik nyata. Celah seperti ini dapat dimasukkan ke dalam bagan sebagai dasar menuju

fokus penelitian. Dengan demikian, bagan tidak hanya memperlihatkan alur, tetapi juga menunjukkan alasan ilmiah mengapa penelitian perlu dilakukan.

Langkah kelima adalah menentukan fokus penelitian. Fokus penelitian menjadi pusat dari bagan kerangka berpikir kualitatif. Fokus tidak boleh terlalu luas, tetapi juga tidak boleh terlalu sempit sampai kehilangan makna. Jika fenomenanya penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik, fokus dapat diarahkan pada pengalaman guru, persepsi siswa, strategi penggunaan, hambatan etis, perubahan interaksi belajar, atau makna penggunaan *AI* dalam pembelajaran keteknikan. Fokus yang jelas membuat bagan tidak melebar ke banyak arah.

Fokus penelitian perlu diletakkan setelah fenomena, konteks, teori, dan penelitian terdahulu karena fokus lahir dari gabungan semua unsur tersebut. Peneliti tidak memilih fokus secara tiba-tiba. Fokus muncul karena ada fenomena nyata, konteks tertentu, teori yang relevan, dan celah penelitian yang dapat dijelaskan. Dengan urutan seperti ini, bagan akan terlihat logis. Pembaca dapat memahami mengapa penelitian diarahkan pada pengalaman guru, mengapa konteks SMK penting, dan mengapa topik *AI* layak dikaji secara kualitatif.

Langkah keenam adalah menampilkan arah penggalian data. Arah penggalian data dapat berupa wawancara, observasi, dokumentasi, catatan lapangan, atau analisis dokumen pembelajaran. Bagian ini penting karena bagan kualitatif tidak hanya menjelaskan konsep, tetapi juga membantu menunjukkan data apa yang dibutuhkan. Jika fokus penelitian adalah pengalaman guru, wawancara mendalam perlu ditampilkan sebagai jalur penting. Jika fokusnya budaya bengkel, observasi menjadi bagian utama. Jika fokusnya kebijakan penggunaan *AI*, dokumen sekolah perlu ikut dianalisis.

Arah penggalian data perlu ditulis dengan bahasa yang terbuka. Peneliti sebaiknya tidak menulis seolah-olah data pasti akan menghasilkan tema tertentu. Lebih baik menggunakan istilah seperti “kemungkinan tema awal” atau “arah eksplorasi awal.” Braun dan Clarke (2022) menjelaskan bahwa *thematic analysis* membutuhkan kepekaan konseptual dan desain yang jelas, tetapi tema tetap harus dikembangkan melalui pembacaan data secara reflektif. Artinya, bagan boleh memberi arah, tetapi tema akhir harus lahir dari proses analisis data.

Dalam penyusunan bagan, kemungkinan tema awal dapat dimasukkan sebagai bagian terakhir sebelum analisis. Misalnya, dalam penelitian tentang penggunaan *AI* pada pembelajaran praktik, kemungkinan tema awal dapat berupa persepsi guru, respons siswa, hambatan teknis, etika akademik, strategi verifikasi informasi, perubahan peran guru, dan implikasi pembelajaran. Tema awal ini tidak boleh dianggap sebagai temuan akhir. Ia hanya membantu peneliti menyiapkan pedoman wawancara, observasi, dan arah pembacaan data.

Bagan kerangka berpikir kualitatif sebaiknya sederhana. Sederhana bukan berarti dangkal. Sederhana berarti hanya memuat unsur yang benar benar diperlukan. Terlalu banyak kotak, garis, dan istilah justru membuat bagan sulit dibaca. Mahasiswa sering ingin memasukkan semua teori, semua konteks, dan semua kemungkinan tema ke dalam satu gambar. Cara seperti ini biasanya membuat bagan tampak ramai, tetapi tidak membantu pembaca memahami arah penelitian.

Salah satu bentuk bagan yang dapat digunakan adalah alur bertahap. Alur ini dapat dimulai dari transformasi digital di SMK, lalu bergerak menuju penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik, kemudian pengalaman guru dan siswa, lalu hambatan, strategi, makna, dan implikasi pembelajaran. Dalam teks, alur ini dapat ditulis sebagai rangkaian pemahaman, bukan rangkaian sebab akibat. Perbedaannya penting. Peneliti tidak sedang menyatakan bahwa transformasi digital otomatis menyebabkan semua perubahan, melainkan menunjukkan bahwa transformasi digital menjadi konteks yang membantu memahami munculnya fenomena penggunaan *AI*.

Bentuk bagan lain yang dapat digunakan adalah bagan melingkar. Bagan melingkar cocok jika peneliti ingin menunjukkan bahwa pemahaman fenomena berlangsung secara berulang. Misalnya, peneliti mulai dari fenomena awal, masuk ke lapangan, melakukan wawancara, membaca data, menemukan tema sementara, kembali memeriksa data, lalu memperbaiki pemaknaan. Naeem, Ozuem, Howell, dan Ranfagni (2023) menjelaskan bahwa analisis tematik dapat digunakan untuk mengembangkan model konseptual melalui proses sistematis, mulai dari pengenalan data, pemilihan kata kunci, *coding*, pembentukan tema, interpretasi, sampai pengembangan model konseptual.

Bagan melingkar sangat sesuai untuk penelitian yang menekankan proses pemaknaan. Dalam penelitian tentang budaya keselamatan kerja di bengkel, misalnya, peneliti mungkin tidak cukup hanya menggambarkan alur dari fenomena menuju tema. Peneliti perlu menunjukkan bahwa pemahaman tentang budaya keselamatan terbentuk melalui pengamatan berulang, percakapan dengan siswa, wawancara guru, pembacaan aturan bengkel, dan refleksi atas situasi praktik. Bagan seperti ini memberi kesan bahwa penelitian kualitatif bukan jalan lurus yang kaku, tetapi proses membaca makna secara bertahap.

Bagan juga dapat dibuat dalam bentuk hubungan antar konsep. Bentuk ini berguna ketika peneliti ingin menunjukkan keterkaitan antara konteks, aktor, praktik, dan makna. Misalnya, dalam penelitian tentang *Learning Management System* pada pembelajaran praktik teknik elektro, bagan dapat menunjukkan hubungan antara kebijakan sekolah, kesiapan guru, akses siswa, penggunaan platform, pengalaman belajar, dan implikasi pembelajaran. Hubungan yang ditampilkan bukan hubungan pengaruh statistik, melainkan hubungan konseptual yang membantu pembaca memahami bagian bagian penting dari fenomena.

Peneliti perlu menghindari penggunaan simbol yang memberi kesan terlalu deterministik. Panah lurus satu arah sering membuat pembaca mengira penelitian ingin membuktikan sebab akibat. Jika panah tetap digunakan dalam gambar, peneliti perlu memberi keterangan bahwa panah tersebut menunjukkan arah pemahaman, bukan pengaruh statistik. Dalam narasi, peneliti dapat menulis bahwa bagan disusun untuk memperlihatkan urutan pemikiran dan jalur penggalian data. Penjelasan ini penting agar pembaca tidak salah membaca desain penelitian.

Dalam konteks pendidikan keteknikan, bagan harus mencerminkan karakter praktik. Pembelajaran keteknikan bukan hanya berlangsung di kelas, tetapi juga di bengkel, laboratorium, proyek, praktik industri, dan ruang digital. Karena itu, bagan yang baik perlu memperlihatkan bahwa fenomena teknologi selalu berkaitan dengan alat, prosedur kerja, keselamatan, interaksi guru dan siswa, serta tuntutan kompetensi vokasional. Oje et al. (2023) menunjukkan bahwa riset *virtual reality* dalam pendidikan teknik perlu didukung oleh teori pembelajaran dan prinsip pedagogis agar desain teknologi tidak berdiri sendiri.

Jika penelitian membahas *AI*, bagan juga perlu memberi ruang bagi dimensi etika. Penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik dapat berkaitan dengan akurasi informasi, kejujuran akademik, perlindungan data, dan tanggung jawab guru dalam memverifikasi materi. UNESCO (2024) menempatkan kompetensi guru dalam *AI* pada dimensi pola pikir berpusat pada manusia, etika, dasar dan aplikasi *AI*, pedagogi *AI*, serta pengembangan profesional. Dengan memasukkan dimensi etika ke dalam bagan, peneliti menunjukkan bahwa teknologi tidak dipahami sebagai alat netral yang bebas dari persoalan akademik.

Bagan kerangka berpikir juga perlu disesuaikan dengan desain penelitian. Jika peneliti menggunakan *case study*, bagan dapat menampilkan satu kasus utama, konteks kasus, informan, dan aspek yang digali. Jika menggunakan fenomenologi, bagan dapat menempatkan pengalaman hidup informan sebagai pusat. Jika menggunakan etnografi, bagan dapat menonjolkan budaya, interaksi, kebiasaan, dan simbol sosial dalam kelompok. Jika menggunakan *grounded theory*, bagan dapat dibuat lebih terbuka karena model konseptual dapat berkembang dari data.

Desain penelitian menentukan bentuk bagan karena setiap pendekatan kualitatif memiliki cara melihat realitas yang berbeda. *Case study* melihat kedalaman kasus. Fenomenologi melihat pengalaman yang dialami. Etnografi melihat budaya dan praktik sosial. *Grounded theory* berusaha membangun konsep dari data. Naratif menekankan cerita pengalaman individu. Bagan yang baik harus mengikuti logika pendekatan tersebut, bukan memaksakan satu bentuk visual untuk semua jenis penelitian.

Dalam menyusun bagan, peneliti perlu menjaga konsistensi dengan pertanyaan penelitian. Jika pertanyaan penelitian menggunakan kata “bagaimana pengalaman,” maka bagan harus menampilkan pengalaman sebagai pusat. Jika pertanyaannya “bagaimana strategi guru,” maka strategi harus menjadi inti alur. Jika pertanyaannya “apa makna penggunaan *AI* bagi siswa,” maka bagan harus memberi tempat pada proses pemaknaan. Ketidaksesuaian antara pertanyaan penelitian dan bagan akan membuat penelitian tampak tidak utuh.

Bagan juga harus konsisten dengan teknik analisis data. Jika penelitian menggunakan *thematic analysis*, bagan dapat menunjukkan bahwa data dari wawancara, observasi, dan dokumentasi akan dibaca melalui proses *coding*, kategorisasi, dan

pengembangan tema. Hennink dan Kaiser (2022) menjelaskan bahwa kejenuhan data dalam penelitian kualitatif berkaitan dengan tujuan penelitian yang terdefinisi jelas dan kelompok partisipan yang relatif homogen. Artinya, bagan yang fokus dapat membantu peneliti menentukan data yang benar benar dibutuhkan sampai mencapai kedalaman yang memadai.

