

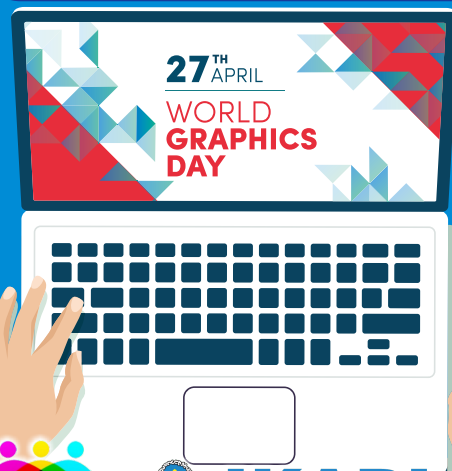
Grafika Komputer

Dr. Asrul Huda, S.Kom., M.Kom
Noper Ardi, S.Pd., M.Eng
Murni Sukmawati, S.Kom., M.Pd



Buku ini memberikan panduan yang mudah bagi pembaca dalam memahami Grafika Komputer. Pada bagian awal, pembaca dikenalkan dengan sejarah Grafika Komputer. Kemudian dilanjutkan dengan pengenalan Grafika Komputer beserta tool nya secara lebih komprehensif meliputi Borland Delphi dan cara menggunakannya untuk membuat struktur sederhana maupun advance. Selanjutnya disuguhkan materi mengenai Konsep Parameterisasi pada Kurva, Kurva dalam Koordinat Polar dan Koordinat 3D, Merepresentasikan objek-objek geometri dalam bentuk vector. Selanjutnya dibahas Secara lebih mendalam tentang objek geometri lainnya. Dalam buku ini juga dibahas mengenai transformasi objek, baik itu objek 2 Dimensi, maupun objek 3 Dimensi.

Pada bagian selanjutnya dibahas mengenai materi lanjut dari Grafika Komputer yang meliputi Polygon dan Polyhedron. Pada bagian ini dibahas secara terinci dan terstruktur mengenai dua bentukan tersebut beserta contoh-contohnya.



ISBN 978-602-1178-93-5



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



UNP PRESS
Penerbitan & Percetakan

GRAFIKA KOMPUTER

Dr. Asrul Huda, S.Kom., M.Kom
Noper Ardi, S.Pd., M.Eng
Murni Sukmawati, S.Kom., M.Pd

Grafika Komputer



Dr. Asrul Huda, S.Kom., M.Kom
Noper Ardi, S.Pd., M.Eng
Murni Sukmawati, S.Kom., M.Pd

Penerbitan & Percetakan
UNP PRESS
Penerbitan & Percetakan

GRAFIKA KOMPUTER

Dr. Asrul Huda, S.Kom., M.Kom

Noper Ardi, S.Pd., M.Eng

Murni Sukmawati, S.Kom., M.Pd

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).

GRAFIKA KOMPUTER

Dr. Asrul Huda, S.Kom., M.Kom

Noper Ardi, S.Pd., M.Eng

Murni Sukmawati, S.Kom., M.Pd



2024

GRAFIKA KOMPUTER

editor, Tim editor UNP Press
Penerbit UNP Press, Padang, 2024
1 (satu) jilid; 17.6 x 25 cm (B5)
Jumlah halaman xv+ 234

ISBN : 978-602-1178-93-5

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang pada penulis
Hak penerbitan pada UNP Press

Penyusun: Dr. Asrul Huda, S.Kom., M.Kom, Noper Ardi, S.Pd, M.Eng,
Murni Sukmawati, S.Kom., M.Pd
Editor Substansi: Tim UNP Press
Editor Bahasa: Prof. Dr. Harris Effendi Thahar, M.Pd
Desain Sampul & Layout: Dr. Asrul Huda, M.Kom & Tim UNP Press

KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu kita panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan buku berjudul “Grafika Komputer”. Sholawat serta salam tak lupa pula dikirimkan pada junjungan Nabi Muhammad ﷺ yang telah membawa kita dari zaman Jahiliyah yang penuh kegelapan ke zaman Islamiyah yang terang benderang serta dalam keadaan berilmu pengetahuan.

