

**JENIS-JENIS BAHAN BAKAR UNTUK KETEL UAP  
PADA PEREBUSAN BUAH KELAPA SAWIT  
FASILITAS 30 TBS/JAM**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**AGUS SETIA BUDI  
NIM :98.813.0044  
JURUSAN :MESIN.**



**UNIVERSITAS MEDAN AREA  
FAKULTAS TEKNIK  
M E D A N  
2 0 0 2**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA  
(UMA)  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN**

**TUGAS SARJANA**

**KETEL UAP  
JENIS-JENIS BAHAN BAKAR UNTUK KETEL UAP PADA  
PEREBUSAN BUAH KELAPA SAWIT FASILITAS 30 TBS/JAM**

OLEH

**AGUS SETIA BUDI  
98.813.0044**

**PEMBIMBING I**



**Ir. DARIANTO Msc**

**PEMBIMBING II**



**Ir. AMRINSYAH**

**DISETUJUI OLEH  
KETUA JURUSAN TEKNIK MESIN**



**Ir. H. AMIRSYAH NASUTION. MT**

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>BAB I Pendahuluan</b>	
1.1. Latar belakang masa .....	1
1.2. Tujuan Penulisan Tugas Akhir .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Metodologi Penulisan .....	3
<b>BAB II Dasar dan Teori Ketel Uap</b>	
2.1. Sejarah Perkembangan Ketel Uap .....	4
2.2. Klasifikasi Ketel Uap .....	6
2.3. Fungsi Ketel Uap .....	9
<b>BAB III Metodologi Penelitian</b>	
3.1. Lokasi Penelitian .....	10
3.2. Sampel Populasi .....	10
3.3. Pengambilan Data Lapangan .....	10
<b>BAB IV Analisa Bahan Bakar</b>	
4.1. Bahan Bakar Ketel Uap .....	11
4.2. Heating Value (nilai Kalor) .....	12
4.3. Konsumsi Bahan Bakar .....	15
4.4. Konsumsi Udara Pembakaran .....	16
4.5. Produksi Gas Asap .....	19
4.6. Volume Gas Asap .....	23
4.7. Kalor Pembakaran .....	27
<b>BAB V Pengaruh Bahan Bakar Terhadap Asap</b>	
5.1. Sistem Aliran Gas Asap .....	29
5.2. Kalor Yang Dibutuhkan dari Gas Asap .....	30
5.2.1. Kalor Untuk Pembentukan Uap Saturasi .....	30
5.2.2. Kalor Untuk Pembentukan Uap Super Heater .....	31
5.3. Analisa Temperatur Gas Asap .....	32
5.3.1. Temperatur Gas Asap Meninggalkan Pipa Water Wall .....	32
5.3.2. Temperatur Gas Asap Meninggalkan Super Heater .....	33
5.3.3. Temperatur Gas Asap Meninggalkan Air Heater .....	34
5.3.4. Kalor Kehilangan Gas Asap Ke Stack (cerobong Asap ) .....	35
5.3.5. Neraca Kalor .....	36
5.3.6. Efisiensi Ketel .....	37
<b>BAB VI Kesimpulan</b>	
<b>LITERATUR</b>	
<b>GAMBAR</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat Rahmat dan Hinayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tulisan ini.

Tugas Sarjana merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dalam Tugas Sarjana ini penulis merancang *Jenis-Jenis Bahan Bakar Ketel Uap Pada Perebusan Buah Kelapa Sawit dengan Kapasitas 30 Ton TBS/Jam.*

Untuk menunjang dalam penyelesaian tugas ini penulis melakukan Study Lapangan di PT.Tolan Tiga (SIPEF) kabupaten Simalungun, mendapatkan data-data yang diperlukan pada proses pengolahan Buah Kelapa Sawit serta data-data mengenai Bahan Bakar.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- Bapak Ir.Darianto,Msc sebagai pembimbing I
- Bapak Ir.Amrinsyah, sebagai pembimbing II
- Bapak Ir.Amirsyam Nst,MT, sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UMA.
- Bapak B.J.Sitorus selaku Technical Manager pada Perusahaan P.T Tolan Tiga (Sipef).
- Seluruh staf dan karyawan yang telah banyak membantu selama melaksanakan pengambilan data

- Seluruh staf pengajar dan pegawai di lingkungan Fakultas Teknik UMA.
- Kedua orang tua, abang serta adik-adik yang banyak memberi bantuan moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan studi.
- Rekan-rekan yang turut memberi bantuan serta saran-sarannya.

