

**STUDI SISTEM EKSITASI PADA GENERATOR SINKRON
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR (PLTA) BATUTEGI
TANGGAMUS**

TUGAS AKHIR

**Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program S-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

Muhammad Rafi Malki

20180120011

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

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rafi Malki

NIM : 20180120011

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir berjudul **“STUDI SISTEM EKSITASI PADA GENERATOR SINKRON PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR (PLTA) BATUTEGI TANGGAMUS”** merupakan hasil karya saya sendiri serta tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Tingkat Perguruan Tinggi. Selain itu, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau opini yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 21 Juli 2023



10000
METERAI
TEMPEL
8E6AKX484257610

Muhammad Rafi Malki
20180120011

MOTTO

وَاسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ وَإِنَّهَا لَكَبِيرَةٌ إِلَّا عَلَى الْخَاشِعِينَ

"Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyuk"

(Q.S Al-Baqarah 45)

Born To Be Humble

(Muhammad Rafi Malki)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat mengerjakan dan menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“STUDI SISTEM EKSITASI PADA GENERATOR SINKRON PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA AIR (PLTA) BATUTEGI TANGGAMUS”** Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Sallallahu ‘Alaihi Wassalam yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah menuju jaman yang terang benderang.

Segala usaha dan upaya telah penulis lakukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, karena keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis memohon maaf apabila dalam penyusunan tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan, baik susunan kata, kalimat maupun sistematika pembahasannya. Penulis berharap tugas akhir ini mampu memberikan manfaat baik bagi penulis khususnya maupun pembaca pada umumnya.

Penyelesaian tugas akhir ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dukungan serta semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak (alm) Dr. Ir. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang dengan tulus membagi waktu, ilmu, pengalaman serta pemikirannya untuk membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang dengan tulus membagi waktu, ilmu, pengalaman serta pemikirannya untuk membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Faaris Mujaahid, B.Eng., M.Sc. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam Tugas Akhir ini.

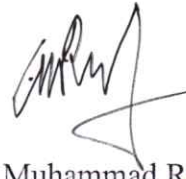
4. Seluruh dosen serta staff Program Studi Teknik Elektro UMY yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
5. Ayahanda Sukarjo dan Ibunda Gustina memberikan dukungan dan do'a kepada penulis agar dapat memperoleh gelar sarjana.
6. Adik Agiska yang selalu memberikan dukungan dan do'a kepada penulis.
7. Sahabat-sahabat penulis yang sangat membanggakan (Gigih A. Kahfi, Andhika Putra R.K, Khidir Romadhonsyah, Azka Azkiya, Gamel Abdilah, Devya Arvianie Permana, Andika Akbar Wicaksana, Diki P.W, Yuda Agung Subarkah, Irfan Darmawan, Muhammad Albik Ghalela, Muhammad Iqbal, Alfian Hussein, Muhammad Salman Alfarizi, Agus Tri Widodo, Abdul Haris, Yakub Adi Putra, Aditya Anas, Muh. Fauzi Syahrir, Muhammad Ichanul Qadim, Andang Rifai) yang telah menemani penulis selama di bangku perkuliahan. Terimakasih atas dukungan dan kebersamaan yang telah diberikan kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro 2018 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dan dukungan.

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat kemampuan dan pengalaman penulis dalam penelitian penyusunan tugas akhir ini yang sangat terbatas. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik serta saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Akhir kata, semoga penelitian yang telah dilakukan bisa bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan serta memberikan tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi, Aamiin.

Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarrakatuh.

Yogyakarta, 21 Juli 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'MRM' with a stylized flourish extending downwards and to the right.

Muhammad Rafi Malki
20180120011

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I.....	i
LEMBAR PENGESAHAN II.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Generator Sinkron.....	9

2.2.2 Kontruksi Sistem Generator Sinkron.....	9
2.2.3 Prinsip Kerja Generator Sinkron	11
2.2.4 Karakteristik Generator Sinkron.....	11
2.2.5 Daya.....	12
2.2.6 Sistem Eksitasi.....	13
2.2.7 Jenis Beban Pada Generator Sinkron.....	14
2.2.8 Pengaruh Beban Pada Sistem Eksitasi.....	17
BAB III	18
METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Lokasi Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	19
BAB IV	23
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Analisis Data Operasi Harian Sistem Eksitasi di PLTA Batutegi.....	23
4.2 Komponen Pendukung PLTA Batutegi.....	24
4.2.1 Sistem Eksitasi.....	24
4.2.2 Generator	24
4.2.3 Baterai.....	25
4.2.4 Excitation Transformer	25
4.3 Prinsip Kerja Sistem Eksitasi PLTA Batutegi.....	26
4.4 Hubungan Antara Variabel Sistem Eksitasi Terhadap Variabel Keluaran Generator	27
4.4.1 Hubungan Arus Eksitasi (A) dengan Arus Generator	27
4.4.2 Hubungan Daya Aktif (MW) terhadap Arus Eksitasi.....	28

4.4.3 Hubungan Daya Aktif terhadap Frekuensi (Hz) Generator	29
4.5 Prosentase Tegangan Supply pada Generator Sinkron PLTA Batutegei	29
4.5.1 Hubungan Antara Prosentase Tegangan Supply terhadap Keluaran Generator Sinkron.....	33
4.5.2 Hubungan Antara Prosentase Tegangan Supply terhadap Daya Aktif .	34
4.5.3 Hubungan Antara Prosentase Tegangan Supply terhadap Tegangan Eksitasi.....	35
BAB V.....	36
KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kontruksi Umum Generator	10
Gambar 2.2 Macam-Macam Bentuk Alur Stator	10
Gambar 2.3 Rotor Pada Generator	11
Gambar 2.4 Segitiga Daya.....	13
Gambar 2.5 Rangkaian Eksitasi Statis.....	14
Gambar 2.6 Gelombang Beban Resistif	15
Gambar 2.7 Gelombang Beban Induktif	16
Gambar 2.8 Gelombang Beban Kapasitif.....	16
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian PLTA Batutegei.....	18
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 3.3 PLTA Batutegei.....	20
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Arus Eksitasi dengan Arus Generator	27
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Daya Aktif dengan Arus Eksitasi	28
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Daya Aktif dengan Frekuensi	29
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Antara Prosentase Tegangan Supply dengan Keluaran Generator Sinkron	33
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Antara Prosentae Tegangan Supply terhadap Daya Aktif	34
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Antara Prosentase Tegangan Supply terhadap Tegangan Eksitasi	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Penelitian Terkait	6
Tabel 4.1 Data Operasi Harian PLTA Batutege	23
Tabel 4.2 Spesifikasi Generator	24
Tabel 4.3 Spesifikasi Battery	25
Tabel 4.4 Spesifikasi Excitation Transformer	26
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Prosentase Tegangan Supply Generator	32