Bagan kerangka berpikir tidak perlu memuat semua tahap analisis secara teknis. Tahap analisis yang terlalu rinci sebaiknya dijelaskan dalam bab metode. Pada bagian kerangka berpikir, cukup tampilkan arah umum bagaimana data akan membantu peneliti memahami fenomena. Misalnya, data wawancara guru dan siswa digunakan untuk menggali pengalaman, hambatan, strategi, dan makna. Data observasi digunakan untuk melihat praktik nyata di kelas atau bengkel. Dokumen pembelajaran digunakan untuk memeriksa kebijakan, perangkat ajar, atau aturan penggunaan teknologi.

Dalam penulisan naskah, bagan perlu diberi pengantar sebelum ditampilkan. Pengantar ini menjelaskan mengapa bagan disusun dan apa yang harus diperhatikan pembaca. Setelah bagan ditampilkan, peneliti juga perlu menulis penjelasan lanjutan. Bagan tanpa penjelasan sering membuat pembaca menafsirkan sendiri arah hubungan antar unsur. Penjelasan setelah bagan membantu memastikan bahwa pembaca memahami fungsi setiap bagian secara tepat.

Contoh narasi pengantar bagan dapat ditulis dengan cara yang sederhana. Peneliti dapat menjelaskan bahwa bagan disusun untuk memperlihatkan alur pemahaman terhadap fenomena penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik di SMK. Transformasi digital ditempatkan sebagai konteks umum, penggunaan *AI* sebagai fenomena utama, pengalaman guru dan siswa sebagai sumber data, serta hambatan, strategi, makna, dan implikasi pembelajaran sebagai arah awal penggalan tema. Narasi seperti ini membuat bagan terasa menyatu dengan pembahasan, bukan sekadar hiasan visual.

Contoh narasi penjelasan setelah bagan juga perlu dibuat ringkas tetapi jelas. Peneliti dapat menjelaskan bahwa alur dalam bagan tidak dimaksudkan untuk menunjukkan hubungan sebab akibat statistik. Alur tersebut menunjukkan cara peneliti memahami fenomena secara bertahap. Transformasi digital memberi konteks bagi penggunaan *AI*. Penggunaan *AI* kemudian

dipahami melalui pengalaman guru dan siswa. Dari pengalaman tersebut, peneliti menggali hambatan, strategi, makna, dan implikasi pembelajaran. Penjelasan ini menjaga agar bagan tetap sesuai dengan logika kualitatif.

Kesalahan umum dalam menyusun bagan kualitatif adalah meniru bagan kuantitatif. Mahasiswa sering menulis *AI* sebagai variabel X dan hasil belajar sebagai variabel Y, padahal penelitian yang dilakukan bertujuan memahami pengalaman guru atau persepsi siswa. Kesalahan ini membuat desain penelitian menjadi kabur. Jika penelitian bersifat kualitatif, bagan harus menampilkan fenomena, konteks, aktor, pengalaman, dan arah pemaknaan, bukan hubungan variabel yang akan diuji dengan statistik.

Kesalahan lain adalah membuat bagan terlalu dekoratif. Warna, ikon, dan bentuk visual memang dapat membantu, tetapi tidak boleh mengalahkan makna akademik. Bagan penelitian bukan poster promosi. Bagan harus mudah dibaca, sederhana, dan menunjukkan alur berpikir yang masuk akal. Jika pembaca harus menebak terlalu lama untuk memahami isi bagan, berarti bagan tersebut perlu disederhanakan.

Pada topik teknologi dan *AI*, peneliti juga perlu berhati-hati agar bagan tidak menampilkan teknologi sebagai solusi otomatis. OECD (2023) menegaskan bahwa ekosistem pendidikan digital melibatkan banyak unsur, seperti tata kelola, sumber belajar digital, data, guru, peserta didik, dan kepercayaan terhadap teknologi. Dengan demikian, bagan yang baik perlu menempatkan *AI* dalam ekosistem pembelajaran, bukan sebagai satu satunya unsur yang menentukan perubahan.

Dalam pendidikan keteknikan, bagan yang kuat biasanya menunjukkan relasi antara teknologi, manusia, dan praktik. *AI* dapat membantu guru menyiapkan materi. Simulasi dapat membantu siswa memahami prosedur sebelum praktik. *Virtual reality* dapat memberi pengalaman awal untuk praktik berisiko tinggi. Akan tetapi, semua teknologi itu tetap membutuhkan guru, aturan, pengawasan, refleksi, dan latihan nyata. Bagan kualitatif perlu menunjukkan relasi semacam ini agar tidak terjebak pada pandangan yang terlalu teknosentris.

Bagan juga dapat membantu peneliti melihat batas penelitian. Misalnya, penelitian hanya mengkaji pengalaman guru produktif, bukan seluruh kebijakan digital sekolah. Penelitian hanya membahas pembelajaran praktik teknik mesin, bukan semua

program keahlian. Penelitian hanya menggali penggunaan *AI* sebagai pendamping belajar, bukan seluruh bentuk teknologi digital. Batas seperti ini dapat ditampilkan secara halus dalam bagan melalui pemilihan unsur yang dimasukkan dan unsur yang tidak dimasukkan.

Bagan kerangka berpikir kualitatif yang matang akan membantu pembaca memahami posisi penelitian sejak awal. Pembaca dapat melihat fenomena apa yang diteliti, konteks apa yang membentuknya, teori apa yang membantu membacanya, data apa yang perlu digali, dan kemungkinan tema apa yang akan diperhatikan. Dengan begitu, bagan tidak hanya mempercantik naskah, tetapi menjadi alat komunikasi ilmiah yang memadatkan alur pemikiran peneliti.

Bagan kerangka berpikir kualitatif pada akhirnya harus menunjukkan arah pemahaman fenomena. Ia tidak perlu membuktikan pengaruh, tidak perlu menampilkan hubungan statistik, dan tidak perlu menyerupai model eksperimen. Kekuatan bagan justru terletak pada kemampuannya memperlihatkan cara peneliti bergerak dari fenomena menuju pemaknaan. Dalam penelitian pendidikan keteknikan di era *AI*, bagan yang baik akan membantu peneliti menjaga penelitian tetap fokus, kontekstual, etis, dan terbuka terhadap realitas lapangan.

E. Asumsi Penelitian dan Proposisi Awal

Subbab ini disusun dengan menempatkan asumsi penelitian dan proposisi awal sebagai pegangan sementara dalam penelitian kualitatif, bukan sebagai kesimpulan yang mengunci data. Arah ini sesuai dengan rancangan Bab 7 yang menegaskan bahwa asumsi awal dapat membantu peneliti memasuki lapangan, tetapi tetap harus lentur agar peneliti terbuka terhadap temuan lapangan.

Asumsi penelitian dalam penelitian kualitatif dapat dipahami sebagai pemahaman awal yang dibawa peneliti ketika mulai membaca fenomena. Asumsi ini tidak muncul dari ruang kosong. Ia biasanya tumbuh dari pengalaman awal, kajian teori, hasil penelitian terdahulu, percakapan pendahuluan, atau pengamatan singkat terhadap konteks lapangan. Dalam penelitian kualitatif, asumsi tidak dipakai untuk membuktikan sesuatu seperti hipotesis dalam penelitian kuantitatif, melainkan untuk membantu peneliti menyadari titik berangkatnya sebelum memasuki lapangan secara lebih mendalam (Creswell & Poth, 2024).

Asumsi awal perlu dibedakan dari prasangka. Asumsi masih dapat diterima dalam penelitian karena berfungsi sebagai dugaan konseptual yang disadari dan dapat diperiksa kembali. Prasangka lebih berbahaya karena sering bekerja diam diam, membuat peneliti hanya melihat data yang sesuai dengan pikirannya sendiri. Di sinilah penelitian kualitatif menuntut kejujuran intelektual. Peneliti boleh memiliki dugaan awal, tetapi ia harus bersedia mengubah pemahamannya ketika data lapangan menunjukkan hal yang berbeda.

Dalam pendidikan keteknikan, asumsi awal sering muncul dari pengalaman konkret di kelas, bengkel, laboratorium, atau *teaching factory*. Misalnya, peneliti menduga bahwa penggunaan *Artificial Intelligence* membantu siswa memahami materi praktik lebih cepat. Dugaan ini wajar karena siswa dapat bertanya kapan saja kepada aplikasi berbasis *AI*. Meski begitu, peneliti tidak boleh langsung menyimpulkan bahwa *AI* benar benar memperdalam pemahaman siswa. Bisa saja siswa hanya memperoleh jawaban cepat, tetapi belum memahami alasan teknis di balik prosedur kerja.

Asumsi juga dapat muncul dari pengalaman guru. Seorang guru produktif mungkin merasa bahwa *AI* memudahkan penyusunan bahan ajar, contoh kasus, dan pertanyaan diskusi. Dari situ, peneliti dapat mengasumsikan bahwa *AI* berpotensi mengubah cara guru merancang pembelajaran praktik. Dugaan ini tetap perlu diperiksa melalui wawancara, observasi, dan dokumen pembelajaran. Kasneci et al. (2023) menunjukkan bahwa *large language models* memang memiliki peluang dalam pendidikan, tetapi juga membawa tantangan terkait akurasi, bias, etika, dan tanggung jawab pedagogis.

Asumsi penelitian yang baik harus ditulis dengan bahasa yang hati hati. Peneliti tidak perlu menulis bahwa penggunaan *AI* pasti meningkatkan kualitas pembelajaran. Kalimat yang lebih sesuai adalah bahwa penggunaan *AI* diduga membuka ruang perubahan dalam cara guru menyusun bahan ajar dan cara siswa memahami materi praktik. Pilihan diksi seperti ini penting karena penelitian kualitatif tidak berangkat dari kepastian, melainkan dari keterbukaan untuk memahami pengalaman, proses, dan makna.

Dalam penelitian kualitatif, asumsi awal dapat membantu peneliti menyusun pertanyaan wawancara. Jika peneliti berasumsi bahwa guru memiliki pertimbangan etis ketika menggunakan *AI*,

maka pertanyaan wawancara dapat diarahkan pada cara guru menilai kelayakan jawaban *AI*, cara guru membimbing siswa, serta batas penggunaan *AI* dalam tugas praktik. Pertanyaan itu tetap harus terbuka. Guru perlu diberi ruang untuk menjawab berdasarkan pengalamannya sendiri, bukan diarahkan agar sesuai dengan dugaan peneliti.

Asumsi awal juga membantu peneliti menentukan hal yang perlu diamati. Dalam penelitian tentang budaya keselamatan kerja di bengkel, peneliti mungkin berasumsi bahwa siswa mengikuti prosedur keselamatan karena ada pengawasan guru. Ketika observasi dilakukan, peneliti bisa menemukan bahwa kepatuhan siswa ternyata dipengaruhi oleh kebiasaan teman sebaya, kondisi alat, tekanan waktu, atau suasana praktik. Temuan seperti ini menunjukkan bahwa asumsi awal berguna sebagai pintu masuk, tetapi tidak boleh menjadi batas akhir pemahaman.

