

**LAPORAN AKHIR  
EFISIENSI TERMAL STEAM POWER PLANT DITINJAU DARI VARIASI  
CAMPURAN BAHAN BAKAR KEROSIN DAN CRUDE PALM OIL  
PADA FIRE TUBE BOILER**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma IV  
Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi  
Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang**

**Oleh :  
Ramadhan Kodri**

**0611 4041 1511**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2015**

**ABSTRAK**

## **ABSTRAK**

Rancang Bangun Pembangkit listrik tenaga uap  
(Uji kinerja turbin dengan variasi bahan bakar campuran kerosin dan crude palm oil  
pada fire tube boiler)

(Ramadhan Kodri, 2015, Tugas Akhir, Halaman 57)

---

Telah dilakukan penelitian untuk menguji kinerja turbin. Pengujian dilakukan dengan menggunakan campuran bahan bakar kerosin dan crude palm oil. Tipe turbin yang digunakan adalah turbin tipe uap, Variasi penggunaan bahan bakar dilakukan untuk melihat keefektifan proses pembakaran. Untuk melihat hasil uji kinerja dilakukan perhitungan terhadap energy yang dapat dihasilkan turbin dalam menghasilkan daya listrik. Adapun parameter yang diamati meliputi kondisi dalam proses operasi dalam sistem (entalpi steam masuk turbin, entalpi steam keluar turbin, massa steam, dan waktu pengoperasian) . Berdasarkan parameter tersebut, turbin menunjukkan kinerja terbaik pada rasio campuran bahan bakar kerosin 80% dan crude palm oil 20% adalah sebesar 7.7 J/s, dengan efisiensi termal 37% .

Kata Kunci : Pembangkit listrik tenaga uap, Bahan bakar campuran kerosin dan crude palm oil.

## **ABSTRACT**

### **Prototype Steam Power Plant**

(Uji kinerja turbin dengan variasi bahan bakar campuran kerosin dan crude palm oil pada fire tube boiler)

(Ramadhan Kodri, 2015, Tugas Akhir, Halaman 57)

---

Telah dilakukan penelitian untuk menguji kinerja turbin. Pengujian dilakukan dengan menggunakan campuran bahan bakar kerosin dan crude palm oil. Tipe turbin yang digunakan adalah turbin tipe uap, Variasi penggunaan bahan bakar dilakukan untuk melihat keefektifan proses pembakaran. Untuk melihat hasil uji kinerja dilakukan perhitungan terhadap energy yang dapat dihasilkan turbin dalam menghasilkan daya listrik. Adapun parameter yang diamati meliputi kondisi dalam proses operasi dalam sistem (entalpi steam masuk turbin, entalpi steam keluar turbin, massa steam, dan waktu pengoperasian) . Berdasarkan parameter tersebut, turbin menunjukkan kinerja terbaik pada rasio campuran bahan bakar kerosin 80% dan crude palm oil 20% adalah sebesar 7.7 J/s, dengan efisiensi termal 37% .

Kata Kunci : Pembangkit listrik tenaga uap, Bahan bakar campuran kerosin dan crude palm oil.

**MOTTO :**

*Hidup ibarat kopi*

*Gak pahit gak mantap!*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhana Wa Ta'ala, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan sesuai rencana. Shalawat dan salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad Shalallahu 'Alaihi Wassalam beserta para keluarga dan sahabatnya hingga akhir zaman.

Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan data-data yang diperoleh saat melakukan Rancang Bangun dan Penelitian di Laboratorium Energi Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam melaksanakan Penelitian Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. R.D Kusumanto, S.T, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. H. Firdaus, S.T, M.T., selaku Pembantu Direktur I Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Zulkarnain, S.T, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Energi sekaligus Dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir Fatria, M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
8. Kedua orang tua dan saudara perempuanku yang tak henti-hentinya mendoakan dan menyemangatiku dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Rekan-rekan seperjuangan 8 EGA yang selalu menyemangati dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menulis Tugas Akhir ini, meskipun begitu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat mendukung dari pembaca, guna menyempurnakan apa yang telah penulis buat. Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Juni 2015

Penulis

Ramadhan Kodri

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
MOTTO .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Uap.....	4
2.2 Definisi Boiler .....	7
2.3 Definisi Furnace .....	21
2.4 Proses Pembakaran .....	27
2.5 Karakteristik Bahan Bakar .....	30
2.5.1 Kerosin .....	31
2.5.2 Crude Palm Oil.....	33
2.6 Definisi Udara .....	34
2.7 Definisi Air Umpan .....	35
2.8 Perpindahan Panas .....	36
2.9 Kualitas Uap.....	38
2.10 Kalori .....	39
2.11 Densitas .....	40

BAB III. METODOLOGI .....	41
3.1 Pendekatan Desain Fungsional.....	41
3.2 Pendekatan Desain Struktural .....	41
3.2.1 Desain Peralatan.....	42
3.3 Pertimbangan Percobaan .....	47
3.3.1 Waktu dan Tempat .....	47
3.3.2 Alat dan Bahan.....	47
3.3.3 Pengamatan .....	49
3.3.4 Prosedur Percobaan .....	49
 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	 52
4.1 Data Operasi.....	52
4.2 Hasil Perhitungan .....	53
4.3 Pembahasan.....	56
 BAB V. PENUTUP.....	 61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	62
 DAFTAR PUSTAKA .....	 63
LAMPIRAN	



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi <i>Furnace</i> .....	21
2. Spesifikasi Kerosin .....	33
3. Spesifikasi <i>Crude Palm Oil</i> .....	34
4. Spesifikasi Syarat Mutu CPO .....	34
5. Sifat-Sifat Udara.....	35
6. Syarat Air Umpan Boiler .....	36
7. Data <i>Main Steam</i> .....	52
8. Data Bahan Bakar .....	52
9. Data Air Umpan Boiler .....	52
10. Neraca Massa 27 April 2015.....	36
11. Neraca Massa 28 April 2015.....	36
12. Neraca Massa 29 April 2015.....	38
13. Neraca Panas 27 April 2015.....	40
14. Neraca Panas 28 April 2015.....	52
15. Neraca Panas 29 April 2015.....	55
16. Rekapitulasi Panas Keluar Tiap Titik .....	56
17. Rekapitulasi Efisiensi Termal Boiler <i>Furnace</i> .....	57
18. Rekapitulasi Daya Listrik.....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Komponen-Komponen Pembangkit Listrik .....	4
2. <i>Fire Tube Boiler</i> .....	11
3. <i>Water Tube Boiler</i> .....	13
4. Paket Boiler .....	14
5. Furnace Tipe Vertikal .....	22
6. Furnace Tipe Box .....	23
7. Furnace Tipe Kabin.....	24
8. Diagram Fasa .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data .....	44
2. Perhitungan .....	50
3. Gambar .....	95
4. Surat	