

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TEHADAP RUGI-RUGI DAYA DAN  
SUHU STATOR PADA GENERATOR DENGAN SISTEM PENDINGIN HIDROGEN  
DAN AIR DI PLTU TANJUNG JATI B UNIT 3 DAN 4 PT KPJB JEPARA  
TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata-I

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun oleh :**

**Dauris David Arisalam**

**NIM : 20200120117**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Dauris David Arisalam  
NIM : 20200120117  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TEHADAP RUGI-RUGI DAYA DAN SUHU STATOR PADA GENERATOR DENGAN SISTEM PENDINGIN HIDROGEN DAN AIR DI PLTU TANJUNG JATI B UNIT 3 DAN 4 PT KPJB JEPARA”** ini merupakan karya asli yang saya tulis sendiri dan belum pernah saya ajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di perguruan tinggi. Tidak ada karya atau pandangan yang telah dipublikasikan oleh individu lain kecuali dengan referensi yang tercantum dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 Juli 2024

Penulis,



Dauris David Arisalam

## **MOTTO**

مَنْ جَدَّ وَجَدَ

“Barang siapa yang bersungguh-sungguh maka dia akan mendapat keberhasilan”

“Kesuksesan bukanlah akhir, kegagalan bukanlah fatal. Yang penting adalah keberanian untuk terus maju.”

**(Winston Churchill)**

“Seribu sahabat kurang, satu musuh terlalu banyak. Sahabatkanlah dirimu kepada siapapun, bahkan mereka yang membencimu. Musuh adalah sahabat yang belum jadi. Berlakulah adil, bahkan kepada yang membencimu, dan engkau akan memiliki sahabat dari sini sampai ke surga.”

**(Mario Teguh)**

“Arus listrik bersifat tidak terlihat,tapi dia berguna untuk benda-benda elektronik. maka dari itu, berbuat baiklah seakan-akan orang lain tidak mengetahuinya”

**(Dauris David Arisalam)**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

*“Saya menulis tugas ini adalah untuk mencapai gelar sajana. Maka dari itu, tugas akhir ini aku persembahkan untuk kedua orang tua saya Busari dan Kamsinah, kakak-kakakku Akhnan Ade Ariawan, Burhan Bagus Arisandi, dan Choirul Cahyo Ariadi. tidak lupa juga Budhe-budhe saya, paklek saya, dan orang yang mendukung saya.”*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TEHADAP RUGI-RUGI DAYA DAN SUHU STATOR PADA GENERATOR DENGAN SISTEM PENDINGIN HIDROGEN DAN AIR DI PLTU TANJUNG JATI B UNIT 3 DAN 4 PT KPJB JEPARA”**. Skripsi ini menjadi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik dalam program studi Teknik Elektro Di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa pembuatan tugas akhir ini dan penulisan ini tidak akan berjalan lancar tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan ridho-Nya yang telah diberikan.
2. Terima kasih kepada orang tua saya, bapak Busari dan bu Kamsinah atas kasih sayang, dukungan moral dan material, serta do'a yang tiada henti.
3. Kepada kakak saya, Akhnan Ade Ariawan dan Burhan Bagus Arisandi atas bimbingan, material, serta do'a yang diberikan kepada saya
4. Bapak Ir. Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku ketua program studi Teknik Elektro dan dosen pembimbing kerja praktik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Ir. Agus Jamal. M.Eng., IPM. sebagai dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, kritik, dan saran yang amat berharga selama perjalanan saya.
6. Bapak Rindra Siswanto selaku SDM dari PT KPJB.
7. Bapak Yuda Aditya Vantama selaku *electrical leader* di PT KPJB.
8. Bapak Yos Wita Santoso selaku pembimbing atas ilmu dan bimbingannya selama pengambilan data di PT KPJB.
9. Seluruh *staff* divisi *electrical* PT KPJB atas bimbingan dan ilmunya.
10. Teman-teman dekat saya, kontrakan membiru yaitu Aqila, Maman, Dimas, Arif, Al qodar, dan Fadil yang telah memberi masukan-masukan dan memberikan warna dalam hidup ini.