Buku ini disusun untuk menambah pemahaman dalam pembelajaran Grafika Komputer. Topik-topik yang dikemukakan berguna untuk mempelajari teori Grafika Komputer. Buku Grafika Komputer ini terdiri dari 12 bab meliputi: Pengantar Grafika Komputer, Borland Delphi, *Advance Tool* pada Borland Delphi, Membuat Struktur Sederhana, Konsep Parameterisasi pada Kurva, Kurva dalam Koordinat Polar dan Koordinat 3D, Merepresentasikan objek-objek geometri dalam bentuk vector, Perpotongan berbagai macam objek Geometri, Transformasi Objek 2D, Transformasi Objek 3D, Polygon, dan Polyhedron.

Dengan adanya buku ini diharapkan dapat membantu dan memberikan manfaat dalam memahami Grafika Komputer. Buku ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran dari pembaca akan sangat membantu untuk meningkatkan kualitas buku Komputer Grafika ini. Terima Kasih.

Padang, 2 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR TABEL	XV
BAB 1 PENGANTAR GRAFIKA KOMPUTER	1
A. PENGERTIAN KOMPUTER GRAFIKA.....	1
B. SEJARAH PERKEMBANGAN KOMPUTER GRAFIKA	2
C. DASAR-DASAR SISTEM GRAFIKA.....	3
D. IMPLEMENTASI KOMPUTER GRAFIKA	6
E. ELEMEN GAMBAR MENGGUNAKAN KOMPUTER GRAFIKA	10
F. TIPE DAN INPUT DEVICE	13
BAB 2 BORLAND DELPHI.....	21
A. PENGANTAR BORLAND DELPHI	21
B. BORLAND DELPHI DAN OBJECT ORIENTED PROGRAMMING (OOP)	23
C. PENGENALAN BORLAND DELPHI	25
D. PENGAMBARAN OBJEK SEDERHANA MENGGUNAKAN BORLAND DELPHI.....	43
BAB 3 <i>ADVANCE TOOL</i> PADA BORLAND DELPHI.....	52
A. <i>ADVANCE TOOL PADA DELPHI 7</i>	52
B. PENGAMBARAN OBJEK MENGGUNAKAN BORLAND DELPHI	60
C. PENGEMBANGAN CLASS DALAM BORLAND DELPHI	63
BAB 4 MEMBUAT STRUKTUR SEDERHANA.....	66
A. MEMBUAT LINE (GARIS)	67
B. MEMBUAT OVAL	72
C. MEMBUAT ARC (BUSUR).....	73
D. MEMBUAT RECTANGLE	76
BAB 5 KONSEP PARAMETERISASI PADA KURVA	80
A. BENTUK PARAMETRIK KURVA	80

B. MACAM-MACAM KURVA	82
C. SUPER ELIPS	88
BAB 6 KURVA DALAM KOORDINAT POLAR DAN KOORDINAT 3D	98
D. SISTEM KOORDINAT	98
E. KOORDINAT POLAR	99
F. PERSAMAAN KUTUB DARI SEBUAH KURVA.....	105
G. KOORDINAT 3D	109
BAB 7 MEREPRESENTASIKAN OBJEK-OBJEK GEOMETRI DALAM BENTUK VEKTOR.....	119
A. PENGULANGAN TENTANG VECTOR.....	119
B. REPRESENTASI DARI OBJEK-OBJEK GEOMETRI	124
C. VEKTOR PERPINDAHAN	130
BAB 8 PERPOTONGAN BERBAGAI MACAM OBJEK GEOMETRI.....	142
A. PERPOTONGAN ANTARA 2 GARIS	142
B. MENENTUKAN TITIK POTONG GARIS.....	143
C. PERPOTONGAN ANTARA GARIS DAN POLIGON	150
BAB 9 TRANSFORMASI OBJEK 2-DIMENSI	154
A. PENGANTAR TRANSFORMASI.....	154
B. TRANSFORMASI AFFIN 2-DIMENSI.....	169
C. TRANSFORMASI GABUNGAN.....	174
D. SIFAT-SIFAT TRANSFORMASI GRAFIK 2-DIMENSI.....	176
BAB 10 TRANSFORMASI OBJEK 3-DIMENSI.....	178
A. TRANSFORMASI 3-D	178
B. TRANSFORMASI AFFINE 3 DIMENSI	179
C. SIFAT-SIFAT TRANSFORMASI GRAFIK 3 DIMENSI	179
D. RELASI ANTARA BERBAGAI SYSTEM KOORDINAT.....	189
BAB 11 POLYGON.....	192
A. DEFENISI POLYGON	192
B. PENGGUNAAN GRAFIK KOMPUTER 3D POLIGONAL	193
C. REPRESENTASI JARINGAN POLIGONAL	196

