



KETEL UAP
PERENCANAAN KETEL UAP
PADA PABRIK KELAPA SAWIT
TEKANAN : 17 KG/CM²
KAPASITAS : 20 TON TBS/JAM

SKRIPSI

*Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas
dan Syarat-syarat untuk Mencapai
Gelar Sarjana Teknik*

Oleh :

ANDRI SITEPU
NIM : 998130034



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2003

**UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

TUGAS SARJANA

KETEL UAP

**PERENCANAAN KETEL UAP
PADA PABRIK KELAPA SAWIT
TEKANAN : 17 KG/CM²
KAPASITAS : 20 TON TBS/JAM**

Oleh:

**ANDRI SITEPU
NIM: 998130034**

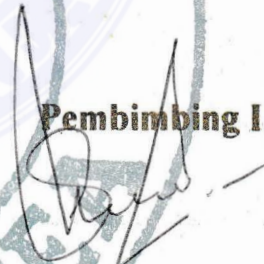
Komisi Pembimbing

Pembimbing I,



(Ir. HUSIN IBRAHIM)

Pembimbing II,



(Ir. SURYA KELIAT)

Mengetahui

Ka. Program Studi,



(Ir. DARIANTO, MSc)

Dekan,



(Drs. DADAN RAMDAN, M.Eng, Sc)

**Tanggal Lulus :
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

KATA PENGANTAR

Pertama sekali penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, yang telah banyak melimpahkan rahmatNya kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini gunanya melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan mata kuliah untuk mendapatkan gelar sarjana pada Fakultas Teknik Mesin Universitas Medan Area

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak menemui masalah umum berkat bantuan dari berbagai pihak penulis dapat menyelesaikan juga. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir.Husain Ibrahim, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan pengajaran dan dorongan kepada penulis.
2. Bapak Ir.Surya Keliat,selaku Dosen Pembimbing II yang juga banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Seluruh Dosen di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin Universitas medan Area, yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti perkuliahan.
4. Bapak Pengurus PT.SOCFINDO, Bangun bandar.
5. Bapak H.Samali, selaku Tekniker I pada PT.SOCFINDO
6. Orang tua dan seluruh keluarga yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan pada penukis.
7. Rekan-rekan mahasiswa Universitas Medan Area Jurusan Teknik Mesin yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini

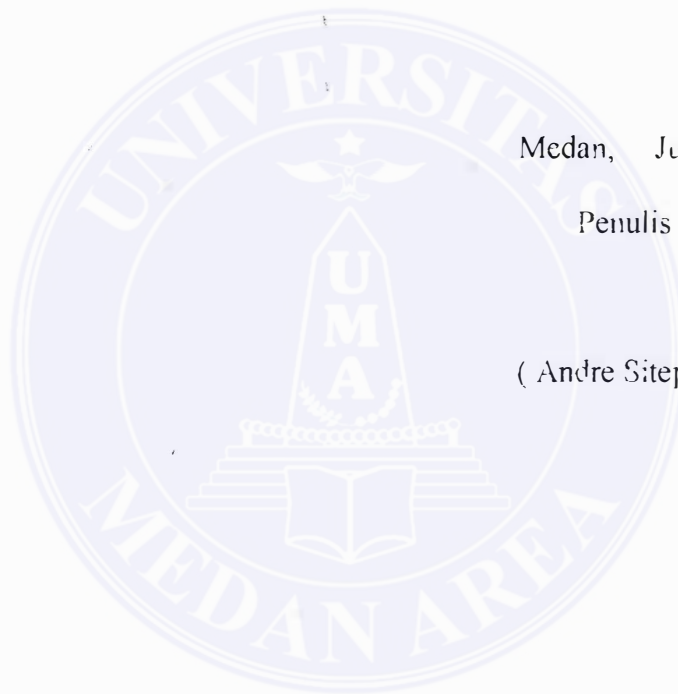
Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan dari ilmu pengetahuan yang menyusun miliki dan keterbatasan waktu menyusun. Untuk ini penulis menerima segala kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak.

Akhirnya penulis berharap agar tulisan ini dapat memberikan manfaat pada tiap perusahaan, rekan mahasiswa serta pembaca sekalian.