Asumsi penelitian perlu dikelola melalui *reflexivity*. Istilah *reflexivity* merujuk pada kesadaran peneliti untuk memeriksa bagaimana pengalaman, nilai, posisi, dan cara berpikirnya dapat memengaruhi proses penelitian. Olmos Vega et al. (2023) menjelaskan *reflexivity* sebagai praktik berkelanjutan yang membuat peneliti secara sadar mengkritisi peran dirinya dalam proses produksi pengetahuan. Dengan kata lain, peneliti tidak hanya bertanya kepada informan, tetapi juga bertanya kepada dirinya sendiri tentang cara ia membaca data.

Dalam pendidikan keteknikan, *reflexivity* menjadi penting karena peneliti sering memiliki kedekatan dengan bidang yang diteliti. Mahasiswa pendidikan teknik mungkin pernah mengalami praktik bengkel, menggunakan perangkat lunak teknik, atau menyusun tugas dengan bantuan teknologi digital. Pengalaman seperti ini dapat membantu peneliti memahami konteks, tetapi juga dapat membuat peneliti merasa terlalu yakin. Karena itu, peneliti perlu menuliskan asumsi awalnya secara sadar agar tidak mencampurkan pengalaman pribadi dengan suara informan.

Asumsi awal dapat dituangkan dalam catatan peneliti sebelum pengumpulan data. Catatan ini tidak harus panjang, tetapi perlu jujur. Peneliti dapat menulis dugaan tentang pengalaman guru, hambatan siswa, penggunaan *AI*, atau budaya pembelajaran praktik. Setelah data terkumpul, catatan tersebut dapat dibandingkan dengan temuan lapangan. Dari perbandingan itu, peneliti dapat melihat mana asumsi yang didukung data, mana

yang perlu direvisi, dan mana yang ternyata tidak sesuai dengan kenyataan.

Selain asumsi, penelitian kualitatif juga dapat menggunakan proposisi awal. Proposisi awal adalah pernyataan sementara yang membantu peneliti menjelaskan arah pemahaman terhadap fenomena. Dalam konteks kualitatif, proposisi tidak sama dengan hipotesis statistik. Proposisi tidak harus diuji dengan angka, tidak harus dibuktikan melalui signifikansi, dan tidak harus dinyatakan benar atau salah secara kaku. Proposisi lebih berfungsi sebagai rumusan konseptual sementara yang dapat dikembangkan, diperhalus, atau bahkan ditinggalkan setelah data dianalisis.

Perbedaan antara hipotesis dan proposisi awal perlu dipahami dengan jelas. Pada penelitian kuantitatif, hipotesis biasanya memprediksi hubungan, pengaruh, perbedaan, atau kontribusi antarvariabel. Dalam penelitian kualitatif, proposisi awal lebih dekat dengan arah pemaknaan. Naskah kuantitatif sebelumnya menempatkan hipotesis sebagai jawaban sementara yang menghubungkan kerangka berpikir dengan analisis statistik, sedangkan naskah kualitatif menggeser logika tersebut menjadi asumsi dan proposisi awal yang lebih terbuka terhadap data lapangan.

Contoh proposisi awal dalam penelitian kualitatif dapat ditulis secara lentur. Misalnya, “Penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik diduga membentuk pengalaman baru bagi guru dalam menyiapkan bahan ajar dan membimbing siswa.” Pernyataan ini belum menjadi kesimpulan. Ia hanya memberi arah bahwa peneliti akan memperhatikan pengalaman guru dalam merancang, menggunakan, dan mengevaluasi bantuan *AI* dalam pembelajaran praktik.

Proposisi awal lain dapat diarahkan pada siswa. Misalnya, “Siswa SMK diduga memaknai *AI* sebagai pendamping belajar yang membantu memahami istilah teknis, tetapi juga dapat menimbulkan ketergantungan ketika tidak disertai kemampuan verifikasi.” Proposisi seperti ini membuka ruang analisis yang cukup luas. Peneliti dapat menggali pengalaman siswa, cara mereka menggunakan *AI*, alasan mereka mempercayai jawaban digital, serta kesulitan mereka membedakan jawaban yang benar, masuk akal, dan keliru.

Proposisi awal dapat pula berkaitan dengan konteks sekolah. Misalnya, “Ketiadaan pedoman penggunaan *AI* di sekolah diduga

memengaruhi cara guru dan siswa menetapkan batas antara bantuan teknologi dan pelanggaran etika akademik.” Proposisi ini relevan karena UNESCO (2024) menekankan perlunya kompetensi guru dalam aspek pola pikir berpusat pada manusia, etika *AI*, dasar dan aplikasi *AI*, pedagogi *AI*, serta pengembangan profesional. Dengan dasar seperti ini, peneliti dapat menggali bagaimana sekolah membangun aturan, kebiasaan, dan kesadaran etis dalam pembelajaran berbasis teknologi.

Dalam penelitian kualitatif, proposisi awal sebaiknya tidak terlalu banyak. Terlalu banyak proposisi dapat membuat penelitian kehilangan kelenturan. Peneliti cukup menuliskan beberapa proposisi yang benar benar berkaitan dengan fokus penelitian. Jika fokusnya pengalaman guru menggunakan *AI*, proposisi tidak perlu melebar ke seluruh kebijakan digital sekolah, kesiapan industri, semua mata pelajaran, dan semua bentuk teknologi. Fokus yang terlalu luas akan membuat pengumpulan data menjadi dangkal.

Proposisi awal juga tidak boleh disusun dengan nada final. Kalimat seperti “*AI* membuat siswa kehilangan kemandirian belajar” terlalu mengunci arah penelitian. Kalimat itu lebih aman ditulis menjadi “Penggunaan *AI* diduga memunculkan perubahan dalam cara siswa membangun kemandirian belajar.” Perubahan kecil dalam kalimat ini penting. Ia membuat peneliti tetap bisa menemukan berbagai kemungkinan, termasuk siswa yang justru lebih mandiri karena mampu mencari penjelasan tambahan secara aktif.

Kehati hatian bahasa menjadi bagian dari etika penulisan ilmiah. Peneliti tidak boleh menuduh informan sebelum data dikumpulkan. Misalnya, tidak tepat menulis bahwa siswa menggunakan *AI* untuk menyontek jika penelitian belum membuktikan pola itu melalui data. Lebih tepat jika peneliti menulis bahwa penggunaan *AI* memunculkan pertanyaan tentang batas bantuan belajar dan kejujuran akademik. Dengan cara ini, peneliti menjaga bahasa tetap akademik, adil, dan tidak menghakimi.

Asumsi dan proposisi awal juga membantu menjaga hubungan antara kerangka berpikir dan metode penelitian. Jika asumsi awal berkaitan dengan pengalaman guru, maka teknik wawancara mendalam perlu mendapat tempat utama. Jika proposisi awal berkaitan dengan praktik penggunaan *AI* di kelas, maka observasi pembelajaran dan analisis dokumen tugas juga

penting. Creswell dan Poth (2024) menempatkan pemilihan pendekatan kualitatif seperti naratif, fenomenologi, *grounded theory*, etnografi, dan *case study* sebagai keputusan yang harus disesuaikan dengan sifat fenomena yang ingin dipahami.

Dalam desain *case study*, proposisi awal dapat membantu peneliti membatasi kasus. Misalnya, kasus yang dipilih adalah praktik penggunaan AI dalam pembelajaran teknik mesin di satu SMK. Proposisi awal dapat mengarahkan peneliti untuk melihat pengalaman guru, respons siswa, kebijakan kelas, dan hambatan teknis. Batas ini membuat penelitian lebih fokus. Meski begitu, peneliti tetap perlu menerima kemungkinan bahwa temuan penting justru muncul dari hal yang semula tidak terlalu diperhatikan.

Dalam desain fenomenologi, asumsi awal harus lebih hati-hati karena pusat penelitian adalah pengalaman hidup informan. Peneliti perlu melakukan semacam *bracketing*, yaitu usaha menyadari dan menahan dugaan pribadi agar tidak mendominasi pengalaman informan. Dalam praktiknya, hal ini tidak berarti peneliti sepenuhnya kosong dari pengetahuan awal. Peneliti tetap membawa bacaan, pengalaman, dan kerangka konseptual, tetapi ia perlu memberi ruang bagi informan untuk menjelaskan pengalaman dengan bahasanya sendiri.

Dalam desain etnografi pendidikan, asumsi awal dapat berkaitan dengan budaya belajar atau budaya kerja praktik. Peneliti mungkin berasumsi bahwa budaya keselamatan kerja dibentuk oleh aturan bengkel. Setelah pengamatan, bisa saja ditemukan bahwa budaya tersebut juga dibentuk oleh teladan guru, kebiasaan senior, ketersediaan alat pelindung, serta tekanan untuk menyelesaikan tugas tepat waktu. Penelitian kualitatif menjadi kaya justru karena peneliti bersedia melihat lapisan pengalaman yang tidak terlihat pada dugaan awal.

Dalam desain *grounded theory*, proposisi awal perlu diperlakukan lebih terbuka lagi. Tujuan pendekatan ini adalah membangun konsep atau model dari data lapangan, bukan memaksakan model yang sudah siap sejak awal. Peneliti dapat membawa pertanyaan awal, tetapi teori substantif harus tumbuh dari proses pengumpulan dan analisis data yang berlangsung secara bertahap. Gagasan ini dekat dengan analisis abduktif, yaitu proses berpikir yang bergerak dari kejutan lapangan menuju penjelasan teoretis secara iteratif. Van Hulst (2025) menjelaskan bahwa analisis abduktif mendorong peneliti menerima kejutan,

ketegangan, dan keraguan sebagai bahan untuk membangun pemahaman teoretis.

Dalam analisis data, asumsi dan proposisi awal dapat membantu peneliti menyusun *coding* awal. Misalnya, peneliti membuat kode awal seperti “alasan menggunakan AI”, “verifikasi jawaban”, “kecemasan guru”, “ketergantungan siswa”, dan “aturan penggunaan teknologi.” Kode awal ini masih dapat berubah. Braun dan Clarke (2022) menegaskan bahwa *thematic analysis* membutuhkan pemikiran konseptual dan desain yang jelas, tetapi tema tetap harus dikembangkan melalui keterlibatan reflektif dengan data.

