

HALAMAN JUDUL

**PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TERHADAP ARUS EKSITASI PADA
GENERATOR SINKRON**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2019**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Angga Cahya Putra

NIM : 20150120139

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah skripsi "PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TERHADAP ARUS EKSITASI PADA GENERATOR SINKRON" merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya 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, 16 Maret 2019

Penulis,



Angga Cahya Putra

HALAMAN PERSEMBAHAN



Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua (Bapak Mohamad Sanusi dan Ibu Ruswini) yang selalu mendoakan saya dan membimbing saya dalam segala hal kebaikan dan semoga selalu di beri perlindungan ALLAH SWT
2. Adikku tercinta (Halim Cahya Putra)
3. Kepada Chandra Muzdalifah dan Ridho Darmawan yang telah sedikit banyak membantu dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Abduh, Andi, Arief dan Raziv sebagai keluarga “Mugiwara Squad” dan sahabat selama menjalani kuliah serta semangatnya dalam menjalani hari-hari sebagai anak kost.
5. Lisa, Nuvimbar, serta teman-teman KKN 068 yang telah memberikan semangat dalam pengerjaan tugas akhir ini.
6. Teman-teman Teknik Electro C 2015 dalam menjalani perkuliahan dari semester awal hingga semester akhir.
7. Seluruh mahasiswa Teknik Elektro UMY yang telah membantu selama proses pembelajaran.
8. Serta semua keluarga yang tak bisa di sebut satu persatu yang telah memberikan dukungan dan kebaikan.

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan ALLAH SWT”

~HR. Tirmidzi~

*“Waktu bagaikan pedang, jika engkau tidak memanfaatkannya dengan baik,
maka ia akan memanfaatkanmu”*

~HR. MUSLIM~

*“Dari Annas bin Malik berkata : telah bersabda rasulullah SAW: barang siapa
keluar rumah untuk menuntut ilmu maka ia dalam jihad fisabilah hingga kembali”*

~HR. Bukhari~

“Ilmu adalah harta yang tak ternilai harganya”

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang yang memberikan nikmat dan karunianya kepada hamba-Nya sehingga penyusunan skripsi dengan judul **PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TERHADAP ARUS EKSITASI PADA GENERATOR SINKRON** dapat terselesaikan dengan lancar. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Sallallahu ‘Alaihi Wasallam, utusan Allah yang telah membimbing umat manusia menuju jalan kebenaran dari jaman kegelapan hingga jaman terang menderang ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan yang membangun dari berbagai pihak, mulai dari persiapan hingga skripsi ini selesai dikerjakan. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak 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 Program Studi Teknik Elektro yang sekaligus merupakan Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Agus Jamal., M.Eng selaku dosen pembimbing I yang mendukung penuh dan memberikan ilmu baru untuk skripsi ini.
4. Ibu Anna Nur Nazila Chamim, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing II yang juga mendukung penuh dan memberikan ilmu baru untuk skripsi ini.
5. Seluruh dosen pengajar dan staf laboratorium teknik elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu selama penulis menempuh pendidikan S-1 di teknik elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Seluruh staf Teknik Elektro UMY.

7. Ibu Ucha selaku HRD di PLTA UP Mrica yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian tugas akhir.
8. Bapak Feri selaku supervisor dan Bapak Tri Mulyanto sebagai operator sekaligus mentor bimbingan penelitian di PLTA UP Mrica serta membantu pengambilan data selama penelitian.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu, saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan demi perbaikan dan peningkatan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua.