Medan, Juni 2003

Penulis

(Andre Sitepu)



DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
BAB I : PENDAHULUAN.....	1
I.A. Latar Belakang.....	1
I.B. Topik Pembahasan	2
I.C. Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....	2
I.D. Batas Masalah	2
I.D. Manfaat	3
I.E. Metode Penulisan.....	4
BAB II : LANDASAN TEORI.....	5
II.A. Pengertian Ketel Uap Secara Umum.....	5
II.B. Proses Pembentukan Uap.....	8
II.C. Siklus Rankine Pada Instalasi Uap.....	9
II.D. Prinsip Kerja Ketel Uap.....	11
II.E. Beberapa Sistem Penggunaan Uap	13
II.F. Klasifikasi Ketel Uap.....	16
BAB III : ANALISA KEBUTUHAN UAP UNTUK PABRIK	
KELAPA SAWIT	25
III.A. Kebutuhan Uap Pada Proses	32

A.1.	Kebutuhan Uap Pada Rebusan (Sterilizer).....	32
A.2.	Kebutuhan Uap Pada Adukan (Degester).....	36
A.3.	Kebutuhan Uap Pada Gorengan (Cake Brake Conveyer).....	38
A.4.	Kebutuhan Uap Pada Peramanan Biji (Nut Silo).....	39
A.5.	Kebutuhan Uap Pada Pengeringan Inti (Kernel Silo).....	42
A.6.	Kebutuhan Uap Pada Pemanas Minyak.....	43
A.7.	Kebutuhan Uap Pada Tangki Pisah (Continous Tank).....	46
A.8.	Kebutuhan Uap Pada Tangki Masak (Clear Dil Tank).....	48
A.9.	Kebutuhan Uap Pada Tangki Lumpur (Sludge Dil Tank).....	51
A.10.	Kebutuhan Uap Pada Tangki Timbun (Storage Oil Tank).....	54
A.11.	Kebutuhan Uap Pada Bak Lumpur.....	56
III.B.	Kebutuhan Uap Pada Daerator.....	59
III.C.	Kebutuhan Uap Pada Turbin.....	62

BAB IV	: PERENCANAAN DAPUR KETEL.....	66
IV. 1.	Perencanaan Dapur Ketel.....	66
IV. 2.	Pipa Water Wall.....	67
2.1.	Ukuran Dan Bahan Pipa Water Wall.....	67
2.2.	Jumlah Pipa Water Wall.....	70
2.3.	Luas Bidang Pemanas Water Wall.....	71
IV. 3.	Pipa Superheater.....	77
IV. 4.	Koefisien Pindahan Panas Sebelah Luar Pipa Superheater.....	80
4.1.	Koefisien Pindahan Panas Sebelah Dalam Pipa.....	81
4.1.	Koefisien Pindahan Panas.....	82
IV. 5.	Alat Pemanas Udara Cair Heater.....	91
IV. 6.	Drum Ketel.....	97
IV. 7.	Cerobong Asap.....	103
BAB V	: BAHAN BAKAR KETEL UAP.....	106
V.1.	Pendahuluan.....	106
V.2.	Pemilihan Jenis Bahan Bakar.....	107
V.3.	Analisa Bahan Bakar.....	108
V.4.	Nilai Bahan Bakar.....	109
V.5.	Konsumsi Bahan Bakar.....	113
V.6.	Konsumsi Udara Pembakaran.....	114
V.7.	Kalor Pembakaran.....	117

V.8.	Temperatur Nyala Api.....	118
V.9.	Temperatur Pembakaran.....	120
BAB VI : AIR PENGISIAN KETEL DAN PERLENGKAPAN		
	KETEL UAP.....	121
VI. 1.	Air Pengisian Ketel.....	121
1.1.	Pengaruh Pencemaran Air Pengisian Terhadap Ketel.....	122
1.2.	Pemurnian Air Ketel.....	125
1.2.	Perlengkapan Ketel Uap.....	126
1.2.1.	Katup Pengaman.....	127
1.2.2.	Gelas Penduga.....	128
1.2.3	Keran Pengisi Dan Penutup Air Ketel.....	129
1.2.4.	Manometer.....	129
1.2.5.	Pluit Bahaya.....	130
1.2.6.	Keran Penutup Induk.....	132
BAB VII : BAGIAN – BAGIAN KETEL UAP..... 134		
VII.1.	Ruang Bakar (Furnance).....	134
VII.2.	Pipa Water Wall.....	135
VII.3.	Drum Ketel.....	135
VII.4.	Super Heater.....	136
VII.5.	Pipa Back Pass.....	137
VII.6.	Ekonomizer.....	138