Keterbukaan terhadap perubahan tema menjadi ciri penting penelitian kualitatif. Jika data menunjukkan bahwa siswa tidak hanya bergantung pada AI, tetapi juga menggunakannya untuk mengatasi rasa malu bertanya di kelas, peneliti perlu menangkap makna baru tersebut. Temuan semacam ini dapat memperkaya pembahasan karena memperlihatkan sisi sosial dan emosional dari penggunaan teknologi. Penelitian kualitatif tidak hanya bertanya apa yang digunakan siswa, tetapi juga mengapa mereka memilih cara itu dan bagaimana mereka memaknainya.

Asumsi awal perlu diuji melalui triangulasi data. Jika wawancara guru menunjukkan bahwa AI membantu pembelajaran, peneliti perlu melihat apakah observasi kelas dan dokumen pembelajaran menunjukkan hal yang sejalan. Jika siswa mengatakan bahwa mereka memahami materi lebih baik karena AI, peneliti dapat memeriksa bagaimana mereka menjelaskan ulang konsep atau menerapkan informasi itu dalam praktik. Triangulasi membantu peneliti menghindari kesimpulan yang terlalu cepat hanya berdasarkan satu sumber data.

Pengelolaan asumsi juga berkaitan dengan kejenuhan data. Peneliti tidak cukup berhenti hanya karena data pertama tampak mendukung dugaan awal. Hennink dan Kaiser (2022) menunjukkan bahwa kejenuhan data dalam penelitian kualitatif dipengaruhi oleh tujuan penelitian yang jelas dan karakter partisipan. Dalam konteks ini, peneliti perlu terus memeriksa apakah informasi yang diperoleh sudah cukup kaya, bervariasi, dan tidak hanya mengulang dugaan yang sejak awal sudah dibawa peneliti.

Pada topik AI, asumsi awal juga harus memperhatikan dimensi etika dan perlindungan data. Peneliti tidak boleh meminta

siswa menunjukkan percakapan pribadi dengan aplikasi *AI* tanpa izin yang jelas. Peneliti juga perlu berhati-hati ketika membahas dugaan pelanggaran akademik, karena informan dapat merasa terancam atau dipermalukan. UNESCO (2024) menekankan bahwa pemanfaatan *AI* dalam pendidikan perlu mempertimbangkan etika, hak guru, agensi manusia, dan keberlanjutan. Prinsip ini penting agar penelitian tidak hanya mengejar data, tetapi juga menjaga martabat informan.

Dalam pendidikan keteknikan, asumsi awal juga perlu dekat dengan realitas praktik. Peneliti tidak cukup berasumsi bahwa teknologi digital selalu menarik bagi siswa. Di ruang praktik, siswa bisa saja lebih membutuhkan demonstrasi langsung, kesempatan memegang alat, atau bimbingan guru ketika terjadi kesalahan. *AI* dapat membantu menjelaskan teori, tetapi tidak otomatis menggantikan pengalaman menggunakan alat ukur, membaca gambar kerja, atau memeriksa komponen nyata. Asumsi yang terlalu memuja teknologi perlu dihindari agar penelitian tetap berpijak pada konteks keteknikan.

Transformasi digital di pendidikan vokasional memang memberi peluang besar, tetapi tetap harus dibaca secara kritis. UNESCO (2022) menempatkan transformasi *technical and vocational education and training* dalam arah digital, hijau, dan inklusif. Artinya, perubahan teknologi perlu dikaitkan dengan kesiapan kerja, keadilan akses, keterampilan masa depan, dan keberlanjutan. Asumsi penelitian tentang *AI* dalam pendidikan keteknikan sebaiknya tidak hanya membahas kecanggihan alat, tetapi juga pengalaman manusia yang menggunakan, mengatur, dan memaknainya.

Asumsi dan proposisi awal dapat membantu peneliti menyusun arah pembahasan, tetapi keduanya tidak boleh menggantikan temuan. Ketika data sudah dianalisis, peneliti perlu menunjukkan apakah asumsi awal diperkuat, diperluas, ditolak, atau diubah oleh temuan lapangan. Jika asumsi awal terlalu sederhana, data dapat memperkaya pemahaman. Jika proposisi awal kurang tepat, peneliti perlu mengakuinya secara ilmiah. Sikap seperti ini menunjukkan kedewasaan akademik.

Dalam penulisan skripsi, bagian asumsi penelitian dapat ditulis secara ringkas, tetapi tetap jelas. Peneliti dapat menyatakan bahwa penelitian ini berangkat dari asumsi bahwa penggunaan *AI* dalam pembelajaran praktik tidak hanya berkaitan dengan alat

digital, tetapi juga dengan pengalaman guru, cara siswa belajar, etika akademik, dan perubahan budaya pembelajaran. Setelah itu, peneliti dapat menegaskan bahwa asumsi tersebut bersifat sementara dan akan diperiksa melalui data lapangan.

Proposisi awal dapat ditulis setelah asumsi penelitian. Misalnya, “Penggunaan AI dalam pembelajaran praktik diduga memunculkan pengalaman baru bagi guru dan siswa, terutama dalam hal penyusunan bahan ajar, pencarian informasi, verifikasi jawaban, dan pemaknaan kejujuran akademik.” Pernyataan seperti ini memberi arah, tetapi tidak menutup kemungkinan bahwa data lapangan akan memperlihatkan aspek lain seperti rasa takut, resistensi, kreativitas, ketidakpercayaan, atau strategi adaptasi yang tidak diperkirakan sebelumnya.

Mahasiswa juga perlu menghindari penulisan asumsi yang terlalu normatif. Kalimat seperti “guru pasti harus menggunakan AI agar pembelajaran modern” kurang tepat untuk penelitian kualitatif. Kalimat tersebut terdengar seperti anjuran, bukan asumsi penelitian. Asumsi yang lebih ilmiah adalah “penggunaan AI diduga menjadi salah satu bentuk adaptasi guru terhadap perubahan pembelajaran digital, tetapi penerapannya dipengaruhi oleh konteks sekolah, kesiapan guru, karakter siswa, dan pertimbangan etis.”

Asumsi penelitian dan proposisi awal pada akhirnya berfungsi sebagai pegangan awal yang membantu peneliti memasuki lapangan dengan lebih siap. Keduanya membantu peneliti menyusun pertanyaan, memilih data, dan menjaga fokus. Pada saat yang sama, keduanya harus tetap terbuka terhadap koreksi lapangan. Penelitian kualitatif yang baik tidak berusaha membuktikan bahwa dugaan awal peneliti benar, tetapi berusaha memahami fenomena secara lebih jujur, kontekstual, dan bermakna.

Dalam pendidikan keteknikan di era AI, sikap terbuka ini menjadi semakin penting. Teknologi berkembang cepat, tetapi pengalaman guru dan siswa tidak selalu bergerak dengan ritme yang sama. Ada antusiasme, ada keraguan, ada kreativitas, ada pula kecemasan. Asumsi dan proposisi awal membantu peneliti memasuki ruang yang kompleks itu, tetapi data lapanganlah yang harus menjadi dasar utama pemaknaan. Dengan cara ini, penelitian kualitatif tidak kehilangan arah, sekaligus tidak kehilangan kepekaan terhadap kenyataan manusia yang ditelitinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S. T., Watianthos, R., Samala, A. D., Muskhir, M., & Dogara, G. (2023). Project-based learning in vocational education: A bibliometric approach. *International Journal of Modern Education and Computer Science*, 15(4), 43–56. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2023.04.04>
- Ahmed, S. K. (2024). The pillars of trustworthiness in qualitative research. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, 2, Article 100051. <https://doi.org/10.1016/j.glmedi.2024.100051>
- Ahmid, S. S., Tiew, C. C., & Abdullah, M. N. L. Y. (2023). The influence of innovative characteristics, work readiness, and vocational self-concept on employability of vocational college students. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 10(3), 288–317. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.10.3.1>
- Alfiras, M. I. I., Emran, A. Q., & Mohamed, A. M. (2026). Ethics and governance of generative AI in education: A systematic review on responsible adoption. *Discover Education*, 5, Article 37. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-01051-y>
- Alfredo, R., Echeverria, V., Jin, Y., Yan, L., Swiecki, Z., Gašević, D., & Martinez Maldonado, R. (2024). Human centred learning analytics and AI in education: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, Article 100215. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100215>
- Antonietti, C., Cattaneo, A., & Amenduni, F. (2022). Can teachers' digital competence influence technology acceptance in vocational education? *Computers in Human Behavior*, 132, Article 107266. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107266>
- Asanre, A. A., Taiwo, T. O., & Odupe, T. A. (2024). Teachers' perception towards the integration of artificial intelligence in the teaching of mathematics in senior secondary school. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 12(2), 154–161. <https://doi.org/10.21831/jpms.v12i2.77349>
- Ateeq, A. A. A., Alzoraiki, M. A. M., Milhem, M., & Ateeq, R. A. (2024). Artificial intelligence in education: Implications for

academic integrity and the shift toward holistic assessment. *Frontiers in Education*, 9, Article 1470979. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1470979>

- Barroga, E., & Matanguihan, G. J. (2022). A practical guide to writing quantitative and qualitative research questions and hypotheses in scholarly articles. *Journal of Korean Medical Science*, 37(16), Article e121. <https://doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e121>
- Booth, A., Sutton, A., Clowes, M., & Martyn-St James, M. (2022). *Systematic approaches to a successful literature review* (3rd ed.). SAGE Publications. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/systematic-approaches-to-a-successful-literature-review/book268543>
- Braun, V., & Clarke, V. (2021). *Thematic analysis: A practical guide*. SAGE Publications.
- Braun, V., & Clarke, V. (2022). Conceptual and design thinking for thematic analysis. *Qualitative Psychology*, 9(1), 3–26. <https://doi.org/10.1037/qup0000196>
- Braun, V., & Clarke, V. (2022). *Thematic analysis: A practical guide*. SAGE Publications. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/thematic-analysis/book248481>
- Budiarto, M. K., Asrowi, Gunarhadi, Karsidi, R., & Rahman, A. (2024). E-learning platform for enhancing 21st century skills for vocational school students: A systematic literature review. *Electronic Journal of e-Learning*, 22(5). <https://doi.org/10.34190/ejel.22.5.3417>
- CASP UK. (2024). CASP checklist: For qualitative research. Critical Appraisal Skills Programme. <https://casp-uk.net/casp-checklists/CASP-checklist-qualitative-2024.pdf>
- Catatan singkat: DOI hanya dicantumkan pada sumber yang memang memiliki DOI resmi. Untuk buku dan laporan kelembagaan yang tidak memiliki DOI, akses dilacak melalui laman penerbit atau lembaga resmi.
- Cattaneo, A. A. P., Antonietti, C., & Rauseo, M. (2022). How digitalised are vocational teachers? Assessing digital competence in vocational education and looking at its underlying factors. *Computers & Education*, 176, Article 104358. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104358>

