



PENGANTAR TEKNIK MESIN



Farid Rizayana, Yafid Effendi, Mulyadi, Rifky, Binyamin, Anis Siti
Nurrohkayati, Sigiet Haryo Pranoto, Moh Arif Batutah, Riki Candra Putra,
Jenly Dyliep Isria Manongko

PENGANTAR TEKNIK MESIN

Penulis:

Farid Rizayana

Yafid Effendi

Mulyadi

Rifky

Binyamin

Anis Siti Nurrohkayati

Sigiet Haryo Pranoto

Moh Arif Batutah

Riki Candra Putra

Jenly Dyliep Isria Manongko



PENGANTAR TEKNIK MESIN

Penulis :

Farid Rizayana

Yafid Effendi

Mulyadi

Rifky

Binyamin

Anis Siti Nurrohkayati

Sigiet Haryo Pranoto

Moh Arif Batutah

Riki Candra Putra

Jenly Dyliep Isria Manongko

Editor : Mukhlis, MT

Penyunting : Dhinie Anjelicha, S.Tr.Kes

Desain Sampul dan Tata Letak : Yayang Tineza Erwanda, S.E

Diterbitkan oleh :

U ME Publishing

Anggota IKAPI No. 059/SBA/2024

Perumdam 4 Blok H No. 2 Kota Padang, Sumatera Barat

Email : kontak@umepublishing.com

Website : umepublishing.com

ISBN : 978-634-7277-87-9

Cetakan pertama, Oktober 2025

© Hak cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang keras memperbanyak, memfotokopi, Sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari penerbit

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, maka Penulisan Buku dengan judul Pengantar Teknik Mesin dapat diselesaikan. Buku ini membahas tentang pendahuluan teknik mesin, kinematika mesin, dinamika mesin, termodinamika, konversi energy, material dan sifat-sifatnya, pemrosesan dan manufaktur, desain komponen mesin, kinematika dan dinamika sistem mesin, kekuatan material, mesin dan peralatan, sistem kontrol mesin, pemeliharaan dan perbaikan mesin serta pengukuran dan instrumentasi .

Buku ini masih banyak kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan buku ini selanjutnya. Kami mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Buku ini. Semoga Buku ini dapat menjadi sumber referensi dan literatur yang mudah dipahami.

Padang, 10 Oktober 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi.....	ii
BAB 1	1
PENDAHULUAN TEKNIK MESIN	1
1.1 Definisi dan Ruang Lingkup Teknik Mesin	1
1.2 Sejarah dan Perkembangan Teknik Mesin	3
1.3 Peran dan Aplikasi Teknik Mesin dalam Kehidupan.....	7
1.4 Kompetensi Lulusan Teknik Mesin	10
1.5 Tantangan dan Peluang Masa Depan Insinyur Mesin	13
1.6 Studi Kasus Inspiratif dalam Dunia Teknik Mesin ..	14
DAFTAR PUSTAKA	20
BAB 2	23
KINEMATIKA MESIN.....	23
2.1 Pendahuluan Kinematika Mesin	23
2.2 Diagram Kinematika.....	26
2.3 Mekanisme Ekuivalen.....	27
2.4 Elemen Dasar Kinematika.....	35
2.5 Rotasi Benda Tegar	38
DAFTAR PUSTAKA	43
BAB 3	45

DINAMIKA MESIN	45
3.1 Pendahuluan.....	45
3.2 Hukum Gerak Newton dan Prinsip Dasar Dinamika Mesin	48
3.3 Analisis Posisi, Kecepatan, dan Percepatan.....	52
3.4 Analisis Gaya dan Momen pada Mekanisme.....	57
3.5 Getaran Mekanik pada Mesin.....	61
3.6 Keseimbangan Massa Berputar dan Rotor	65
3.7 Penerapan Dinamika Mesin dalam Rekayasa Modern	69
DAFTAR PUSTAKA.....	73
BAB 4.....	75
TERMODINAMIKA.....	75
4.1 Pengantar dan Konsep Dasar Termodinamika	75
4.2 Sifat Zat Murni dan Perubahan Fase.....	78
4.3 Energi, Kerja, Kalor, dan Proses Termodinamika....	80
4.4 Hukum Pertama Termodinamika	81
4.5 Analisis Energi Sistem	82
4.6 Hukum Kedua Termodinamika	83
4.7 Konsep Entropi dan Penerapannya	84
4.8 Eksergi (Analisis Kualitas Energi)	86
4.9 Sistem Tenaga Uap	88

4.10 Sistem Tenaga Gas	89
4.11 Sistem Refrigerasi dan Pompa Kalor	92
4.12 Pendinginan Udara dan Psikometri	94
4.13 Termodinamika Kimia dan Reaksi Kimia	96
DAFTAR PUSTAKA	98
BAB 5	101
KONVERSI ENERGI	101
5.1 Pendahuluan.....	101
5.2 Tipe Energi	102
5.3 Penggunaan Energi dalam Kehidupan Sehari-hari	110
5.4 Prinsip-Prinsip Konversi Energi	114
5.5 Jenis Konversi Energi.....	117
DAFTAR PUSTAKA	123
BAB 6	125
MATERIAL DAN SIFAT-SIFATNYA	125
6.1 Definisi	125
6.2 Jenis-Jenis Material	126
6.3 Sifat-Sifat Material.....	133
6.4 Penerapan	146
6.4 Penutup	147
DAFTAR PUSTAKA	148
BAB 7	149

