

ANALISIS EFISIENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) AIR ANYIR BANGKA

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**SIWI SUSILO
1021511062**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

2019

SKRIPSI

**ANALISIS EFISIENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU)
AIR ANYIR BANGKA**

Dipersiapkan dan disusun oleh

SIWI SUSILO

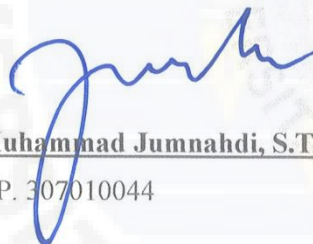
1021511062

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Tanggal 5 Agustus 2019

Ketua Dewan Penguji

Anggota Penguji



Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T.

NP. 307010044



M. Yonggi Puriza, S.T., M.T.

NIP. 19880702201803100


Anggota Penguji

Anggota Penguji



Asmar, S.T., M.Eng.

NP. 307608018



Wahri Sunanda, S.T., M.Eng.

NIP. 198508102012121001

SKRIPSI

ANALISIS EFISIENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU)
AIR ANYIR BANGKA

Disusun oleh
SIWI SUSILO
1021511062

Telah diperiksa dan disahkan
Tanggal 5 Agustus 2019

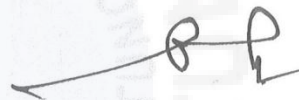
Pembimbing Utama



Asmar, S.T., M.Eng.

NP. 307608018

Pendamping Pembimbing



Wahri Sunanda, S.T., M.Eng.

NIP. 198508102012121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Fardhan Arkan, S.T., M.T.

NP.307406003

PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siwi Susilo
NIM : 1021511062
Judul : Analisis Efisiensi Pembangkit PLTU Air Anyir Bangka

Dengan ini penulis menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “Analisis Efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Air Anyir Bangka ” beserta seluruh isi adalah karya sendiri bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebut sumbernya. Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Balunijuk, 5 - 8 - 2019



Siwi Susilo

NIM. 1021511062

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siwi Susilo
NIM : 1021511062
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas tugas akhir yang berjudul :

Analisis Efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Air Anyir Bangka

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (*data base*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai penulisan/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Balunijuk

Tanggal : 5 Agustus 2019

Yang menyatakan,



(SIWI SUSILO)

INTISARI

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Air Anyir Bangka sebagai *back bone* pembangkitan di Bangka, Mengingat pertumbuhan beban setiap tahun pada PLTU Air Anyir Bangka terus meningkat maka nilai efisiensi pada sektor pembangkit harus di perhatikan guna menunjang mutu sistem pembangkit dan pelayanan kepada masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa efisiensi turbin dan generator sebelum dan sesudah *overhaul* dan menentukan efisiensi maksimal terhadap beban menggunakan metode penurunan *entalphi*. Hasil analisis diperoleh setelah *overhaul* efisiensi turbin dan generator lebih baik dan efisiensi terhadap beban yang bervariasi dimana menunjukkan efisiensi naik. Pada unit 1 beban 11,37 MW sebelum *overhaul* sebesar 63,46 % sedangkan setelah *overhaul* menjadi 68,23 %. Pada unit 2 beban 12,77 MW sebelum *overhaul* sebesar 75,16 % sedangkan setelah *overhaul* menjadi 81,27 %.

Kata kunci : *Back bone* ,Efisiensi Turbin , Efisiensi Generator.

ABSTRACT

Steam power plant (PLTU) Air Anyir Bangka as back bone Generation in Bangka, considering that the annual growth of the load on (PLTU) Air Anyir Bangka continues to increase, the efficiency value in the power sector must be observed in order to support the quality of the generating system and service to the community. The purpose of this study is to analyze the efficiency of turbines and generators before and after overhaul and determine the maximum efficiency of the load with descent entalphi. The analysis results are obtained after the overhaul of the efficiency of the turbines and generators is much better and the efficiency of the load is varied which shows in efficiency increase. In unit 1 the load is 11.37 MW before the overhaul is 63.46% while after the overhaul it becomes 68.23%. In unit 2 the load was 12.77 MW before the overhaul was 75.16% while after the overhaul it was 81.27%.

Keywords : *Back bone, Turbine Efficiency, Generator Efficiency.*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Allhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Analisis Efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Air Anyir Bangka ” dengan baik.