- Chan, S. (Ed.). (2025). Artificial intelligence in vocational education and training: Understanding learner and teacher perspectives on the integration of generative AI through participatory action research. Springer Nature Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-96-6001-8>
- Chiang, F. K., Shang, X., & Qiao, L. (2022). Augmented reality in vocational training: A systematic review of research and applications. *Computers in Human Behavior*, 129, Article 107125. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107125>
- Chigbu, U. E., Atiku, S. O., & Du Plessis, C. C. (2023). The science of literature reviews: Searching, identifying, selecting, and synthesising. *Publications*, 11(1), Article 2. <https://doi.org/10.3390/publications11010002>
- Chiu, T. K. F. (2024). Future research recommendations for transforming higher education with generative AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, Article 100197. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100197>
- Christou, P. A. (2023). How to use artificial intelligence (AI) as a resource, methodological and analysis tool in qualitative research? *The Qualitative Report*, 28(7), 1968–1980. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2023.6406>
- Chubb, L. A. (2023). Me and the machines: Possibilities and pitfalls of using artificial intelligence for qualitative data analysis. *International Journal of Qualitative Methods*, 22, 1–16. <https://doi.org/10.1177/16094069231193593>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications. <https://edge.sagepub.com/creswellrd6e>
- Creswell, J. W., & Guetterman, T. C. (2024). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (7th ed.). Pearson. <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/educational-research-planning-conducting-and-evaluating-quantitative-and-qualitative-research/P2000000010566/9780138173784>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2024). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (5th ed.). SAGE

- Publications. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/qualitative-inquiry-and-research-design/book266033>
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Denzin, N. K., Lincoln, Y. S., Giardina, M. D., & Cannella, G. S. (Eds.). (2023). *The SAGE handbook of qualitative research* (6th ed.). SAGE Publications.
- Directory of Open Access Journals. (2022). Principles of transparency and best practice in scholarly publishing. <https://doaj.org/apply/transparency/>
- Directory of Open Access Journals. (n.d.). DOAJ: Directory of Open Access Journals. Retrieved May 10, 2026, from <https://doaj.org/>
- Eke, D. O. (2023). ChatGPT and the rise of generative AI: Threat to academic integrity? *Journal of Responsible Technology*, 13, Article 100060. <https://doi.org/10.1016/j.jrt.2023.100060>
- Elsevier. (n.d.). ScienceDirect: Peer-reviewed literature. Retrieved May 10, 2026, from <https://www.elsevier.com/products/sciencedirect>
- Elsevier. (n.d.). Scopus: Abstract and citation database. Retrieved May 10, 2026, from <https://www.elsevier.com/products/scopus>
- European Commission: Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture. (2022). Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2766/153756>
- Feroz, A. K., Zo, H., & Chiravuri, A. (2024). Utilization of AI, big data, and Internet of Things in sustainable innovation. *Issues in Information Systems*, 25(1), 376–390. https://iacis.org/iis/2024/1_iis_2024_376-390.pdf
- Flick, U. (Ed.). (2022). *The SAGE handbook of qualitative research design* (Vols. 1–2). SAGE Publications. <https://doi.org/10.4135/9781529770278>

- Flick, U. (Ed.). (2024). The SAGE handbook of qualitative research quality. SAGE Publications. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/the-sage-handbook-of-qualitative-research-quality/book283878>
- Garzón, J. (2025). Systematic review of artificial intelligence in education: Trends, benefits, and challenges. *Multimodal Technologies and Interaction*, 9(8), Article 84. <https://doi.org/10.3390/mti9080084>
- Google Scholar. (n.d.). About Google Scholar. Retrieved May 10, 2026, from <https://scholar.google.com/intl/en/scholar/about.html>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Hennink, M., & Kaiser, B. N. (2022). Sample sizes for saturation in qualitative research: A systematic review of empirical tests. *Social Science & Medicine*, 292, Article 114523. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.114523>
- Institute of Education Sciences. (n.d.). ERIC: Education Resources Information Center. Retrieved May 10, 2026, from <https://eric.ed.gov/>
- Jerald, H. (2024). Greening TVET for sustainable skill development. *Journal of Vocational, Adult and Continuing Education and Training*, 7(1), 46–64. <https://doi.org/10.14426/jovacet.v7i1.430>
- Karanam, S. A. K., & Hartman, N. W. (2025). A systematic review of digital twin and virtual learning environments for smart manufacturing education. *Manufacturing Letters*, 44, 1597–1608. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2025.06.179>
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, Article 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>

- Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia. (n.d.). GARUDA: Garba Rujukan Digital. Retrieved May 10, 2026, from <https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/>
- Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia. (n.d.). SINTA: Science and Technology Index. Retrieved May 10, 2026, from <https://sinta.kemdiktisaintek.go.id/>
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge? *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Kraus, S., Breier, M., Lim, W. M., Dabić, M., Kumar, S., Kanbach, D., Mukherjee, D., Corvello, V., Piñeiro Chousa, J., Liguori, E., Palacios Marqués, D., Schiavone, F., Ferraris, A., Fernandes, C., & Ferreira, J. J. (2022). Literature reviews as independent studies: Guidelines for academic practice. *Review of Managerial Science*, 16(8), 2577–2595. <https://doi.org/10.1007/s11846-022-00588-8>
- Létourneau, A., Deslandes Martineau, M., Charland, P., Karran, J. A., Boasen, J., & Léger, P. M. (2025). A systematic review of AI-driven intelligent tutoring systems (ITS) in K-12 education. *npj Science of Learning*, 10, Article 29. <https://doi.org/10.1038/s41539-025-00320-7>
- Leavy, P. (2022). *Research design: Quantitative, qualitative, mixed methods, arts based, and community based participatory research approaches* (2nd ed.). Guilford Press. <https://www.guilford.com/books/Research-Design/Patricia-Leavy/9781462548972>
- Lee, S. S., & Moore, R. L. (2024). Harnessing generative AI (GenAI) for automated feedback in higher education: A systematic review. *Online Learning*, 28(3). <https://doi.org/10.24059/olj.v28i3.4593>
- Lee, V. V., van der Lubbe, S. C. C., Goh, L. H., & Valderas, J. M. (2024). Harnessing ChatGPT for thematic analysis: Are we ready? *Journal of Medical Internet Research*, 26, Article e54974. <https://doi.org/10.2196/54974>
- Lesman, I., Mulianti, M., Primawati, P., & Kassymova, G. K. (2023). Implementation of project-based learning (PjBL) model to increase students' creativity and critical thinking skill in vocational creative

- product subjects. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, 6(3), 202–215. <https://doi.org/10.24036/jptk.v6i3.34023>
- Lim, W. M. (2025). What is qualitative research? An overview and guidelines. *Australasian Marketing Journal*, 33(2), 199–229. <https://doi.org/10.1177/14413582241264619>
- Luft, J. A., Jeong, S., Idsardi, R., & Gardner, G. E. (2022). Literature reviews, theoretical frameworks, and conceptual frameworks: An introduction for new biology education researchers. *CBE Life Sciences Education*, 21(3), Article rm1. <https://doi.org/10.1187/cbe.21-05-0134>
- Magana, A. J. (2022). The role of frameworks in engineering education research. *Journal of Engineering Education*, 111(1), 9–13. <https://doi.org/10.1002/jee.20443>
- Masril, M., Jalinus, N., Ridwan, Ambiyar, Sukardi, & Irfan, D. (2024). Hybrid learning integrated remote laboratory: A pedagogical strategy for future practicum learning. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 14(3), 928–935. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.14.3.19760>
- Mayer, R. E. (2024). The past, present, and future of the cognitive theory of multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 36, Article 8. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1>
- Mayombe, C. (2024). Promoting youths' skills acquisition through experiential learning theory in vocational education and training in South Africa. *Higher Education, Skills and Work Based Learning*, 14(1), 130–145. <https://doi.org/10.1108/HESWBL-10-2022-0216>
- Miao, F., & Cukurova, M. (2024). AI competency framework for teachers. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
- Miao, F., Shiohira, K., & Lao, N. (2024). AI competency framework for students. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/JKJB9835>
- Muhtar, M., Suryanti, S., Bachri, B. S., Mila, K., Laili, A. Q., Yuliaturisida, E., & Siyam, I. N. (2025). Implementation of project based learning model in vocational high schools: A bibliometric

- analysis. *Educational Process: International Journal*, 15, Article e2025169. <https://doi.org/10.22521/edupij.2025.15.169>
- Naeem, M., Ozuem, W., Howell, K., & Ranfagni, S. (2023). A step by step process of thematic analysis to develop a conceptual model in qualitative research. *International Journal of Qualitative Methods*, 22, 1–18. <https://doi.org/10.1177/16094069231205789>
- Naveed, Q. N., Choudhary, H., Ahmad, N., Alqahtani, J., & Qahmash, A. I. (2023). Mobile learning in higher education: A systematic literature review. *Sustainability*, 15(18), Article 13566. <https://doi.org/10.3390/su151813566>
- Negahban, A. (2024). Simulation in engineering education: The transition from physical experimentation to digital immersive simulated environments. *SIMULATION*, 100(7). <https://doi.org/10.1177/00375497241229757>
- O'Connor, S., Power, J., Blom, N., & Tanner, D. (2024). Engineering students' perceptions of problem and project based learning in an online learning environment. *Australasian Journal of Engineering Education*, 29(2), 88–101. <https://doi.org/10.1080/22054952.2024.2357404>
- OECD. (2023). AI and the future of skills, volume 2: Methods for evaluating AI capabilities. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a9fe53cb-en>
- OECD. (2023). OECD digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- OECD. (2023). OECD skills outlook 2023: Skills for a resilient green and digital transition. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/27452f29-en>
- OECD. (2025). How can innovative technologies transform vocational education and training? OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/fb40f416-en>
- Ogunleye, B., Zakariyyah, K. I., Ajao, O., Olayinka, O., & Sharma, H. (2024). A systematic review of generative AI for teaching and learning practice. *Education Sciences*, 14(6), 636. <https://doi.org/10.3390/educsci14060636>

- Oje, A. V., Hunsu, N. J., & May, D. (2023). Virtual reality assisted engineering education: A multimedia learning perspective. *Computers and Education: X Reality*, 3, Article 100033. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100033>
- Olmos Vega, F. M., Stalmeijer, R. E., Varpio, L., & Kahlke, R. (2023). A practical guide to reflexivity in qualitative research: AMEE Guide No. 149. *Medical Teacher*, 45(3), 241–251. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2022.2057287>
- Petko, D., Mishra, P., & Koehler, M. J. (2025). TPACK in context: An updated model. *Computers and Education Open*, 8, Article 100244. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100244>
- Ravichandran, R. R., & Mahapatra, J. (2023). Virtual reality in vocational education and training: Challenges and possibilities. *Journal of Digital Learning and Education*, 3(1), 25–31. <https://doi.org/10.52562/jdle.v3i1.602>
- Sala, R., Maffei, A., Pirola, F., Enoksson, F., Ljubić, S., Skoki, A., Zammit, J. P., Bonello, A., Podržaj, P., Žužek, T., Priarone, P. C., Antonelli, D., & Pezzotta, G. (2024). Blended learning in the engineering field: A systematic literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 32(3), Article e22712. <https://doi.org/10.1002/cae.22712>
- Salmons, J. E. (2022). *Doing qualitative research online* (2nd ed.). SAGE Publications. <https://sk.sagepub.com/book/mono/doing-qualitative-research-online-2e/toc>
- Sayuti, M., Suparmin, S., Rohman, N., Thana, P. M., Rahayu, D. S., Samani, M., Kholifah, N., & Nurtanto, M. (2024). Enhancing safety culture in vocational education: Insights from industrial workshops. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education*, 6(2), 221–235. <https://doi.org/10.23917/ijolae.v6i2.23532>
- Snyder, H. (2024). Designing the literature review for a strong contribution. *Journal of Decision Systems*, 33(2), 207–214. <https://doi.org/10.1080/12460125.2023.2197704>
- Sudarsono, B., Tentama, F., Mulasari, S. A., Sukesu, T. W., Sulistyawati, S., Ghozali, F. A., Yuliansyah, H., Nafiati, L., & Sofyan, H. (2022). Development of integrated project based learning model to improve work readiness of vocational high school students.