D. BEKERJA DENGAN JEJARING POLYGON.....	202
E. PEMODELAN TEPI	205
BAB 12 POLYHEDRON	208
A. DEFINISI POLYHEDRON.....	208
B. JENIS-JENIS POLYHEDRA	211
C. REPRESENTASI POLIHEDRA DENGAN JARING POLYGONAL.....	218
D. REPRESENTASI BENTUK-BENTUK SPIRAL DENGAN JARING POLYGONAL.	222
DAFTAR PUSTAKA	230
GLOSARIUM	232
INDEKS.....	232
INTISARI RINGKASAN BUKU	234

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Sistem Grafika Sederhana	4
Gambar 1. 2 Printer	4
Gambar 1. 3 Plotter.....	4
Gambar 1. 4 CRT	5
Gambar 1. 5 LCD	6
Gambar 1. 6 Model wireframe	10
Gambar 1. 7 Graphics Rendering	11
Gambar 1. 8 Graphics Rendering (2).....	12
Gambar 1. 9 Contoh Film Menggunakan Animasi Komputer	12
Gambar 1. 10 Keyboard.....	15
Gambar 1. 11 Mouse	15
Gambar 1. 12 Joystick	15
Gambar 1. 13 Optical Pen.....	16
Gambar 1. 14 Scanner	17
Gambar 1. 15 Flashdisk	17
Gambar 1. 16 Microphone.....	18
Gambar 1. 17 Kinect.....	18
Gambar 1. 18 Webcam	19
Gambar 1. 19 Barcode Scanner	19
Gambar 1. 20 Pemindai sidik jari	20
Gambar 2. 1 Hasil download Delphi	26
Gambar 2. 2 CD install Delphi	26
Gambar 2. 3 Installer Delphi 7	27
Gambar 2. 4 Tampilan menu awal Delphi 7.....	27
Gambar 2. 5 authorization key pada Delphi 7	28
Gambar 2. 6 Langkah setup type pada instalasi Delphi 7	28
Gambar 2. 7 Langkah memilih versi office control pada instalasi Delphi 7	29
Gambar 2. 8 Form Designer (Form1).....	30
Gambar 2. 9 Object inspector	31
Gambar 2. 10 Code Editor.....	37
Gambar 2. 11 paintbox	43
Gambar 2. 12 Tools Paintbox pada Delphi 7	44

Gambar 2. 13 Tombol Ok.....	44
Gambar 2. 14 Tools Button pada Delhpi 7	44
Gambar 2. 15 Action script	45
Gambar 2. 16 Memberi action atau script program pada button.....	45
Gambar 2. 17 pallete.....	46
Gambar 2. 18 Label, edit dan button	47
Gambar 2. 19 Edit label.....	47
Gambar 2. 20 Button proses	48
Gambar 2. 21 Script code	49
Gambar 2. 22 Button Proses dan close	50
Gambar 2. 23 Script button	50
Gambar 2. 24 Run program	51
Gambar 2. 25 Hasil akhir program	51
Gambar 3. 1 Object Tree View.....	56
Gambar 3. 2 Object Tree View (2).....	56
Gambar 3. 3 Jendela Inspector (properties).....	57
Gambar 3. 4 Jendela Events pada Object Inspector	57
Gambar 3. 5 Jendela Form Designer	58
Gambar 3. 6 Jendela Komponen Pallete.....	58
Gambar 3. 7 Jendela Code Editor	59
Gambar 3. 8. Jendela Code Explorer.....	59
Gambar 3. 9. Jendela Code Diagram.....	60
Gambar 3. 10 Kurva Bezier.....	61
Gambar 3. 11 Kurva Sinus	62
Gambar 3. 12 Kurva Cosinus	62
Gambar 3. 13 Kurva Parabola	63
Gambar 4. 1 jendela delphi.....	66
Gambar 4. 2 Timage	66
Gambar 4. 3 koordinat canvas	67
Gambar 4. 4 langkah 1.....	68
Gambar 4. 5 langkah 2.....	68
Gambar 4. 6 langkah 3.....	69
Gambar 4. 7 langkah 4.....	69
Gambar 4. 8 langkah 5.....	70
Gambar 4. 9 langkah 6.....	71
Gambar 4. 10 langkah 7.....	71
Gambar 4. 11 langkah 8.....	72

