

MANAJEMEN ENERGI

Penyusun :

- * Prof. Dr. Ir. Firman, M.T.
- * Prof. Ir. Suryanto, M.Sc., Ph.D.
- * Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D.
- * Prof. Ir. Nur Hamzah, M.T., Ph.D.
- * Yiyin Klistafani, S.T., M.T.

PENERBIT:

 **garis** putihpratama

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi
buku ini ke dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

All Rights Reserved

MANAJEMEN ENERGI

Penulis:

Prof. Dr. Ir. Firman, M.T.

Prof. Ir. Suryanto, M.Sc., Ph.D.

Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D.

Prof. Ir. Nur Hamzah, M.T., Ph.D.

Yiyin Klistafani, S.T., M.T.

Editor:

Amiruddin Usman

Layout/Desain Sampul:

Didiensjunie

Cetakan: I 2024

xiv-219 halaman, 14,8 cm x 21 cm

ISBN: 978-623-88807-2-0

Penerbit:

Garis Putih Pratama

(Anggota IKAPI No. 026/SSL/2020)

Makassar

DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR TABEL	xxii
BAB I. DASAR KONSERVASI ENERGI	1
1.1. Urgensi Konservasi Energi	2
1.1.1 Sistem Energi	2
1.1.2 Bentuk-bentuk Energi	9
1.2. Prinsip Konservasi Energi	12
1.2.1 Transformasi Sumber Daya Energi	12
1.2.2 Satuan Energi	12
1.2.3 Power atau Daya	15
1.3. Efisiensi Pemanfaatan Energi	15
1.3.1 Indikator Kinerja Pemanfaatan Energi	17
1.3.2 Teknologi Konversi Energi	20
1.3.3 Mesin Konversi Energi	22
1.3.4 Potensi Aplikasi KPD di Industri	29
1.3.5 <i>Excess Air</i>	30
BAB II. KONSERVASI ENERGI PADA POMPA	35
2.1. Bahan Bakar Dan Sistem Pembakaran	35
2.1.1 Bahan Bakar dan Pembakaran	35
2.1.2 Prinsip Pembakaran	39
2.2. Sistem Boiler	48
2.2.1 Boiler	48
2.3. Sistem Distribusi Uap	62

2.4. Komponen Sistem Distribusi Uap.....62

2.4.1 Saluran Uap.....64

2.4.2 Penangkap Trap.....67

2.4.3 Masalah dan Perawatan Penangkap Uap70

2.4.4 Pengelolah Air.....74

BAB III. KONSERVASI ENERGI PADA POMPA DAN KOMPRESSOR

3.1. Sistem Pemompaan75

3.1.1 *Ground Source Heat Pump* (Pompa Panas Sumber Tanah)75

3.1.2 *Thermally Driven Heat Pump (TDHP)* (Pompa Panas Berpenggerak Termal)76

3.2. Sistem Udara dan Kompresi77

3.3. Sistem *Fan* dan *Blower*86

3.3.1 Efisiensi Sistem *Fan*87

3.3.2 Tekanan Statis *Fan*.....88

3.3.3 Kurva Karakteristik *System*.....90

3.3.4 *Operating Point*91

3.3.5 Perhitungan Daya *Fan*93

3.3.6 Mengontrol Debet93

3.3.7 Langkah Perbaikan Efisiensi pada Sistem *Fan*95

3.3.8 Rugi-Rugi Energi pada *Dumper*96

3.3.9 Penghematan Energi Melalui Kontrol.....98

3.3.10 Pemeriksaan98

3.3.11 Contoh Perhitungan Penghematan Energi pada Motor *Fan*.....100

BAB IV. KONSERVASI ENERGI PADA PLTGU

4.1. Pemulihan Limbah Kalor103

4.1.1 Jenis Peralatan Pemulihan Panas Limbah.....103

4.1.1.1 *Recuperator*104

4.1.1.2 *Regenerator*109

4.1.1.3 *Economizer*116

4.1.1.4 Berkeliling Penukar Koil.....120

4.1.1.5 *Heat Recovery Boiler*121

4.1.1.6 Pompa Panas123

4.1.1.7 Kompresor Termo125

4.1.2 Menentukan Kualitas Limbah Panas.....126

4.1.3 Kualitas dan Potensi Penggunaan129

4.1.4 Potensi Pemulihan untuk Berbagai Proses Industri130

4.1.5 Peluang Efisiensi Energi132

4.2. Sistem Kogenerasi132

4.2.1 Pendahuluan.....133

4.2.2 Tipe Sistem Kogenerasi133

4.2.2.1 Turbin Uap135

4.2.2.2 Turbin Gas.....137

4.2.2.3 Mesin Resiprokasi138

4.2.2.4 Klasifikasi Lain139

4.2.3 Analisa Penghematan Energi139

4.2.4 Peluang Penghematan Energi140

4.3. Sistem Kondensat140

4.3.1 Pendahuluan.....140

4.3.1.1 Komponen Sistem Distribusi Uap.....141

4.3.1.2 Kelengkapan Sistem Distribusi Uap.....142

4.3.1.3 Tipikal Efisiensi Sistem Uap.....142

4.3.2 Prinsip Konservasi Energi pada Sistem Dsistribusi Uap.....143

4.4. Daftar Periksa Opsi	158	
4.5. Lembar Kerja.....	159	
4.6. Referensi.....	164	
BAB V. KONSERVASI ENERGI PADA BANGUNAN	165	1.1.
5.1. Peralatan Monitoring.....	166	2.1
5.1.1 Alat Ukur Listrik.....	167	2.2
5.1.2 Penganalisis Pembakaran.....	170	2.3
5.1.3 Manometers.....	172	2.4.
5.1.4 Termometer	176	2.5
5.1.5 <i>Water Flow Meter</i>	178	2.6
5.1.6 Pengukuran Kecepatan.....	180	2.7
5.1.7 Detektor Kebocoran	183	2.8.
5.1.8 Lux Meter.....	185	2.9
5.2. Sistem Pencahayaan	187	
5.3. Sistem Tata Udara.....	192	2.10
5.3.1 Sistem Tata Udara AC	194	
5.3.1.1 Prinsip Konservasi Energi pada AC	196	2.11
5.3.1.2 Pengoperasian AC yang Benar	197	2.12
		2.13
		2.14
BAB VI. KONSERVASI ENERGI TERBARUKAN	199	2.15
6.1. Sistem PLTA.....	200	2.16
6.2. Rangkuman.....	217	2.17
6.3. Latihan Soal.....	218	2.18
		3.1
		3.2