

**ANALISIS PERFORMA GENERATOR SINKRON DI
PT. PLN (PERSERO) PLTA TES BENGKULU**

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat
Strata – 1 Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



disusun oleh:

Gamel Abdillah

20180120032

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2022

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gamel Abdillah

NIM : 20180120032

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi dan sepanjang yang saya ketahui juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah ataupun dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 28 September 2022

Yang menyatakan,



Gamel Abdillah

20180120032

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puja dan puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang atas berkah, rahmat, dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar dan aman sentosa. Semoga dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini saya dapat mencapai pencapaian yang selalu saya impikan dan tak henti saya do'akan.

Saya persembahkan karya tulis ini kepada Bapak dan Ibu sebagai rasa terima kasih atas kasih dan sayangannya. Saya persembahkan kepada Bapak dan Ibu karya tulis ini sebagai kewajiban menuntut ilmu untuk seorang muslim dan bukti kebaktian sebagai seorang anak. Saya persembahkan juga kepada Almh. Herneti yang sudah berpulang ke Rahmatullah, yang tak henti memotivasi cucu-cucunya agar menjadi laki-laki yang kuat mental maupun fisik. Kepada Caesar sebagai abang, Avief dan Fariz sebagai adik-adik tercinta. Semoga karya ini bisa menjadi langkah awal untuk membuat kalian semua bangga dan bahagia.

Bapak dosen pembimbing Bapak Ir. Slamet Suripto, S.T.,M.Eng. dan Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng., IPM. Saya mengungkapkan rasa terimakasih yang sangat besar karena telah bersedia menjadi pembimbing dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga diberi kesehatan dalam memberikan lebih banyak ilmu lagi.

Teman-teman Teknik Elektro yang tidak bisa saya sebutkan semuanya. Terima kasih atas masukan, dukungan, dan do'anya. Karya ini saya persembahkan untuk mengenang memori indah yang telah dilalui bersama.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil 'alamin. Puja dan puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, yang maha pengasih lagi maha penyayang, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Performa Generator Sinkron di PT. PLN (Persero) PLTA Tes Bengkulu”.

Dalam keadaan yang berbahagia ini, penulis menyampaikan banyak terima kasih atas segala do'a dan dukungan yang telah diberikan dari awal sampai akhir. Rasa terima kasih yang besar penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Ir. Eri Hartoni dan Ibu Novita Dewi S.Pd selaku orang tua yang tak pernah henti medo'akan, memberikan semangat dan juga dukungannya. Atas do'a dan dukungannya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar tanpa ada kendala. Terima kasih sekali lagi kepada Bapak dan Ibu yang telah menjadi orang tua yang penuh cinta dan kasih sayang.
2. Muhammad Agustus Caesar, Rahmat Avief Novier, dan Faris Mustofa Ramadhan selaku saudara yang tak henti mendo'akan agar dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sepenuh hati.
3. Bapak Ir. Slamet Suripto, M.Eng. selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing saya dengan sepenuh hati dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan benar.
4. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng., IPM selaku dosen yang selalu mearahkan saya ketika menemukan kebuntuan dalam mengerjakan tugas akhir ini.
5. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Sudi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Bapak-bapak dan Ibu-ibu dosen Teknik Elektro Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
7. Seluruh karyawan serta staff PLTA Tes Bengkulu yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

8. Keluarga Bapak Syahrijal Hasyim S.Pd yang telah memberikan fasilitas tempat tinggal selama melakukan penelitian.
9. Keluarga Bapak Dede Permana dan Ibu Ai Marlina yang sudah menganggap kami seperti anaknya sendiri dan melancarkan semua kegiatan Kerja Praktek kami di Tasikmalaya.
10. Sahabat-sahabat saya yang tergabung dalam “pren”, Andika Akbar Wicaksana, Azka Azkiya, Devya Arvianie Permana, Gigih Ashabul Kahfi, dan Khidir Romadhonsyah yang selalu memberikan support.
11. Rekan-rekan mahasiswa teknik elektro, kakak tingkat, dan adik-adik yang tidak mungkin disebutkan satu per satu.

Selalu bersyukur kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Semoga bermanfaat apa yang penulis tulis dalam Tugas Akhir ini. Khususnya bagi penulis sendiri, mahasiswa Teknik Elektro, perusahaan, serta pembaca siapapun itu. Jika ada kekurangan itu berasal dari penulis sendiri, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT.

Yogyakarta, September 2022



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
INTISARI.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 PLTA.....	6
2.2.2 Generator Asinkron	7
2.2.3 Generator Sinkron	8
2.2.4 Prinsip Kerja Generator Sinkron.....	9
2.2.5 Watak Generator Sinkron.....	12
2.2.6 Kontruksi Generator Sinkron	13
2.2.7 Karakteristik Generator	15
2.2.8 Sistem Penguatan (Sistem Eksitasi).....	16

2.2.9 AVR (<i>Automatic Voltage Regulator</i>).....	18
2.2.10 Daya	20
2.2.11 Faktor Daya.....	22
2.2.12 Regulasi Tegangan.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2 Alur Penelitian	25
3.3 Instrumen Penelitian.....	26
3.4 Langkah Penelitian.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian	29
4.1.1 Gambaran Umum.....	29
4.1.2 Data Generator	29
4.2 Hasil Perhitungan dan Pembahasan	33
4.2.1 Generator Unit 5.....	33
4.2.2 Generator Unit 7.....	43
4.3 Analisis.....	52
BAB V PENUTUP.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Skema PLTA	7
Gambar 2.2 Kontruksi sederhana generator sinkron.....	10
Gambar 2.3 Pilot generator pada generator sinkron.....	11
Gambar 2.4 Rangkaian Listrik Generator Sinkron tanpa beban	15
Gambar 2.5 Kurva karakteristik tanpa beban dan hubung singkat generator.	16
Gambar 2.6 Sistem Eksitasi dengan sikat	18
Gambar 2.7 Sistem Eksitasi tanpa sikat	19
Gambar 2.8 Segitiga Daya	22
Gambar 3.1 Alur Diagram Penelitian	25
Gambar 4.6 Grafik data tegangan terminal generator unit 5.....	38
Gambar 4.7 Grafik hasil perhitungan regulasi tegangan generator unit 5	39
Gambar 4.9 Grafik perubahan frekuensi terhadap waktu generator unit 5	42
Gambar 4.11 Grafik data tegangan terminal generator unit 7.....	47
Gambar 4.12 Grafik hasil perhitungan regulasi tegangan generator unit 7	48
Gambar 4.14 Grafik perubahan frekuensi terhadap waktu generator unit 7	52

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data spesifikasi generator unit 5	29
Tabel 4.2 Data spesifikasi generator unit 7	30
Tabel 4.3 Data operasi generator unit 5	31
Tabel 4.4 Data operasi generator unit 7	33
Tabel 4.5 Hasil perhitungan regulasi tegangan generator unit 5.....	36
Tabel 4.8 Hasil perhitungan persentase perubahan frekuensi generator unit 5	40
Tabel 4.10 Hasil perhitungan regulasi tegangan generator unit 7.....	46
Tabel 4.13 Hasil perhitungan persentase perubahan frekuensi generator unit 7	50