

HALAMAN JUDUL

**ANALISIS PENGARUH PEMBEBANAN GENERATOR TERHADAP
EFISIENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) UBP
SURALAYA UNIT I-IV**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Disusun Oleh :

Su'adi

NIM: 20140120203

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Su'adi
NIM : 20140120203
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah Tugas Akhir “Analisis Pengaruh Pembebanan Generator Terhadap Efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) UBP Suralaya Unit I-IV” ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta, 14 Desember 2018



Su'adi

HALAMAN MOTTO

*“Cukuplah Allah sebagai penolong kami,
dan Allah adalah sebaik-baik pelindung”*

(Q.S Ali ‘Imran: 173)

*“Ilmu pengetahuan tanpa agama lumpuh,
Agama tanpa ilmu pengetahuan buta”*

(Albert Einstein)

“Satu-satunya hal yang harus kita takuti adalah ketakutan itu sendiri”

(Franklin D.Roosevelt)

“Once you choose hope, anything’s possible”

(Christopher Reeve)

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Saya persembahkan karya ini untuk kedua orang tuaku dan juga untuk adik-adikku tercinta yang selalu mendukung serta menasehati dan yang selalu menuntunku dalam perjalanan hidup”

PRAKATA



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah dengan rasa syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat Rahmat dan Hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan penelitian di Indonesia Power Suralaya sebagai Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Pengaruh Pembebanan Generator Terhadap Efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) UBP Suralaya Unit I-IV”**. Laporan Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) di Program Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan dan penyelesaian Tugas Akhir ini, tidak terlepas dari dukungan dan kontribusi dari berbagai pihak baik berupa material, moral, spiritual dan psikologis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Jazaul Ikhsan, S.T.,M.T.,Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra S.T.,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan sekaligus sebagai dosen pembimbing I yang dengan sabar meluangkan waktunya untuk berdiskusi, membaca kata demi kata dan memberikan masukan dalam Tugas Akhir ini,
3. Bapak Yusvin Muhtar S.T.,M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran dan pengarahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini,

4. Ayahanda, Ibunda dan Keluarga tercinta atas segala doa, nasihat, bimbingan, dukungan serta kasih sayang yang berlimpah,
5. Kunnu Purwanto, S.T.,M.Eng selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun ketika menguji keabsahan Tugas Akhir ini,
6. Segenap dosen pengajar Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
7. Seluruh karyawan TU jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
8. Staff laboratorium jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
9. Kepada pimpinan, staff, dan karyawan Indonesia Power UP Suralaya Banten yang telah membantu dalam proses rekomendasi dan perijinan penelitian,
10. Su'adah, Muhammad Nazril Ilham Kholiq, Rosuliya, Isqi, Ayu Anisa yang telah memberi dukungan dan juga semangat, hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini,
11. Rekan-rekan Teknik Elektro 2014 yang telah memberikan kesan yang sangat luar biasa selama kurang lebih empat tahun,
12. Bagus W, Biyas S , Arief T, Malik A, Bakhtiar, Ahmad Djai, Manarul, Bagus A, Dita S, Novia A, Dendra, yang telah berkenan menjadi sahabat dan sekaligus teman seperjuangan yang tak bosan memberikan support hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini,
13. Keluarga Mahasiswa Masalembu Yogyakarta (KMMY) yang telah menjadi keluarga diperantauan Yogyakarta,
14. Karbala, Nadzir Phei, dan Muafie yang telah menjadi teman penikmat kopi di Yogyakarta,
15. Serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, saran dan kritik yang bersifat konstruktif sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan laporan berikutnya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga Tugas Akhir “Analisis Pengaruh Pembebanan Generator Terhadap Efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) UBP Suralaya Unit I-IV” ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dikemudian hari tak terkecuali bagi penulis pribadi dan para pembaca dan bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 8 Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4

2.2 Dasar Teori.....	5
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU).....	5
2.2.2 Proses Pembakaran Batu Bara.....	7
2.2.3 Siklus Rankine.....	12
2.2.4 Komponen Utama PLTU.....	14
2.2.5 <i>Boiler</i> (Katel Uap).....	18
2.2.6 Turbin Uap.....	20
2.2.7 Kondensor.....	22
2.2.8 Generator.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Alat dan Bahan.....	29
3.2 Lokasi Penelitian Tugas Akhir.....	29
3.3 Metode Analisis.....	30
3.4 Alur Penulisan Tugas Akhir.....	30
BAB IV ANALISIS DATA PENELITIAN.....	33
4.1 Analisis Data.....	33
4.2 Susunan PLTU UBP Suralya Unit I-IV.....	33
4.3 Perhitungan Nilai Efisiensi.....	34
4.3.1 Perhitungan Saat Berada Pada Pembebanan 200 MW.....	34
4.3.2 Perhitungan Saat Berada Pada Pembebanan 260 MW.....	37
4.3.3 Perhitungan Saat Berada Pada Pembebanan 300 MW.....	40
4.3.4 Perhitungan Saat Berada Pada Pembebanan 400 MW.....	42
4.4 Analisa Perhitungan.....	48
4.5 Perhitungan Biaya Pembangkitan.....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Nilai <i>Turbine Heat Rate</i>	46
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan <i>Efficiency Boiler</i>	47
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan pada Beban yang Bervariasi.....	48
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Biaya Pembangkitan.....	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Komponen-komponen PLTU.....	5
Gambar 2.2 Proses Pembakaran PLTU.....	6
Gambar 2.3 Proses Pembakaran Batu Bara PLTU.....	9
Gambar 2.4 Proses Siklus Rankine.....	13
Gambar 2.5 T-s Diagram Siklus Rankine.....	14
Gambar 2.6 Komponen Utama PLTU.....	14
Gambar 2.7 Jenis Turbin dan Karakteristiknya.....	21
Gambar 2.8 Cara Kerja Kondensor.....	23
Gambar 3.1 Peta Letak PT. UJP PLTU Banten.....	30
Gambar 3.2 Alur Penulisan Tugas Akhir.....	31
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Kalor Batu Bara dengan Beban Listrik.....	49
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Bahan Bakar dengan Beban Listrik.....	50
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Nilai <i>Turbine Heat Rate</i> dengan Beban Listrik.....	51
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Nilai <i>Efficiency Boiler</i> dengan Beban Listrik.....	52
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Nilai GPHR dengan Beban Listrik.....	53
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Nilai <i>Thermal Efficiency Gross</i>	54
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Total Biaya Pembangkitan dengan Beban Listrik.....	58