VII.7. Alat Pemanas Udara.....	139
VII.8. Cerobong Asap.....	140
BAB VIII : KESIMPULAN.....	142
BAB IX : LITERATUR.....	144
GAMBAR TEKNIK	



BAB I

PENDAHULUAN

I. A. Latar Belakang

Dalam suatu perusahaan atau industri yang melayani suatu yang baik berupa barang jadi maupun setengah jadi membutuhkan sumber daya, baik berupa sumber daya manusia maupun sumber daya dari mesin-mesin. Dalam hal ini di maksudkan agar tujuan perusahaan tersebut terpenuhi dan produksi berjalan lancar dan berkesinambungan.

Untuk menggerakkan mesin-mesin yang ada di industri tersebut umumnya menggunakan sumber pembangkit sendiri, karena keterbatasan perusahaan listrik negara (PT. PLN) dalam memenuhi kebutuhan konsumennya.

Pada pabrik kelapa sawit PT. SOCFINDO sebagai penggeraknya menggunakan listrik dari PLN sebagian dan sebagian lagi menggunakan pembangkit sendiri.

Pada masa sekarang ini pihak PLN dan Industri – industri banyak mengembangkan boiler (Ketel Uap) untuk memenuhi energi listrik sebagaimana yang terdapat pada pabrik kelapa sawit PT. SOCFINDO. Alternatif lain yang menarik untuk mengembangkan boiler sebagai pembangkit uap (Steam Generator) untuk pembangkit tenaga listrik, karena bahan bakar yang digunakan tidak harus di beli, yaitu langsung memanfaatkan cangkang dan sabut kelapa sawit sisa dari pengolahan.

I. B. Topik Bahasan

Berdasarkan kenyataan di atas penulis sangat tertarik untuk membahas kebutuhan uap yang dipakai untuk pabrik kelapa sawit terutama tentang :

1. Kebutuhan uap yang dipakai untuk proses pengolahan kelapa sawit tersebut.
2. Cara penentuan ketel uap yang sesuai dengan proses produksi tersebut.
3. Pemilihan jenis ketel uap
4. Perhitungan utama ketel uap
5. Bagian – bagian perlengkapan ketel uap.

I. C. Tujuan Penulisan Tugas Akhir

Tujuan Penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui kebutuhan uap yang digunakan untuk proses pengolahan minyak kelapa sawit .
2. Untuk mengetahui bagaimana cara menentukan jenis ketel uap yang sesuai dengan pabrik tersebut.
3. Untuk mengetahui konturksi ketel tersebut dan alat – alat perlengkapannya.
4. Untuk mengetahui bagian – bagian ketel uap
5. Untuk mengetahui kesesuaian antara teori dan kenyataan yang ada dilapangan.

I. D. Batasan Masalah

Agar penulisan laporan ini terarah dan tidak mengambang , maka perlu dibuat batasan masalah . Karena mengingat luasnya cakupan pembahasan tentang analisa

BAB IX
LITERATUR

1. B. G. A Skrotxky, "Power Station Engineering and Economic"
2. J. P Holmen "Perpindahan Kalor", edisi IV. Erlangga 1991
3. Jhon Willy Kenneth Salisbury "Mecanical Engineering Hand Book" 12 thn 1973
4. Charles T. Litenton "Industrial Pipang" 2th edition
5. FT. Morse "Power Plant Engineering" New Delhi 1974
6. Ir. Syamsir. A. Muin "Pesawat-pesawat Konversi Energi I (Ketel Uap)" Rajawali
Press Jakarta
7. M. Mikhiyeu "Fundamental of Heat Transfer" Place Public Moskow.
8. R.S. khurmi "Heat Engineering" S. Chank dan Co. Ltd, Ran Nagar, New Delhi,
India 1977
9. P. shylyakin "Steam Turbines" Teori and Design.