

TUGAS SKRIPSI

**ANALISA BAHAN BAKAR KETEL UAP DENGAN KAPASITAS
30 TON/JAM PADA PKS PTPN IV KEBUN ADOLINA**

**Diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara**

Oleh:

M. PRADANA RIZAL

71180911045



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan pengetahuan dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Teknik Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Sumatera Utara. Adapun judul skripsi ini adalah **“Analisa Bahan Bakar Ketel Uap dengan Kapasitas 30 Ton/Jam pada PKS PTPN IV Kebun Adolina”**.

Dalam penulisan Skripsi ini, penulis dapat banyak bantuan moril dan nasehat serta bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, maka dengan segala ketulusan dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. H. Abdul Haris Nasution, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik;
2. Ir. Muksin R. Harahap, S.Pd., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin;
3. Ir. H. Amirsyam Nasution, M.T., selaku Dosen Pembimbing I;
4. Ir. Muslih Nasution, M.T., selaku Dosen Pembimbing II;
5. Seluruh Dosen dan Pegawai Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Sumatera Utara;
6. Ayah dan Mama tercinta yang telah mengasuh, membimbing dan memberi kasih sayangnya serta bantuan moril, materil, dan do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;

7. Seluruh Pegawai PTPN IV Kebun Adolina Sumatera Utara;
8. Teman hidup penulis, Vizha Alfionita Panjaitan yang selalu memberikan semangat dan do'a serta segala bentuk dukungan kepada penulis;
9. Teman seperjuangan mengerjakan skripsi, yaitu Prio Mandyvo;
10. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, terutama Fajar Ryawady Syahputra, Gilang Rinanda dan Muhammad Rohim yang telah menemani saat suka dan duka di kampus Universitas Islam Sumatera Utara.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam pembuatan skripsi ini, baik dari segi pembuatannya maupun dari segi bahasa dan penyajiannya. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pembaca.

Medan, April 2020

Penulis,

M. Pradana Rizal

NPM: 71180911045

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metode Pengumpulan Data	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Umum Ketel Uap	5
2.2 Prinsip Kerja Ketel Uap	6
2.3 Perpindahan Panas Pada Ketel Uap	7

2.4 Klasifikasi Ketel Uap	12
2.5 Komponen Ketel Uap.....	15
2.6 Bahan Bakar Ketel Uap.....	19
2.7 Proses Pembentukan Uap	22
2.8 Sistem Reaksi Pembakaran	25
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	31
3.2 Teknik Pengumpulan Data	31
3.3 Jadwal Kegiatan	35
3.4 Diagram Alir Penelitian	35
BAB 4 PEMBAHASAN	37
4.1 Komposisi Bahan Bakar.....	37
4.2 Nilai Kalor Bahan Bakar	38
4.3 Kebutuhan Bahan Bakar.....	41
4.4 Produksi Uap yang dihasilkan.....	46
4.5 Efisiensi Ketel Uap.....	48
BAB 5 PENUTUP.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ruang Bakar Ketel Uap.....	7
Gambar 2.2. Profil Suhu Konduksi.....	8
Gambar 2.3. Mekanisme Perpindahan Panas Secara Konveksi.....	9
Gambar 2.4. Perpindahan Panas Konduksi, Konveksi dan Radiasi.....	11
Gambar 2.5. Ketel Uap Pipa Api	12
Gambar 2.6. Ketel Uap Pipa Air	13
Gambar 2.7. Komponen Ketel Uap.....	15
Gambar 2.8. Serabut Kelapa Sawit	21
Gambar 2.9. Cangkang Sawit.....	21
Gambar 2.10. Ketel Uap yang digunakan di Pabrik Kelapa Sawit	22
Gambar 2.11. Diagram T-S.....	23
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	36
Gambar 4.1. Grafik Perbandingan Nilai Kalor Bahan Bakar.....	40
Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar dan Nilai Kalori	45
Gambar 4.3. Grafik Hubungan Nilai Kalori, Konsumsi Bahan Bakar, dan Produksi Uap dengan Efisiensi Ketel Uap menggunakan3 Jenis Bahan Bakar	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Prosedur Penelitian	31
Tabel 3.2. Jadwal Kegiatan	35
Tabel 4.1. Komposisi dari Unsur-unsur Kimia Bahan Bakar	37
Tabel 4.2. Hasil Analisa Nilai Kalor Bahan Bakar	40
Tabel 4.3. Konsumsi Bahan Bakar Ketel Uap	44
Tabel 4.4. Nilai Kalori Bahan Bakar Per Jam	45
Tabel 4.5. Data Pabrik PTPN IV Kebun Adolina	47
Tabel 4.6. Hubungan Nilai Kalori, Konsumsi Bahan Bakar, dan Produksi Uap dengan Efisiensi Ketel Uap menggunakan 3 Jenis Bahan Bakar	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Uap A-4	56
Lampiran 2 Tabel Uap A-6	58
Lampiran 3 Surat Izin Riset dari Universitas Islam Sumatera Utara	62
Lampiran 4 Surat Izin Riset dari Bagian Sumber Daya Manusia	63
Lampiran 5 Surat Izin Riset dari Manajer	64

DAFTAR PUSTAKA

- A. Muin, Syamsir. 1998. *Pesawat-Pesawat Konversi Energi I (Ketel Uap)*.
Jakarta: CV. Rajawali
- Djokosetyardjo, M.J. 1987. *Ketel Uap*. Jakarta: Pradnya Paramita
- Hasibuan, Harry Christian dan Napitupulu, Farel H. 2013. *Analisa Pemakaian Bahan Bakar Dengan Melakukan Pengujian Nilai Kalor Terhadap Performansi Ketel Uap Tipe Pipa Air Dengan Kapasitas Uap 60 Ton/Jam*. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Holman, J.P. 1997. *Perpindahan Kalor*. Jakarta: Erlangga
- PTPN IV. 2009. *Buku Panduan Pedoman Operasional Pengolahan Kelapa Sawit*.
Medan: PTPN IV
- Reynolds, W.C and Henry C. Perkin. 1977. *Engineering Thermodynamics Translated*. Jakarta: Erlangga
- Sidauruk, Julius Tomris. 2017. *Analisa Bahan Bakar Boiler Pada PT. Socfindo Tanah Gambus dengan Kapasitas 30 Ton/Jam*. Medan: Politeknik Negeri Medan
- Siregar, M. Aidil. 2017. *Analisa Pembakaran Pada Ruang Bakar Boiler Untuk Kebutuhan 30 Ton/Jam Tekanan 20 Bar Dengan Bahan Bakar Cangkang dan Fiber*. Medan: Universitas Medan Area