

TERMODINAMIKA

UNTUK TEKNIK MESIN

Harwin Saptodi



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

DAFTAR ISI

PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I KONSEP DASAR.....	1
1.1 Definisi Termodinamika	1
1.2 Energi	2
1.3 Sistem	5
1.4 Transfer Energi.....	6
1.5 Konversi Energi.....	8
1.6 Proses.....	12
1.7 Siklus	14
1.8 Dimensi dan Satuan.....	16
BAB II TERMODINAMIKA DAN LINGKUNGAN	18
2.1 Efisiensi Energi.....	18
2.2 Bahan Bakar dan Reaksi Pembakaran.....	20
2.3 Gas Karbon Dioksida	23
2.4 Polutan Lain	27
2.5 Mobil Listrik.....	32

BAB III PERUBAHAN FASE	34
3.1 Fase Zat	34
3.2 Cairan Terkompresi/Terdinginkan	38
3.3 Cairan Jenuh dan Uap Jenuh	40
3.4 Uap Panas Lanjut.....	42
3.5 Diagram Perubahan Fase.....	43
BAB IV GAS IDEAL	46
4.1 Sifat-Sifat Gas dan Udara.....	46
4.2 Persamaan Keadaan.....	48
4.3 Faktor Kompresibilitas	50
4.4 Persamaan Keadaan Lainnya.....	54
4.5 Kalor Spesifik, <i>Internal Energy</i> , dan <i>Enthalpy</i>	55
BAB V ANALISIS ENERGI SISTEM TERTUTUP.....	61
5.1 Pendahuluan	61
5.2 Hukum Kekekalan Energi	63
5.3 Hukum Kekekalan Energi Pada Siklus.....	65
5.4 Kerja Piston	66
5.5 Analogi Kalor dan Kerja	72
BAB VI ANALISIS ENERGI SISTEM TERBUKA.....	76
6.1 Pendahuluan	76
6.2 Hukum Kekekalan Massa	77
6.3 <i>Enthalpy</i>	80
6.4 Hukum Kekekalan Energi Pada Kondisi <i>Steady</i>	82
6.5 Kerja Pada Sistem Terbuka <i>Steady</i>	86

6.6	Peralatan Mekanis dengan Aliran <i>Steady</i>	88
6.6.1	Turbin	89
6.6.2	Pompa/Kompresor.....	90
6.6.3	<i>Nozzle</i>	92
6.6.4	<i>Diffuser</i>	93
6.7	Hukum Kekekalan Energi Pada Kondisi <i>Transient</i>	97
 BAB VII HUKUM KEDUA TERMODINAMIKA.....		99
7.1	Pernyataan Hukum Kedua Termodinamika.....	99
7.2	<i>Reservoir</i> Energi Termal.....	102
7.3	<i>Heat Engine</i>	104
7.4	Refrigerator dan Pompa Kalor	105
 BAB VIII PROSES DAN SIKLUS IDEAL		110
8.1	Proses <i>Reversible</i> dan <i>Irreversible</i>	110
8.2	Irreversibilitas.....	112
8.2.1	Gesekan	113
8.2.2	Ekspansi Tidak Terkontrol.....	114
8.2.3	Percampuran Fluida.....	115
8.2.4	Perpindahan Kalor.....	116
8.2.5	Tahanan Listrik.....	117
8.2.6	Reaksi Kimia	118
8.2.7	Turbulensi.....	119
8.3	Siklus Carnot	120
8.3.1	Siklus Carnot pada <i>Heat Engine</i>	121
8.3.2	Siklus Carnot Terbalik Pada Refrigerator dan Pompa Kalor ..	127

BAB IX ENTROPY	130
9.1 <i>Property</i> Baru	130
9.2 Siklus Carnot	134
9.3 Prinsip Peningkatan Entropy	135
9.4 Perubahan Entropy Zat Murni	137
9.4.1 Zat <i>Compressible</i>	139
9.4.2 Zat <i>Incompressible</i>	142
9.4.3 Campuran Zat <i>Compressible</i> dan <i>Incompressible</i>	143
9.5 Efisiensi Isentropis Proses Aliran <i>Steady</i>	146
9.5.1 Turbin	146
9.5.2 Kompresor dan Pompa	149
9.5.3 <i>Nozzle</i>	151
 DAFTAR PUSTAKA.....	 153
TENTANG PENULIS.....	154