

KONTROL ELEKTRONIK MOTOR BAKAR

**Wawan Purwanto
Toto Sugiarto
Nuzul Hidayat
Hasan Maksun
Dwi Sudarno Putra**

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

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu Ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling singkat 1 (satu) bulandandenda paling sedikit Rp 1.000.000, 00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahundandenda paling banyak Rp 5.000.000.000, 00 (lima milyar rupiah)
2. Barangsiapa 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) tahundandenda paling banyak Rp 500.000.000, 00 (lima ratus juta rupiah).

KONTROL ELEKTRONIK MOTOR BAKAR

**Wawan Purwanto
Toto Sugiarto
Nuzul Hidayat
Hasan Maksum
Dwi Sudarno Putra**



2018

KONTROL ELEKTRONIK MOTOR BAKAR

editor, Tim editor UNP Press
Penerbit UNP Press, Padang, 2018
1 (satu) jilid; 14 x 21 cm (A5)
183 hal.

ISBN : 978-602-1178-36-2

KONTROL ELEKTRONIK MOTOR BAKAR

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

Penyusun: Wawan Purwanto, Toto Sugiarto, Nuzul Hidayat
Hasan Maksum dan Dwi Sudarno Putra
Editor Substansi: Tim UNP Press
Editor Bahasa: Prof. Dr. Harris Effendi Thahar, M.Pd
Desain Sampul& Layout: Asrul Huda, Wahid & Edi Prasetyo

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa), yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis untuk mewujudkan penulisan buku yang berjudul Kontrol Elektronik Motor Bakar ini. Harapan besar buku ini dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa, siswa SMK, guru mata pelajaran, serta khalayak umum yang sedang memperdalam materi tentang sistem Kontrol, EFI, *Common Rail*, Sistem Kelistrikan Elektronik Mesin, serta Analisa troubleshooting sistem kontrol kelistrikan pada motor bakar. Pada hakekatnya buku ini sangat mendukung sebagai referensi mata kuliah, Ototronik, Motor Bensi, Motot Diesel, Polusi dan Lingkungan, Alat Berat, serta Sistem Kelistrikan kendaraan. Buku ini ditulis dengan memadukan bahan antara teori yang didari perusahaan-perusahaan otomotif dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh akademisi di kampus.

Pada perkembangannya, motor bakar telah mengalami inovasi yang sangat pesat sekali. Jika masa lalu sistem pengontrolan mesin masih menggunakan sistem manual, semua peralatan digerakkan secara mekanis. Di zaman modern ini semua sistem motor bakar telah di kontrol menggunakan *Electronic Control Unit (ECU)*. Sistem kontrol elektronik dilakukan untuk mendapatkan proses kerja lebih optimal, daya hasil pembakaran lebih baik, emisi yang dihasilkan lebih kecil. Pada penyempurnaan buku ini masih diperlukan kritik dan saran dari semua pihak yang telah mempelajari dan membaca buku ini. Dengan demikian besar harapan penulis kepada pembaca sekalian untuk memberikan kritik dan saran yang membangun dalam rangka menyempurnakan isi dan kualitas buku ini.

Terima Kasih
Penulis

DAFTAR ISI

PENGANTAR

DAFTAR ISI

BAB I. DASAR-DASAR SISTEM KONTROL ELEKTRONIK MOTOR BAKAR

A. Pengertian Sistem Kontrol Elektronik Motor Bakar.....	1
B. Tujuan Pengontrolan Pada Motor Bakar	2
C. Keunggulan Sistem Kontrol Elektronik Motor Bakar	3
D. Sejarah perkembangan sistem injeksi bahan bakar	13
E. Prosepek perkembangan sistem kontrol elektronik	16

BAB II. SISTEM PENGAPIAN ELEKTRONIK

A. Pengertian sistem pengapian	18
B. Distributor dan signal generator	20
C. IIA	27
D. ESA	28
E. DLI	29
F. Mendeteksi sistem pengapian elektronik	32

BAB III. SISTEM BAHAN BAKAR

A. Sistem penyaluran bahan bakar	38
B. Komponen sistem bahan bakar	39
1. Pompa bahan bakar	39
2. Filter bahan bakar.....	49
3. Regulator tekanan bahan bakar	51
4. Injektor	55

BAB IV. COMMON RAIL DIESEL ENGINE

A. Teori Dasar	61
B. Prinsip Kerja Common Rail	64
C. Komponen Common Rail	66

BAB V. SISTEM PEMASUKAN UDARA

A. Konsep sistem pemasukan udara pada mesin	83
1. Pemasukan udara secara alami	85
2. Turbocharger	86
3. Supercharger	93
B. Sensor-Sensor Sistem Pemasukan Udara Pada Motor Bakar ..	94
1. D-EFI	94
2. L-EFI	97

BAB VI. SISTEM PENGATURAN KATUP ELEKTRONIK

A. Pengertian Pengaturan katup elektronik	101
B. VVTI (<i>Variable Valve Timing Inteligent</i>).....	102
1. ECU (<i>Electronic Control Unit</i>).....	111
2. <i>Camshaft Position Sensor</i>	111
3. <i>Camshaft timing oil control valve</i>	112
4. <i>Crankshaft position sensor</i>	112
C. CVVT	112
D. Sstem Pengendali Gas Buang (EGR)	117

BAB VII. Electronic Control Unit (ECU)

A. Garis besar sistem kontrol elektronik	118
B. <i>Engine Control Unit</i> (ECU)	119
C. <i>Mikroprosesor</i>	120
D. Proses pengolahan Informasi	122
E. Klasifikasi sistem Kontrol	123
1. Kontrol sistem <i>open-loop</i>	123
2. Kontrol sistem <i>Close-loop</i>	124
3. kontrol sistem adaptive	125
F. Sistem kerja ECU pada mesin	126

BAB VIII. SISTEM PEMBENTUKAN EMISI GAS BUANG

A. Gas Buang	135
1. Gas karbon monoksida	135
2. Gas Hidrocarbon	136
3. Nitrogen Oksida	136
B. Terbentuknya Emisi pada saat pemanasan	137
C. Back Firing (Pembakaran balik)	140
D. Evaporative Control System	143
E. Hubungan konsentrasi gas CO dengan kecepatan	145
F. Hubungan konsentrasi gas No dengan kecepatan	148

BAB IX. Sistem Pengaturan Kecepatan Mesin

A. Pengaturan Kecepatan Mesin	151
B. Pengaturan Kecepatan Pada sistem pemasukan udara	152
C. Pengaturan kecepatan pada Alat berat	164

DAFTAR PUSTAKA	171
-----------------------------	-----

GLOSARIUM	175
------------------------	-----