Gambar 4. 12 <i>Arc</i>	74
Gambar 4. 13 <i>Rectangle</i>	77
Gambar 4. 14 <i>Arsiran Diagonal</i>	78
Gambar 5. 1 Kontinuitas pada Kurva	84
Gambar 5. 2 Super Ellips.....	91
Gambar 5. 3 super ellips $1/2$	91
Gambar 5. 4 Super ellips $3/2$	92
Gambar 5. 5 Squircle	93
Gambar 5. 6 Halaman awal Delphi 7	93
Gambar 5. 7 Buat Project Baru.....	94
Gambar 5. 8 Pilih Button Tool	94
Gambar 5. 9 Ganti Caption.....	95
Gambar 5. 10 Script button	95
Gambar 5. 11 Script refresh button	95
Gambar 5. 12 Script Close button	96
Gambar 5. 13 Running Project	96
Gambar 5. 14 Hasil Running Project.....	97
Gambar 6. 1 Koordinat Polar.....	99
Gambar 6. 2 Titik pada Koordunat Kutub (Polar).....	100
Gambar 6. 3 Satuan sudut pada Koordunat Kutub (Polar).....	101
Gambar 6. 4 Penggambaran titik pada koordinat polar	101
Gambar 6. 5 persamaan $r = 1 - 2 \cos \theta$	102
Gambar 6. 6 kurva $r = 1 - 2 \cos \theta$	102
Gambar 6. 7 Lingkaran.....	106
Gambar 6. 8 Pola Mawar.....	107
Gambar 6. 9 Spiral.....	108
Gambar 6. 10 Kerucut	109
Gambar 6. 11 Matrix Matlab	113
Gambar 6. 12 Kurva Surf	114
Gambar 6. 13 Mesh	115
Gambar 6. 14 Hasil Mesh	116
Gambar 6. 15 Shading	117
Gambar 6. 16 Contour	118
Gambar 7. 1 Contoh object Transformasi bentuk sederhana.....	126
Gambar 7. 2 Area <i>bounding box</i> pada objek	126
Gambar 7. 3 Transformasi poin.....	127
Gambar 7. 4 Transformasi perpindahan	127

Gambar 7. 5 Transformasi <i>Scaling</i> / Skala	128
Gambar 7. 6 Transformasi <i>Rotating</i> (Berputar)	129
Gambar 7. 7 Transformasi <i>Mirroring</i> (Cerminan)	129
Gambar 7. 8 Transformasi <i>Shearing</i> (Bergeser).....	129
Gambar 7. 9 <i>Free Transform</i> (Transformasi bebas).....	130
Gambar 7. 10 Vektor	131
Gambar 7. 11 Balok.....	131
Gambar 7. 12 Kubus	132
Gambar 7. 13 Vektor Perpindahan	133
Gambar 7. 14 Penjelasan Vektor Perpindahan	134
Gambar 7. 15 Perpindahan Vektor ABC	135
Gambar 7. 16 Contoh Vektor	136
Gambar 7. 17 Contoh Soal	137
Gambar 7. 18 Aturan Segitiga dan Jajargenjang	138
Gambar 7. 19 Sifat Penjumlahan dan Pengurangan Vektor	139
Gambar 7. 20 Representasi Titik	140
Gambar 7. 21 Representasi Garis	140
Gambar 7. 22 Representasi Polygon.....	141
Gambar 8. 1 gambar a, b, dan c.	143
Gambar 8. 2 Koordinat perpotongan	150
Gambar 8. 3 Kondisi a.....	150
Gambar 8. 4 Kondisi b.....	151
Gambar 8. 5 Kondisi c.....	151
Gambar 8. 6 Kondisi d.....	152
Gambar 8. 7 Kondisi e.....	152
Gambar 8. 8 Hasil Perpotongan.....	153
Gambar 9. 1 Ilustrasi Transformasi Sebuah Garis.....	156
Gambar 9. 2 Soal Translasi.....	157
Gambar 9. 3 Jawaban Translasi.....	158
Gambar 9. 4 Translasi 2.....	159
Gambar 9. 5 Matrix 3x3 translasi	159
Gambar 9. 6 Proses Translasi	160
Gambar 9. 7 Soal Skala	161
Gambar 9. 8 Scale x2.....	162
Gambar 9. 9 Scale x,y.....	162
Gambar 9. 10 Soal Skala	162
Gambar 9. 11 Perhitungan Rotasi.....	164