- Jurnal Pendidikan Vokasi, 12(3), 222–235.
<https://doi.org/10.21831/jpv.v12i3.53158>
- Suhail, N. S., Bahroun, Z., & Ahmed, V. (2024). Augmented reality in engineering education: Enhancing learning and application. *Frontiers in Virtual Reality*, 5, Article 1461145.
<https://doi.org/10.3389/frvir.2024.1461145>
- Sukackè, V., Guerra, A. O. P. D. C., Ellinger, D., Carlos, V., Petronienè, S., Gaižiūnienè, L., Blanch, S., Marbà Tallada, A., & Brose, A. (2022). Towards active evidence based learning in engineering education: A systematic literature review of PBL, PjBL, and CBL. *Sustainability*, 14(21), Article 13955.
<https://doi.org/10.3390/su142113955>
- Supriyanto, S., Joshua, Q., Abdullah, A. G., Tettehio, E. O., & Ramdani, S. D. (2023). Application of augmented reality (AR) in vocational education: A systematic literature review. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 13(2), 205–213.
<https://doi.org/10.21831/jpv.v13i2.54280>
- Supriyanto, S., Munadi, S., Daryono, R. W., Tuah, Y. A. E., Nurtanto, M., & Arifah, S. (2022). The influence of internship experience and work motivation on work readiness in vocational students: PLS-SEM analysis. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education*, 5(1), 32–44. <https://doi.org/10.23917/ijolae.v5i1.20033>
- Suwastika, N. A., Mayadewi, R. P., & Rahayu, S. (2025). IoT readiness model for urban vocational school. *Qubahan Academic Journal*, 5(1), 129–145. <https://doi.org/10.48161/qaj.v5n1a1534>
- Tenny, S., Brannan, J. M., & Brannan, G. D. (2022). Qualitative study. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470395/>
- Think. Check. Submit. (n.d.). Identify trusted publishers for your research. Retrieved May 10, 2026, from <https://thinkchecksubmit.org/>
- Tisdell, E. J., Merriam, S. B., & Stuckey-Peyrot, H. L. (2025). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (5th ed.). Jossey-Bass.
- Tracy, S. J. (2024). *Qualitative research methods: Collecting evidence, crafting analysis, communicating impact* (3rd ed.). Wiley Blackwell.

- Turobov, A., Coyle, D., & Harding, V. (2024). Using ChatGPT for thematic analysis. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2405.08828>
- UNESCO. (2022). Transforming technical and vocational education and training for successful and just transitions: UNESCO strategy 2022–2029. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383360>
- UNESCO. (2023). Enhancing TVET through digital transformation in developing countries. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385988>
- UNESCO. (2023). Global education monitoring report 2023: Technology in education: A tool on whose terms? UNESCO. <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>
- UNESCO. (2024). AI competency framework for teachers. UNESCO.
- UNESCO. (2024). AI competency framework for teachers. UNESCO. Dokumen ini tersedia melalui laman resmi UNESCO dan repositori UNESCO Digital Library.
- UNESCO. (2024). AI competency framework for teachers. UNESCO. Tautan akses resmi: <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers>. Dokumen ini juga tersedia melalui repositori UNESCO.
- Van Hulst, M. (2025). Abductive analysis in qualitative research. Public Administration Review. <https://doi.org/10.1111/puar.13856>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens, with new examples of knowledge, skills and attitudes. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Wahjusaputri, S., Nastiti, T. I., Bunyamin, B., Sukmawati, W., & Johan, J. (2024). Development of teaching factory model-based artificial intelligence: Improving the quality of learning vocational schools in Indonesia. AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan, 16(4), 4675–4692. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i4.5979>
- Wahjusaputri, S., Nastiti, T. I., & Liu, Y. (2024). Development of a hybrid teaching factory model based on school governance in improving employability skills of vocational students. Jurnal Pendidikan Vokasi, 14(1), 53–62. <https://doi.org/10.21831/jpv.v14i1.65108>

- Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., Wang, J., Tran, T., & Du, Z. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*, 252, Article 124167. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167>
- World Economic Forum. (2025). The future of jobs report 2025. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>
- Yim, I. H. Y., & Wegerif, R. (2024). Teachers' perceptions, attitudes, and acceptance of artificial intelligence (AI) educational learning tools: An exploratory study on AI literacy for young students. *Future in Educational Research*. <https://doi.org/10.1002/fer3.65>
- Yusop, S. R. M., Rasul, M. S., Mohamad Yasin, R., Hashim, H. U., & Jalaludin, N. A. (2022). An assessment approaches and learning outcomes in technical and vocational education: A systematic review using PRISMA. *Sustainability*, 14(9), Article 5225. <https://doi.org/10.3390/su14095225>
- Yusop, S. R. M., Rasul, M. S., Mohamad Yasin, R., Hashim, H. U., Jalaludin, N. A., & Juhari, N. H. (2023). Identifying and validating vocational skills domains and indicators in classroom assessment practices in TVET. *Sustainability*, 15(6), Article 5195. <https://doi.org/10.3390/su15065195>
- Zhang, Y. (2024). AI driven transformation of vocational education. *International Journal of Knowledge Management*, 21(1), 1–22. <https://doi.org/10.4018/IJKM.394819>
- Zontou, E., Harty, C., & Watson, M. (2024). On the role of virtual reality in engineering education. *European Journal of Engineering Education*. <https://doi.org/10.1080/03043797.2024.2369188>

GLOSARIUM

Adaptasi teknologi: Proses penyesuaian individu, guru, siswa, atau lembaga pendidikan terhadap penggunaan teknologi baru dalam pembelajaran.

AI dalam pendidikan: Pemanfaatan kecerdasan buatan untuk mendukung pembelajaran, asesmen, pengelolaan data, personalisasi belajar, dan pengembangan bahan ajar.

Analisis data kualitatif: Proses membaca, menandai, mengelompokkan, dan menafsirkan data nonangka untuk menemukan pola, kategori, dan tema.

Analisis tematik: Teknik analisis kualitatif yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengembangkan, dan menjelaskan tema dari data penelitian.

Artificial intelligence: Sistem komputasi yang dirancang untuk meniru kemampuan manusia dalam mengenali pola, memberi respons, membuat prediksi, atau membantu keputusan.

Asesmen cerdas: Penilaian berbasis teknologi yang menggunakan sistem digital atau AI untuk memberikan evaluasi, umpan balik, atau rekomendasi belajar.

Asumsi penelitian: Dugaan awal yang menjadi dasar pemikiran peneliti, tetapi tetap terbuka untuk diperiksa melalui data lapangan.

Audit trail: Jejak dokumentasi proses penelitian yang menunjukkan bagaimana data dikumpulkan, dianalisis, dan ditafsirkan.

Augmented reality: Teknologi yang menggabungkan objek digital dengan lingkungan nyata untuk mendukung visualisasi dan pengalaman belajar interaktif.

Batasan kajian: Penjelasan mengenai ruang lingkup penelitian agar topik yang dikaji tetap terarah dan tidak terlalu melebar.

Bengkel praktik: Ruang pembelajaran keteknikan yang digunakan untuk melatih keterampilan teknis, prosedur kerja, keselamatan, dan budaya kerja.

Big data: Kumpulan data dalam jumlah besar yang dapat dianalisis untuk menemukan pola, kecenderungan, atau informasi tertentu.

Budaya kerja: Kebiasaan, nilai, disiplin, prosedur, dan sikap profesional yang dibentuk dalam lingkungan belajar atau kerja teknik.

Catatan lapangan: Rekaman tertulis peneliti tentang kejadian, interaksi, suasana, dan hal penting yang diamati selama penelitian.

Coding: Proses memberi kode pada data kualitatif untuk menandai bagian penting yang berkaitan dengan fokus penelitian.

Data kualitatif: Data berbentuk kata, narasi, tindakan, dokumen, gambar, atau pengalaman yang digunakan untuk memahami fenomena secara mendalam.

Dependabilitas: Keterlacakan proses penelitian yang menunjukkan bahwa penelitian dilakukan secara sistematis dan dapat diperiksa alurnya.

Desain pedagogis: Rancangan pembelajaran yang mempertimbangkan tujuan, strategi, media, aktivitas, asesmen, dan kebutuhan peserta didik.

Digital skill: Kemampuan menggunakan perangkat, aplikasi, platform, dan teknologi digital secara efektif, kritis, dan bertanggung jawab.

Digitalisasi pembelajaran: Perubahan proses pembelajaran melalui pemanfaatan teknologi digital, seperti LMS, video, simulasi, dan aplikasi pembelajaran.

Dokumentasi: Teknik pengumpulan data melalui dokumen, foto, modul, laporan, arsip, jadwal, pedoman, atau artefak pendukung penelitian.

Etika akademik: Prinsip kejujuran, tanggung jawab, penghargaan terhadap sumber, dan integritas dalam kegiatan akademik.

Etika AI: Prinsip penggunaan kecerdasan buatan secara aman, jujur, bertanggung jawab, tidak merugikan, dan menghormati martabat manusia.

Fenomena penelitian: Peristiwa, pengalaman, praktik, masalah, atau perubahan yang menarik untuk dikaji secara ilmiah.

Focus group discussion: Teknik pengumpulan data melalui diskusi kelompok terarah untuk menggali pandangan, pengalaman, atau persepsi informan.

Fokus penelitian: Batas utama persoalan yang dikaji dalam penelitian kualitatif agar pengumpulan dan analisis data tetap terarah.