Sebelumnya penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan baik materi maupun dalam penyajiannya. Oleh karena itu dengan hati yang terbuka penulis mengharapkan petunjuk dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan tugas ini.

Semoga tulisan ini memberikan manfaat bagi kita semua dan akhirnya penulis mengucapkan terima kasih.

Medan, Mei 2002

Penulis

**AGUS SETIA BUDI**  
**Nim: 98.813.0044**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. LATAR BELAKANG MASALAH**

Pada saat sekarang ini kebutuhan akan energi dalam industri semakin meningkat. Dalam industri yang melibatkan dalam pemrosesan pemanasan, pengeringan dan perebusan. Ketel uap merupakan pilihan yang sangat menguntungkan untuk memenuhi kebutuhan ini, untuk menghadapi kebutuhan yang semakin meningkat ini dan cadangan bahan bakar yang semakin menipis serta tuntutan keamanan yang tinggi baik bagi manusia maupun lingkungan disekitarnya maka dituntut suatu perencanaan ketel uap dengan efisiensi yang tinggi, handal dalam penggunaannya serta aman untuk digunakan manusia dan lingkungan sekitarnya

Untuk mendapatkan suatu hasil perencanaan ketel uap yang baik maka diperlukan suatu proses yang dimulai dari perhitungan dan pemilihan bahan yang baik dilakukan kontrolisasi dalam operasinya.

Banyak hal yang menguntungkan, sehingga ketel uap banyak digunakan pada era globalisasi antara lain :

- Bahan bakar yang digunakan dapat berupa kayu, ampas, minyak bumi, batu bara dan gas.
- Fluida kerja yang digunakan adalah air.
- Sebagai alat pembangkit tenaga listrik.

- Ramah lingkungan.
- Didalam penulisan tugas sarjana ini, penulis hanya membahas tentang Jenis – jenis Bahan Bakar. Dimana diketahui Bahan Bakar adalah bagian penting dalam menghasilkan uap panas lanjut untuk menggerakkan sudu – sudu ( Blade )

## **1.2. TUJUAN PENULISAN TUGAS AKHIR**

Dewasa ini teknologi yang digunakan semakin hari semakin maju. Hal ini dapat menimbulkan kesan asing ataupun ketidak tahuan jika kita tidak terlebih dahulu mengadakan pendekatan dan pengamatan terhadap peralatan (teknologi) tersebut. Jika hal ini tidak dilakukan maka kita akan tertinggal di dalam teknologi dan ini akan membuat kita ketinggalan peradaban.

Hasil dari tugas akhir ini merupakan rangkaian kegiatan yang dilakukan dengan terlebih dahulu dengan kerja praktek dan pengambilan data di PT.TOLAN TIGA ( SIPEFF ) Dengan demikian dapat diketahui sampai sejauh mana keterkaitan antara teori dan kenyataan yang terjadi di lapangan khususnya di bidang permesinan.

## **1.3. BATASAN MASALAH**

Dalam penulisan tugas skripsi ini penulis dibatasi pembahasan perencanaan oleh pembimbing agar lebih terfokus dalam hal Jenis – Jenis Bahan Bakar yang digunakan Ketel Uap.

## LITERATUR

1. Benhart G.A. Skrotzki and William A. Vapor, "Power Station Engineering and Economy", Tata Mc.Graw Hill Publishing Company Ltd, New Delhi, 1979.
2. Charles T. Littleton, "Industrial Piping", 2<sup>nd</sup> edition, Mc. Graw Hill Book Company, New York.
3. Dr. Ir. Filino Harahap, Msc, "Thermodinamika Teknik", edisi kedua, penerbit Erlangga, Jakarta, 1993.
4. F.T. Morse. Me, EE, "Power Engineering", Abiated East West Press, New Delhi, 1974.
5. Ir. ESM. Tambun, Fajar h. Karo-karo, Be, "Ketel Uap", Cetakan pertama, Penerbit Karya Agung, Jakarta, 1993.
6. Ir. M.J. Djokostyardjo, "Ketel Uap", Cetakan kedua, Penerbit Pt. Pradya Paramitha, Jakarta 1989.
7. Ir. Syamsir A. Muin, "Pesawat-Pesawat Konversi Energi I", Edisi pertama, Penerbit CV. Rajawali, Jakarta 1988.
8. J.P. Holman, E. Jasjfi, "Perpindahan Kalor", Edisi keenam, Penerbit Erlangga, Jakarta 1993.
9. Kents, "Mechanical Engineering Hand Book power", 12<sup>th</sup> Edition New York USA, 1997.