Tugas akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Keberhasilan dalam pembuatan tugas akhir tidak terlepas dari Bapak,Ibu dan keluarga yang sangat saya sayangi dan saya cintai kalian yang selalu mendoakan saya selama ini sehingga saya lancar sampai saat ini. Terima kasih bapak ibu. Ini semua saya persembahkan buat cita-cita bapak ibu yang pengen punya anak yang punya gelar sarjana. Semoga ini semua berkah buat bapak ibu dan keluarga.

dan juga untuk berbagai pihak yang turut membantu serta membimbing dalam menyelesaikan tugas akhir. Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Asmar, S.T., M.Eng. selaku pembimbing utama tugas akhir penulis dari jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
2. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng. selaku pembimbing pendamping tugas akhir penulis dari jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
3. Alm.Bapak Irwan Dinata, S.T., M.T, selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung .
4. Bapak Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T. selaku penguji I tugas akhir penulis dari jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
5. M. Yonggi Puriza, S.T., M.T. selaku penguji II tugas akhir penulis dari jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
6. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung (UBB) atas kerjasama dan dukungannya.
8. Sahabat-sahabat seangkatan dan seperjuangan di angkatan 2015, Erick,Heru,Deni,Olin,Aryana,Hari,Wellsi,Rio,Abdul,Dyana,suhu Khoirun

,Naning. Sahabat dari Padang Yuri Anggraini, Amel dll maaf tidak bisa di sebutkan semuanya.

9. Bunda Tri Mularsih dan 4 Serangkai Warsito,Adi,Ilham.
10. Bapak R Arif Nurrudin Pegawai PLN UPK PLTU Air Anyir Bangka atas bimbinganya.
11. Bapak Noviard Saputra Pegawai PLN UPK PLTU Air Anyir Bangka atas arahan pengambilan data dan bimbinganya
12. Bapak Feby Yanda Pegawai PJB PLTU Air Anyir Bangka atas arahan pengambilan data dan bimbinganya
13. Bapak Ahmad Yoggi Pegawai PJB PLTU Air Anyir Bangka atas arahan pengambilan data dan bimbinganya.
14. Mas Randy Reza yang memberikan dukungan dan fasilitas dalam penyusunan naskah Tugas Akhir.
15. dan beberapa pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas bantuan, baik secara langsung maupun yang tidak langsung dalam pelaksanaan penulisan maupun penyusunan laporan Tugas Akhir ini.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **ANALISIS EFISIENSI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) AIR ANYIR BANGKA.**

Laporan Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Dengan Segala kerendahan hati penulis hanya dapat memanjatkan doa, puji, dan syukur semoga Allah SWT membalas budi baik semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Balunujuk : 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENULISAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
DAFTAR TABEL	xvi
LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Keaslian Penelitian	3
1.7 Sistematika Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7

2.2.1	Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)	7
2.2.2	Komponen Utama Pembangkit Listrik Tenaga Uap	8
2.2.3	<i>Boiler</i>	8
2.2.4	Tipe <i>Boiler</i> pada PLTU Air Anyir Bangka	9
2.2.5	Turbin Uap	10
2.2.6	Turbin Uap Tipe <i>Delaval</i>	12
2.2.7	Turbin Uap Tipe <i>zoelly</i>	13
2.2.8	Turbin Uap Tipe <i>cueris</i>	14
2.2.9	Turbin Uap Tipe <i>parson</i>	15
2.2.10	Proses Kerja Turbin Uap	16
2.2.11	Bagian Utama Turbin uap	16
2.2.12	Generator	21
2.2.12.1	Bagian-Bagian Generator	22
2.2.13	Prinsip Kerja Generator	25
2.2.14	<i>Entalphi</i>	27
2.2.15	Proses <i>Steam</i> pada Turbin	28
2.2.16	<i>Steam Table</i>	30
BAB III	METODE PENELITIAN	31
3.1	Bahan Penelitian	31
3.2	Alat Penelitian.....	32
3.3	Langkah Penelitian.....	33
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Hasil perhitungan daya aktual turbin,generator dan efisiensi total unit 1 sebelum <i>overhaul</i>	35
4.2	Hasil perhitungan daya aktual turbin,generator dan efisiensi total unit 1 setelah <i>overhaul</i>	37
4.3	perbandingan nilai efisiensi sebelum dan sesudah <i>overhaul</i> pada unit 1.....	39