Generative AI: Jenis AI yang mampu menghasilkan teks, gambar, kode, ringkasan, atau respons berdasarkan instruksi pengguna.

Grounded theory: Pendekatan kualitatif yang bertujuan membangun teori berdasarkan data lapangan secara sistematis.

Hakikat skripsi kualitatif: Dasar pemahaman bahwa skripsi kualitatif bertujuan memahami makna, pengalaman, proses, dan konteks secara mendalam.

Human-AI collaboration: Kerja sama antara manusia dan AI dalam menyelesaikan tugas, mengambil keputusan, atau mendukung proses belajar.

Informan penelitian: Orang yang memberikan informasi, pengalaman, atau pandangan yang relevan dengan fokus penelitian.

Instrumen utama: Peran peneliti kualitatif sebagai pihak yang mengamati, bertanya, mencatat, menafsirkan, dan menganalisis data.

Internet of Things: Jaringan perangkat yang saling terhubung melalui internet untuk mengirim, menerima, dan mengolah data.

Kajian teori: Pembahasan konsep, teori, dan pemikiran ilmiah yang digunakan untuk membaca fenomena penelitian.

Kebaruan penelitian: Kontribusi baru yang diberikan penelitian, baik dalam konteks, perspektif, temuan, maupun pemaknaan fenomena.

Keabsahan data: Tingkat kepercayaan terhadap data dan temuan penelitian kualitatif melalui kredibilitas, transferabilitas, dependabilitas, dan konfirmabilitas.

Kecerdasan buatan: Teknologi yang memungkinkan sistem komputer melakukan tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia.

Kejenuhan data: Kondisi ketika data yang dikumpulkan tidak lagi menghasilkan informasi baru yang signifikan.

Kerangka berpikir: Alur penalaran yang menjelaskan hubungan antara fenomena, teori, konteks, dan arah penelitian.

Kerangka konseptual: Susunan konsep utama yang digunakan untuk membantu peneliti memahami dan menjelaskan fenomena penelitian.

Keselamatan kerja: Prinsip, prosedur, dan kebiasaan untuk mencegah kecelakaan dalam kegiatan praktik atau kerja teknik.

Kesiapan kerja: Kondisi peserta didik yang menunjukkan penguasaan keterampilan teknis, sikap profesional, disiplin, dan kemampuan beradaptasi.

Konfirmabilitas: Jaminan bahwa temuan penelitian dapat ditelusuri pada data, bukan semata-mata berasal dari subjektivitas peneliti.

Konsep utama: Gagasan pokok yang menjadi dasar pemahaman terhadap fokus penelitian.

Konteks alamiah: Situasi nyata tempat fenomena berlangsung tanpa dibuat-buat secara artifisial oleh peneliti.

Konteks lapangan: Kondisi sosial, budaya, fasilitas, kebijakan, dan praktik nyata yang memengaruhi fenomena penelitian.

Kredibilitas: Tingkat kepercayaan terhadap temuan penelitian berdasarkan kedalaman data, triangulasi, dan kesesuaian dengan realitas lapangan.

Kriteria inklusi informan: Syarat yang digunakan peneliti untuk memilih informan yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Kutipan informan: Pernyataan langsung dari informan yang digunakan untuk memperkuat deskripsi dan analisis temuan.

Latar belakang penelitian: Uraian awal yang menjelaskan alasan, konteks, masalah, dan pentingnya suatu penelitian dilakukan.

Learning analytics: Analisis data pembelajaran untuk memahami pola belajar, perkembangan peserta didik, dan kebutuhan intervensi pendidikan.

Learning management system: Platform digital untuk mengelola materi, tugas, kuis, diskusi, penilaian, dan komunikasi pembelajaran.

Literasi AI: Kemampuan memahami, menggunakan, mengevaluasi, dan mengendalikan AI secara kritis, etis, dan bertanggung jawab.

Literasi digital: Kemampuan menggunakan teknologi digital untuk mencari, mengolah, mengevaluasi, dan menyampaikan informasi.

Machine learning: Cabang AI yang memungkinkan sistem belajar dari data untuk membuat prediksi atau keputusan tertentu.

Makna: Pemahaman, tafsir, atau arti yang diberikan individu terhadap pengalaman, tindakan, atau fenomena tertentu.

Manfaat penelitian: Kontribusi teoritis atau praktis yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian.

Media simulasi: Media pembelajaran yang meniru kondisi atau proses tertentu agar peserta didik dapat belajar secara aman dan interaktif.

Member checking: Proses meminta konfirmasi kepada informan untuk memastikan bahwa data atau interpretasi peneliti sesuai dengan maksud informan.

Metode kualitatif: Pendekatan penelitian yang berfokus pada pemahaman mendalam terhadap fenomena, pengalaman, makna, dan konteks.

Narasi ilmiah: Penyajian hasil penelitian dalam bentuk uraian yang sistematis, berbasis data, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Naratif: Pendekatan kualitatif yang meneliti cerita atau pengalaman hidup seseorang secara mendalam.

Novelty: Unsur kebaruan yang menunjukkan posisi dan kontribusi penelitian dibandingkan penelitian terdahulu.

Observasi: Teknik pengumpulan data dengan mengamati langsung tindakan, interaksi, suasana, atau praktik di lapangan.

Partisipan penelitian: Individu yang terlibat dalam penelitian dan memberikan data berdasarkan pengalaman atau perannya.

Pembelajaran adaptif: Pembelajaran yang menyesuaikan materi, tingkat kesulitan, atau umpan balik dengan kebutuhan peserta didik.

Pembelajaran berbasis proyek: Model pembelajaran yang menempatkan peserta didik pada kegiatan merancang, membuat, memecahkan masalah, dan menghasilkan produk.

Pembelajaran hybrid: Pembelajaran yang menggabungkan kegiatan tatap muka dengan kegiatan daring secara terencana.

Pendidikan keteknikan: Bidang pendidikan yang memadukan teori, praktik, keterampilan teknis, teknologi, dan kesiapan kerja.

Pendidikan vokasional: Pendidikan yang menyiapkan peserta didik untuk memiliki keterampilan kerja tertentu sesuai kebutuhan dunia industri.

Penelitian terdahulu: Kajian ilmiah sebelumnya yang digunakan untuk membangun dasar, membandingkan temuan, dan menemukan research gap.

Pengalaman belajar: Peristiwa, proses, dan kesan yang dialami peserta didik selama mengikuti kegiatan pembelajaran.

Pengkodean data: Proses menandai dan mengelompokkan bagian data berdasarkan makna atau relevansinya dengan fokus penelitian.

Pengumpulan data: Proses memperoleh informasi melalui wawancara, observasi, dokumentasi, atau teknik lain yang sesuai dengan penelitian.

Pertanyaan penelitian: Rumusan pertanyaan yang mengarahkan proses pengumpulan, analisis, dan pembahasan data.

Plagiasi: Tindakan mengambil karya, ide, atau tulisan orang lain tanpa pengakuan sumber yang benar.

Praktik industri: Kegiatan pembelajaran di lingkungan industri untuk memperkenalkan peserta didik pada standar kerja nyata.

Proposisi awal: Pernyataan sementara yang memberi arah penelitian, tetapi tidak dimaksudkan sebagai hipotesis statistik.

Purposive sampling: Teknik memilih informan berdasarkan pertimbangan tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Refleksivitas: Kesadaran peneliti terhadap posisi, pengalaman, asumsi, dan pengaruh dirinya dalam proses penelitian.

Relevansi teori: Kesesuaian teori dengan fokus, konteks, dan fenomena yang sedang dikaji.

Research gap: Celah penelitian yang menunjukkan bagian tertentu dari fenomena yang belum banyak dikaji atau belum dipahami secara memadai.

Rigor: Ketelitian, kedalaman, dan kualitas ilmiah dalam seluruh proses penelitian kualitatif.

Ruang lingkup penelitian: Batas area kajian yang menentukan aspek, konteks, dan objek yang diteliti.

Saturasi data: Keadaan ketika informasi yang diperoleh sudah berulang dan tidak lagi menambah pemahaman baru yang berarti.

Simulasi digital: Representasi digital dari proses, alat, sistem, atau kondisi tertentu untuk mendukung pembelajaran.

Smart manufacturing: Sistem produksi modern yang memanfaatkan data, otomasi, sensor, dan teknologi cerdas.

Skripsi kualitatif: Karya ilmiah mahasiswa yang menggunakan pendekatan kualitatif untuk memahami fenomena secara mendalam dan kontekstual.

Studi kasus: Pendekatan kualitatif yang meneliti suatu kasus tertentu secara mendalam dalam konteks nyata.

Subjek penelitian: Individu, kelompok, lembaga, atau pihak yang menjadi sumber utama data dalam penelitian.

Teknik elektro: Bidang keteknikan yang mempelajari kelistrikan, rangkaian, sistem kontrol, dan perangkat elektronik.

Teknik mesin: Bidang keteknikan yang mempelajari mesin, manufaktur, perancangan, energi, dan proses mekanik.

Teaching factory: Model pembelajaran yang mengintegrasikan proses belajar dengan suasana, standar, dan praktik dunia industri.

Teknologi imersif: Teknologi yang menciptakan pengalaman belajar seolah-olah pengguna berada dalam lingkungan digital tertentu.

Teknologi masa depan: Teknologi yang berkembang dan diperkirakan memengaruhi pendidikan, industri, dan kehidupan kerja pada masa mendatang.

Teknologi pembelajaran: Pemanfaatan perangkat, media, sistem, dan strategi teknologi untuk mendukung proses belajar.

Tema: Pola makna yang dikembangkan dari data kualitatif untuk menjelaskan fenomena penelitian.

Teori pembelajaran: Kerangka pemikiran yang menjelaskan bagaimana peserta didik belajar, memahami, dan mengembangkan kompetensi.

TPACK: Kerangka yang menghubungkan pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten dalam praktik pembelajaran.

Transferabilitas: Kemungkinan temuan penelitian dipertimbangkan atau diterapkan pada konteks lain yang memiliki kesamaan karakteristik.

Transformasi digital: Perubahan sistem, praktik, dan budaya akibat integrasi teknologi digital dalam berbagai bidang.