11. Kepada Aulia Nurul Nisa terima kasih atas semua dukungannya kepada saya.

12. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Skripsi ini adalah sebuah capaian saya dalam meraih gelar sarjana Teknik Elektro. Skripsi ini juga menjadi saksi baksu perjuangan kesendirian, kebahagiaan, ketenangan, serata cinta dalam ilmu elektro.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis memohon maaf dan mengharapkan kritik membangun dan saran dari pembaca agar penulisan selanjutnya dapat lebih baik lagi. Demikian skripsi ini disusun penulis berharap dapat bermanfaat. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 23 Juli 2024



Dauris David Arisalam

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I .....	i
HALAMAN PENGESAHAN II .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
INTISARI .....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II .....	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5

2.2 Landasan Teori .....	6
2.2.1 Gambaran Umum Tentang PLTU.....	6
2.2.2 Gambaran Tentang Generator.....	7
2.2.3 Rugi-rugi Daya Generator .....	12
2.2.4 Efisiensi Generator.....	13
2.2.5 Daya .....	14
2.2.6 Pengaruh Perubahan Beban .....	17
2.2.7 Sistem Pendingin Generator PLTU Tanjung Jati B Unit 3 dan 4.....	17
2.2.8 Pengaruh Perubahan Suhu .....	21
2.2.9 Pengaruh Temperatur Terhadap Resistansi Tenaga Listrik.....	22
BAB III .....	23
METODELOGI PENELITIAN .....	23
3.1 Bahan Penelitian.....	23
3.2 Alat Penelitian .....	23
3.3 Metode Penelitian.....	23
3.4 Flowchart Metode Penelitian.....	24
3.5 Tempat Penelitian.....	26
BAB IV .....	27
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Data .....	27
4.1.1 Data Spesifikasi Generator .....	27
4.1.2 Data Logsheet Generator .....	28
4.2 Pengaruh Perubahan Beban Terhadap Suhu Stator .....	30
4.3 Perhitungan Tahanan Stator .....	32
4.4 Perhitungan Rugi-Rugi Daya Generator .....	36



4.5 Perhitungan Daya Input Generator.....	40
4.6 Perhitungan Efisiensi Generator.....	40
4.7 Pengaruh Suhu Terhadap Nilai Efisiensi.....	42
4.8 Hasil Perhitungan Pembebanan.....	45
BAB V.....	47
PENUTUP.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Proses Produksi Listrik.....	7
Gambar 2. 2 Struktur generator.....	7
Gambar 2. 3 Stator generator .....	9
Gambar 2. 4 rotor generator .....	10
Gambar 2. 5 diagram aliran daya generator sinkron .....	11
Gambar 2. 6 Segitiga daya .....	14
Gambar 2. 7 Siklus pendingin hidrogen.....	18
Gambar 2. 8 Alur Pengisian Gas.....	18
Gambar 2. 9 Proses Pendingin Stator.....	19
Gambar 2. 10 Stuktur Stator .....	20
Gambar 2. 11 Struktur dan penempatan seal oil .....	21
Gambar 3. 1 Flowchart.....	24
Gambar 3. 2 Peta lokasi PT. KPJB .....	26
Gambar 4. 1 Spesifikasi generator PLTU Tanjung Jati B unit 3 .....	27
Gambar 4. 2 Grafik beban terhadap suhu stator.....	32
Gambar 4. 3 Grafik suhu stator terhadap tahanan stator U .....	34
Gambar 4. 4 Grafik suhu stator terhadap tahanan stator V .....	35
Gambar 4. 5 Grafik suhu stator terhadap tahanan stator W .....	35
Gambar 4. 6 Grafik arus eksitasi terhadap rugi tembaga.....	39
Gambar 4. 7 Grafik arus generator terhadap rugi tembaga.....	39
Gambar 4. 8 Grafik pengaruh Pin generator terhadap nilai efisiensi.....	41
Gambar 4. 9 Grafik pengaruh suhu stator U terhadap efisiensi generator .....	43
Gambar 4. 10 Grafik pengaruh suhu stator V terhadap efisiensi generator .....	44
Gambar 4. 11 Grafik pengaruh suhu stator W terhadap efisiensi generator .....	44

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4. 1. Spesifikasi Generator .....	27
Tabel 4. 2 Data logsheet generator .....	28
Tabel 4. 3 Data logsheet suhu stator generator .....	29
Tabel 4. 4 Pengaruh perubahan beban terhadap suhu stator .....	30
Tabel 4. 5 Hasil perhitungan tahanan pada stator .....	33
Tabel 4. 6 Hasil perhitungan rugi-rugi daya pada generator unit 4.....	38
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan efisiensi generator .....	40
Tabel 4. 8 Hubungan antara suhu stator terhadap nilai efisiensi .....	42
Tabel 4. 9 Hasil perhitungan pembebanan unit 4.....	45

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Pengambilan data Pout generator .....	50
Lampiran 2 Pengambilan data logsheet generator .....	51
Lampiran 3 Pengenalan dan penjelasan siklus PLTU .....	52