Gambar 9. 12 Soal Rotasi	164
Gambar 9. 13 Jawaban Rotasi	166
Gambar 9. 14 Conoth Lain Rotasi.....	166
Gambar 9. 7 Contoh Refleksi	168
Gambar 9. 16 Sheer Transformation	169
Gambar 9. 17 Perhitungan Sheer.....	169
Gambar 9. 18 Transformasi Dasar.....	171
Gambar 9. 19 Transformasi Rotasi.....	173
Gambar 9. 10 Transformasi Shear	174
Gambar 9. 11 Transformasi gabungan	176
Gambar 10. 1 Sumbu koordinat 3-D	178
Gambar 10. 2 Skala 3 Dimensi.....	181
Gambar 10. 3 Rotasi 3 Dimensi	183
Gambar 10. 4 Rotasi 3 Dimensi tidak Komutatif.....	183
Gambar 10. 5 Rotasi Sumbu sembarang sejajar sumbu utama.....	184
Gambar 10. 6 Matrix rotasi.....	184
Gambar 10. 7 Gambar system koordinat Cartesian 2D.....	190
Gambar 10. 8 Gambar system koordinat kartesian 3D.....	191
Gambar 10. 9 Sistem Koordinat Polar.....	191
Gambar 11. 1 Bentuk-bentuk poligon	193
Gambar 11. 2 Penggunaan 3D pada industri animasi.....	194
Gambar 11. 3. Penggunaan 3D pada game.....	195
Gambar 11. 4 Penggunaan 3D untuk simulasi air	195
Gambar 11. 5 Tampilan jaring poligon pada simulasi air	196
Gambar 11. 6. Susunan poligonal sederhana pada polihedral kubus	197
Gambar 11. 7 Daftar titik.....	198
Gambar 11. 8. urutan arah perenderan poligon	198
Gambar 11. 9. Poligon segi empat.....	199
Gambar 11. 10. pemotongan menjadi 2 buah segitiga	199
Gambar 11. 11. arah render poligon	200
Gambar 11. 12. Hasil render poligon	200
Gambar 11. 13. Polihedral kasar	201
Gambar 11. 14. Polihedral halus	201
Gambar 11. 15 Polygon 1	202
Gambar 11. 16 Representasi Polygon	202
Gambar 11. 17 Edit Polygon 1	203
Gambar 11. 18 Edit Polygon 2	204

Gambar 11. 19 Edit Polygon 3	204
Gambar 11. 20 Hasil Edit Polygon	205
Gambar 11. 21 Pemodelan Tepi	205
Gambar 11. 22 Edit Model Tepi.....	206
Gambar 11. 23 Bentuk Model Tepi.....	206
Gambar 12. 1 Decahedron berbintang kecil	211
Gambar 12. 2 Tetahedron Biasa	212
Gambar 12. 3 Icosidodecahedron	213
Gambar 12. 4 kubikuboktahedron	214
Gambar 12. 5 Triacontahedron belah ketupat	215
Gambar 12. 6 Zonohedron.....	216
Gambar 12. 7 Plyhedron Toroidal	217
Gambar 12. 8 Objek 3D pejal tanpa pencahayaan.....	220
Gambar 12. 9 Objek 3D pejal dengan pencahayaan.....	220
Gambar 12. 10 Isocahedron.....	221
Gambar 12. 11 Isocahedron Pejal.....	222
Gambar 12. 12 Spiral Archimedia.....	223
Gambar 12. 13 Spiral Cornu.....	224
Gambar 12. 14 Spiral Parabola Fermet	225
Gambar 12. 15 Spiral Hiperbolik	226
Gambar 12. 16 Spiral Lituus	226
Gambar 12. 17 Spiral Logaritmik.....	227
Gambar 12. 18 Spiral Emas.....	228
Gambar 12. 19 Spiral Theodorus.....	229

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Properti-properti Form	32
Tabel 1. 2 Properti-properti Label	34
Tabel 1. 3 Properti-properti Edit	35
Tabel 1. 4 Properti-properti Button	36