INDEKS

A

Adaptasi teknologi, 15, 110, 133, 158, 159, 340
 AI, i, iii, iv, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 18, 19, 20, 26, 29, 31, 32, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 158, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 200, 204, 205, 207, 208, 210, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 235, 236, 237, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 251, 253, 254, 256, 257, 259, 260, 262, 263, 264, 266, 267, 268, 269, 270, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 340, 341, 342, 343
 AI generatif, 55, 67, 101, 108, 115, 119, 129, 130
 Analisis data, 5, 221, 227, 309, 340, 343
 Analisis tematik, 340
 Artificial intelligence, 218, 340
 Asesmen cerdas, 340
 Asumsi penelitian, 319, 320, 321, 326, 327, 340
 Audit trail, 340
 Augmented reality, 33, 215, 340

B

Batasan kajian, 180, 181, 184, 186, 187, 188, 189, 340
 Bengkel praktik, 340
 Big data, 36, 340
 Budaya kerja, 12, 106, 110, 133, 150, 157, 161, 242, 340

C

Catatan lapangan, 4, 341
 Coding, 45, 178, 341

D

Data digital, 39, 78, 186
 Data kualitatif, 341
 Data observasi, 317
 Definisi istilah, 162, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180
 Dependabilitas, 5, 341
 Desain pedagogis, 341
 Digital skill, 166, 341
 Dokumentasi, 4, 57, 152, 225, 341
 Dunia industri, 68, 83

E

Etika AI, 341
 Etika akademik, 47, 161, 341
 Etika penelitian, 186, 225

F

Fenomena pendidikan, 68
 Fenomena penelitian, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 71, 79, 341
 Focus group discussion, 341
 Fokus penelitian, 60, 101, 102, 103, 104, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 241, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 306, 313, 341

G

Generative AI, 174, 341
Grounded theory, 316, 341

H

Human-AI collaboration, 342

I

Informan, 97, 182, 193, 342
Instrumen utama, 342
Internet of Things, 31, 32, 76, 82, 89, 106,
160, 168, 183, 224, 270, 279, 299, 300,
342

K

Kajian teori, 94, 191, 192, 193, 194, 195,
196, 197, 198, 199, 200, 209, 218, 222,
226, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234,
235, 236, 237, 238, 309, 342
Keabsahan data, 5, 342
Kebaruan penelitian, 342
Kecerdasan buatan, 342
Kejenuhan data, 342
Kerangka berpikir, 282, 283, 284, 285,
287, 288, 289, 290, 293, 297, 298, 299,
342
Kerangka konseptual, 300, 301, 302, 303,
304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 342
Keselamatan kerja, 13, 62, 157, 342
Kesiapan kerja, 14, 64, 159, 160, 175, 342
Keterampilan praktik, 268
Kompetensi vokasional, 159, 161
Konfirmabilitas, 5, 342
Konsep utama, 155, 161, 162, 163, 307,
342
Konteks alamiah, 343
Konteks lapangan, 292, 296, 299, 300,
311, 343
Kredibilitas, 5, 257, 260, 343
Kutipan informan, 343

L

Latar belakang, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95,
96, 240, 309, 343

Learning analytics, 343
Learning management system, 22, 172,
343
Literasi AI, 343
Literasi digital, 158, 161, 162, 343
Literatur ilmiah, 247

M

Machine learning, 343
Makna, 3, 14, 59, 85, 110, 122, 133, 151,
235, 269, 277, 304, 343
Manfaat penelitian, 102, 136, 142, 143,
145, 146, 343
Media pembelajaran, 141, 343
Media simulasi, 23, 65, 343
Member checking, 343
Metode kualitatif, 343

N

Narasi ilmiah, 344
Naratif, 316, 344
Novelty, 273, 278, 280, 344

O

Observasi, 4, 57, 80, 88, 91, 96, 152, 225,
344

P

Pedoman wawancara, 43, 225
Pembelajaran adaptif, 344
Pembelajaran berbasis proyek, 15, 25, 26,
37, 66, 160, 344
Pembelajaran hybrid, 24, 344
Pembelajaran praktik, 11, 61, 73, 99, 209,
286
Pemilihan informan, 266
Pendidikan keteknikan, 15, 20, 29, 30, 33,
36, 37, 39, 40, 64, 77, 89, 98, 106, 156,
159, 168, 200, 208, 215, 224, 240, 265,
297, 308, 344
Pendidikan vokasi, 206, 344
Peneliti kualitatif, 12, 19, 52, 166, 287
Penelitian terdahulu, 96, 196, 229, 239,
241, 242, 244, 245, 246, 284, 288, 294,
296, 298, 299, 300, 312, 344

Pengalaman belajar, 66, 149, 156, 161,
163, 165, 169, 344
Pengkodean data, 344
Pengumpulan data, 344
Perangkat lunak teknik, 24
Pertanyaan penelitian, 113, 114, 116, 117,
118, 119, 120, 121, 124, 125, 344
Plagiasi, 344
Praktik industri, 14, 83, 88, 206, 344
Privasi data, 223
Proposisi awal, 322, 323, 324, 327, 345
Purposive sampling, 345

R

Refleksivitas, 8, 345
Relevansi teori, 345
Research gap, 80, 81, 84, 87, 92, 96, 264,
271, 272, 345
Rigor, 345
Robotika, 34, 39
Ruang lingkup, 181, 185, 186, 187, 188,
189, 345

S

Saturasi data, 345
Simulasi digital, 73, 306, 345
Skripsi, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 30, 39, 40,
42, 50, 51, 97, 102, 134, 145, 191, 251,
260, 264, 281, 345
Skripsi kualitatif, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 30,
39, 40, 42, 50, 51, 134, 145, 264, 281,
345
Smart manufacturing, 35, 345
Studi kasus, 270, 345
Subjek penelitian, 345

T

Teaching factory, 345
Teknik elektro, 345
Teknik mesin, 345
Teknologi, 350
Teknologi digital, 65
Teknologi imersif, 23, 33, 345
Teknologi masa depan, 37, 38, 39, 346
Teknologi pembelajaran, 210, 217, 346
Tema, 19, 103, 155, 197, 209, 225, 231,
288, 289, 295, 296, 297, 306, 307, 314,
346
Teori pembelajaran, 195, 200, 207, 208,
209, 210, 237, 346
TPACK, 109, 131, 163, 167, 169, 171,
196, 228, 230, 284, 293, 294, 296, 312,
346
Transformasi digital, 76, 302, 305, 309,
317, 326, 346
Transformasi pendidikan, 286
Triangulasi, 325
Tujuan penelitian, 101, 124, 125, 126,
128, 130, 131, 132, 134, 135

U

Umpan balik, 27, 219, 220, 227
Umpan balik otomatis, 219, 220, 227

V

Virtual reality, 215, 318

W

Wawancara, 4, 43, 57, 81, 88, 257

TENTANG PENULIS



Dr. Muhammad Ihsan, M.Kom. adalah dosen tetap pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan (S1) Fakultas Teknik UNP. Lahir di Tanjungbalai pada tanggal 16 Maret 1990. Pendidikan terakhir (S3) diselesaikan pada program studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Negeri Padang di Tahun 2020. Lalu, Pendidikan S2 Program Studi Teknologi Informasi di YPTK UPI Padang diselesaikan pada tahun 2013. Berangkat dari keinginan dan usaha melakukan *upgrade* diri, menulis menjadi jalan ninja baru yang sedang di lakoni. Beberapa buku yang telah terbit, Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kewirausahaan Keteknikan, Inovasi Pembelajaran. Email: 231ihsan116@unp.ac.id.



Agri Americo Agamuddin, S.Pd, M.Pd.T. adalah dosen tetap pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan (S1) Fakultas Teknik UNP. Saya lahir pada 13 Agustus 1987 di Columbus, Ohio, USA, dan saat ini menjabat sebagai Asisten Ahli di Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang (UNP). Saya menyelesaikan studi magister di Pendidikan Teknologi dan Kejuruan pada 2017. Fokus utama saya adalah pada pengajaran mata kuliah seperti Mekanika Tanah, Struktur Beton, Gambar Bestek Bangunan, dan bidang kependidikan kejuruan serta terlibat aktif dalam penelitian terkait stabilisasi tanah dan pengaruh model pembelajaran kooperatif terhadap hasil belajar siswa. Selain itu, saya juga berkontribusi dalam berbagai program pengabdian masyarakat, seperti pelatihan untuk guru teknik konstruksi dan sosialisasi pembangunan rumah aman gempa di daerah rawan bencana. Melalui pengalaman ini, saya berharap dapat terus memberikan kontribusi pada pengembangan pendidikan teknik sipil dan masyarakat.. Email: agriagamuddin@ft.unp.ac.id.

RINGKASAN ISI BUKU

Buku ini membahas penyusunan skripsi kualitatif dalam ruang lingkup pendidikan keteknikan dengan menempatkan transformasi digital, AI, dan teknologi masa depan sebagai konteks utama. Pada bagian awal, pembaca diperkenalkan pada hakikat skripsi kualitatif, karakteristik penelitian kualitatif pendidikan keteknikan, serta pentingnya memahami realitas pendidikan melalui pengalaman, makna, proses, dan konteks lapangan. Buku ini menegaskan bahwa pendidikan keteknikan tidak hanya berlangsung di ruang kelas, tetapi juga di bengkel, laboratorium, ruang komputer, tempat praktik industri, dan lingkungan kerja yang sarat dengan keterampilan nyata. Oleh karena itu, penelitian kualitatif dipandang relevan untuk membaca dinamika pembelajaran praktik, budaya kerja, keselamatan kerja, kesiapan kerja, dan adaptasi teknologi secara lebih mendalam.

Bagian berikutnya mengarahkan pembaca untuk menemukan fenomena penelitian, mengidentifikasi sumber masalah di lapangan, memahami research gap, serta menyusun latar belakang yang aktual dan kontekstual. Buku ini juga menjelaskan cara merumuskan judul, fokus penelitian, pertanyaan penelitian, tujuan, dan manfaat penelitian agar sesuai dengan logika kualitatif. Dalam penelitian kualitatif, fokus kajian tidak diarahkan pada hubungan antarvariabel, tetapi pada pengalaman, persepsi, strategi, proses, budaya, hambatan, makna, dan praktik sosial yang terjadi dalam konteks tertentu. Pembaca juga diarahkan untuk menyusun konsep utama, definisi istilah, ruang lingkup, dan batasan kajian agar penelitian memiliki arah yang jelas tanpa kehilangan keterbukaan terhadap temuan lapangan.

Pada bagian akhir, buku ini membahas pentingnya kajian teori, penelitian terdahulu, research gap, novelty, kerangka berpikir, kerangka konseptual, asumsi penelitian, dan proposisi awal dalam skripsi kualitatif. Kajian teori diposisikan sebagai lensa untuk membaca fenomena, bukan sekadar kumpulan kutipan. Penelitian terdahulu digunakan untuk menunjukkan posisi kajian, menemukan celah penelitian, dan merumuskan kebaruan yang bermakna. Buku ini juga menegaskan bahwa kerangka berpikir dalam penelitian kualitatif berfungsi sebagai peta awal yang membantu peneliti memahami

hubungan antara fenomena, teori, konteks, dan arah penggalian data. Secara keseluruhan, buku ini memberi panduan sistematis bagi mahasiswa agar mampu menyusun skripsi kualitatif pendidikan keteknikan yang relevan, reflektif, etis, dan responsif terhadap perkembangan AI serta teknologi masa depan.