PEMROSESAN DAN MANUFAKTUR	149
7.1 Definisi Proses Manufaktur.....	149
7.2 Proses Pengecoran (Casting)	150
7.3 Proses Pembentukan (Forming)	155
7.4 Proses Pemessinan (Machining)	158
DAFTAR PUSTAKA.....	165
BAB 8.....	167
DESAIN KOMPONEN MESIN	167
8.1 Definisi	167
8.2 Prinsip Dasar Desain Komponen Mesin.....	168
8.3 Perangkat Pendukung Desain	172
8.4 Tahapan dalam Desain Komponen Mesin.....	175
8.5 Komponen Umum dalam Mesin	180
8.6 Jenis Beban pada Komponen	181
8.7 Material untuk Komponen Mesin	184
8.8 Teknologi dalam Inovasi dalam Desain Komponen Mesin	184
8.9 Studi Kasus: Desain Poros dalam Mesin Industri ...	185
8.10 Faktor Ergonomi dan Keberlanjutan.....	185
8.11 Penutup.....	186
DAFTAR PUSTAKA.....	188
BAB 9.....	189

KINEMATIKA DAN DINAMIKA SISTEM MESIN..... 189

9.1 Lingkup Kinematika dan Dinamika Sistem Mekanik	189
9.2 Metode Konvensional Analisis Kinematik dan Dinamik.....	206
9.3 Tujuan Kinematik dan Dinamika Komputasional..	209
9.4 Persamaan Pada Mechanics and Dynamics	214

DAFTAR PUSTAKA 224

BAB 10..... 227

KEKUATAN MATERIAL 227

10.1 Definisi.....	227
10.2 Konsep Dasar Kekuatan Material.....	228
10.3 Jenis Kekuatan Material.....	230
10.4 Jenis-Jenis Material dan Karakteristik Kekuatan ..	231
10.5 Uji Kekuatan Material	233
10.6 Faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Material ..	234
10.7 Penerapan Kekuatan Material dalam Teknik.....	235
10.8 Kurva Tegangan-Regangan	236
10.9 Perkembangan Terbaru dalam Ilmu Kekuatan Material.....	239
10.10 Contoh Soal	240
10.11 Penutup	241

DAFTAR PUSTAKA.....	242
BAB 11	243
MESIN DAN PERALATAN	243
11.1 Definisi.....	243
11.2 Jenis-Jenis Mesin dan Peralatan.....	244
11.3 Peran Mesin dan Peralatan dalam Kehidupan Modern	247
11.4 Peran Mesin dan Peralatan dalam Industri	249
11.5 Komponen Utama Mesin	250
11.6 Inovasi Terkini Mesin dan Peralatan	250
11.7 Tantangan dan Masa Depan Penggunaan Mesin dan Peralatan.....	252
11.8 Tips Pengelolaan Mesin dan Peralatan.....	253
11.9 Aplikasi Mesin untuk Meningkatkan Nilai Ekonomi Limbah Pelepah dan Daun Kelapa Sawit.....	254
11.10 Penutup	257
DAFTAR PUSTAKA.....	259
BAB 12	261
SISTEM KONTROL MESIN.....	261
12.1 Pendahuluan dan Definisi.....	261
12.2 Perkembangan Teknologi Kontrol	265
12.3 Klasifikasi Sistem Kontrol	268

12.4 Sensor Dan Transduser	273
12.5 Kontrol Elektronik pada Mesin	276
12.6 Kontrol Motor Sinkron	278
DAFTAR PUSTAKA	280
BAB 13	283
PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN MESIN	283
13.1 Pendahuluan	283
13.2 Klasifikasi Pemeliharaan	285
13.3 Klasifikasi Pemeliharaan	290
13.4 Tugas-Tugas Pemeliharaan	293
13.5 Pencatatan, Analisis, dan Sistem CMMS dalam Manajemen Pemeliharaan	300
13.6 Manfaat dan Tantangan dalam Manajemen Pemeliharaan	305
DAFTAR PUSTAKA	317
BAB 14	319
PENGUKURAN DAN INSTRUMENTASI	319
14.1 Pendahuluan	319
14.2 Konsep Dasar Instrumentasi	320
14.3 Komponen Sistem Instrumentasi	322
14.4 Jenis-Jenis Pengukuran	322
14.5 Prinsip Kerja Alat Ukur	324

14.6 Kalibrasi, Kesalahan dan Ketidakpastian Pengukuran	324
14.7 Klasifikasi Instrumen Ukur	327
14.8 Sistem Instrumentasi	328
14.9 Aplikasi Pengukuran dan Instrumentasi.....	331
14.10 Penerapan Sistem Instrumentasi Modern	332
14.11 Perkembangan dan Tantangan di Bidang Pengukuran dan Instrumentasi	333
14.12 Aplikasi dalam Teknik Mesin.....	333
14.13 Contoh Praktikum	334
14.14 Penutup	334
DAFTAR PUSTAKA.....	336
BIODATA PENULIS	337