4.4 Hasil perhitungan daya aktual turbin,generator dan efisiensi total unit 2 sebelum <i>overhaul</i>	40
4.5 Hasil perhitungan daya aktual turbin,generator dan efisiensi total unit 2 setelah <i>overhaul</i>	42
4.6 perbandingan nilai efisiensi sebelum dan sesudah <i>overhaul</i> pada unit 2	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses <i>konversi</i> energi pada PLTU.....	8
Gambar 2.2	<i>Boiler</i>	9
Gambar 2.3	Tipe <i>Boiler (CFBC)</i> PLTU Air Anyir	10
Gambar 2.4	Bentuk Turbin	11
Gambar 2.5	Bentuk turbin	12
Gambar 2.6	<i>Turbine De Level</i> dengan Bagian-bagiannya	13
Gambar 2.7	<i>Turbine Zoelly</i> dan Grafik Tingkat Kecepatanya.....	14
Gambar 2.8	<i>Turbine Curtis</i> dengan grafik 3-tingkat tekanan.....	15
Gambar 2.9	<i>Turbine Parson</i> dan Gaya Aksial pada Torak Buta.....	15
Gambar 2.10	Bentuk dan jenis Puipa Turbin uap.....	17
Gambar 2.11	Bentuk Rotor Turbin	18
Gambar 2.12	<i>Casing</i> turbin.....	19
Gambar 2.13	Sudu Jalan <i>Symetris</i> dan <i>Asymetris</i>	19
Gambar 2.14	Generator PLTU Air Anyir Bangka	21
Gambar 2.15	Rotor Generator.....	23
Gambar 2.16	Hubungan Turbin dan Generator yang di kopel Baku	26
Gambar 2.17	<i>Lay Out Steam Turbine</i> dan Generator.....	27
Gambar 2.18	Fungsi <i>Steam Turbine</i>	29
Gambar 2.19	Bagian-Bagian <i>Steam</i> pada Turbin.....	29
Gambar 2.20	Tampilan <i>steam tab</i>	30
Gambar 3.1	Diagram Alir pelaksanaan Penelitian	32
Gambar 4.1	Grafik perbandingan nilai efisiensi sebelum dan setelah <i>overhaul</i> unit 1	39
Gambar 4.2	Grafik perbandingan nilai efisiensi sebelum dan setelah <i>overhaul</i> unit 2.....	44

DAFTAR ISTILAH

PLTU	:	Pembangkit Listrik Tenaga Uap
<i>logsheet Turbin Board</i>	:	Buku Aktifitas turbin pada layar <i>board</i>
<i>logsheet Generator Board</i>	:	Buku Aktifitas Generator pada layar <i>board</i>
CFBC	:	Tipe boiler yang terdapat pada PLTU Air Anyir Bangka yaitu <i>Atmospheric Circulating Fluidized Bed Combustion Boilers</i>
HP	:	<i>High pressure</i> (tekanan tinggi) pada turbin
LP	:	<i>Low Pressure</i> (Tekanan rendah) pada turbin



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Turbin PLTU Air Anyir Bangka.....	31
Tabel 3.2 Spesifikasi Generator PLTU Air Anyir Bangka.....	32
Tabel 4.1 Daya aktual turbin, daya generator dan nilai efisiensi unit 1 Sebelum <i>overhaul</i>	36
Tabel 4.2 Daya aktual turbin, daya generator dan nilai efisiensi unit 1 Setelah <i>overhaul</i>	38
Tabel 4.3 Daya aktual turbin, daya generator dan nilai efisiensi unit 2 Sebelum <i>overhaul</i>	41
Tabel 4.4 Daya aktual turbin, daya generator dan nilai efisiensi unit 2 Setelah <i>overhaul</i>	43

LAMPIRAN

LAMPIRAN A *LOGSHEET* ELEKTRIK HARIAN JANUARI 2018

LAMPIRAN B *LOGSHEET* TURBIN JANUARI 2018

LAMPIRAN C *BOILER* JANUARI 2018

LAMPIRAN D *LOGSHEET* ELEKTRIK HARIAN JANUARI 2018

LAMPIRAN E *LOGSHEET* TURBIN JANUARI 2018

LAMPIRAN F *BOILER* JANUARI 2018

LAMPIRAN G *LOGSHEET* ELEKTRIK HARIAN JANUARI 2018

LAMPIRAN H *LOGSHEET* TURBIN JANUARI 2018

LAMPIRAN I *BOILER* JANUARI 2018

LAMPIRAN J *LOGSHEET* ELEKTRIK HARIAN JANUARI 2018

LAMPIRAN K *LOGSHEET* TURBIN JANUARI 2018

LAMPIRAN L *BOILER* JANUARI 2018

LAMPIRAN M TURBIN DAN GENERATOR UNIT 1 SEBELUM OVER HAUL

LAMPIRAN N TURBIN DAN GENERATOR UNIT 1 SETELAH OVER HAUL

LAMPIRAN O TURBIN DAN GENERATOR UNIT 2 SEBELUM OVER HAUL

LAMPIRAN P TURBIN DAN GENERATOR UNIT 2 SETELAH OVER HAUL