Yogyakarta, 16 Maret 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
HALAMAN PENGESAHAN I	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN II	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	3
MOTTO	4
KATA PENGANTAR.....	5
DAFTAR ISI	7
DAFTAR GAMBAR.....	9
DAFTAR TABEL	11
INTISARI	Error! Bookmark not defined.
<i>ABSTRACT</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSATAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.2 Dasar Teori.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Generator Sinkron	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Konstruksi Generator Sinkron	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Prinsip Kerja Generator	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Frekuensi pada Generator Sinkron..	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 GGL Induksi pada Alternator	Error! Bookmark not defined.
2.2.6 Rangkaian Ekuivalen Generator Sinkron.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.7 Diagram Fasor Generator Sinkron ..	Error! Bookmark not defined.
2.2.8 Regulasi Tegangan.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.9 Penentuan Parameter Generator Sinkron	Error! Bookmark not defined.
2.2.10 Faktor Daya.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.11 Sistem Eksitasi Pada Generator Sinkron.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.

3.4	Langkah Penyusunan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
Error! Bookmark not defined.		
4.1	Sistem Eksitasi pada Generator Sinkron di PLTA Unit Pembangkitan Mrica	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Secara Luas	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Peralatan Sistem Eksitasi Tanpa Sikat di PLTA Unit Pembangkitan Mrica	Error! Bookmark not defined.
4.1.2.4	Trafo.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Mekanisme Sistem Eksitasi Pada PLTA UP Mrica	Error! Bookmark not defined.
4.2	Analisis Karakteristik Sistem Eksitasi pada PLTA Unit Pembangkitan Mrica Unit 1	Error! Bookmark not defined.
4.3	GGL Induksi	Error! Bookmark not defined.
4.3.1	Analisis Pengaruh Beban terhadap Tegangan Terminal (Vt) ..	Error! Bookmark not defined.
4.3.2	Analisis Pengaruh Beban Terhadap GGL Induksi (Ea)	Error! Bookmark not defined.
4.3.3	Analisis Pengaruh Beban Terhadap Waktu ..	Error! Bookmark not defined.
4.3.4	Analisis Pengaruh Arus Eksitasi (If) terhadap GGL Induksi (Ea)	Error! Bookmark not defined.
4.3.5	Hubungan Arus Jangkar (Ia) Terhadap Arus Eksitasi (If)	Error! Bookmark not defined.
4.4	Tegangan Regulasi.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Prosentase Tegangan Regulasi Generator Sinkron Unit 1 PLTA UP Mrica.	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		
Error! Bookmark not defined.		
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....		
Error! Bookmark not defined.		
LAMPIRAN.....		
Error! Bookmark not defined.		

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Konstruksi Generator Sinkron **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 Rangka Stator **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 Inti Stator..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4 Bentuk-bentuk Alur Stator **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5 Belitan Satu Lapis **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6 Belitan Dua Kutub **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 7 Rotor Kutub Menonjol (Salient Pole) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 8 Rotor Kutub Silindris (Salient Pole) . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 9 Karakteristik hubungan pengaruh arus medan terhadap fluks dan GGL pada generator sinkron..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 10 Rangkaian ekuivalen generator **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 11 Rangkaian Ekuivalen Alternator 3 Fasa..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 12 Rangkaian Ekuivalen Belitan Stator 3 Fasa Generator Sinkron (a) Hubungan – Y (b) Hubungan Δ **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 13 Rangkaian Ekuivalen per-fasa Generator Sinkron..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 14 Diagram Fasor untuk Faktor Daya 1 (Bersifat Resistif) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 15 Diagram Fasor untuk Faktor Daya Lagging (Bersifat Induktif) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 16 Diagram Fasor untuk Faktor Daya Leading (Bersifat Kapasitif) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 17 Karakteristik Tegangan Terminal (V_t) terhadap Beban (I_a) dengan Berbagai Faktor Beban **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 18 Pengujian tanpa beban **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 19 Pengujian sumber searah..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 20 Pengujian hubung singkat **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 21 Hubungan arus jangkar terhadap arus eksitasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 22 Sistem Eksitasi dengan Generator DC **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 23 Sistem Eksitasi Secara Statis..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 1 Flowchart metodologi penelitian **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Mekanisme Sistem Eksitasi PLTA UP Mrica. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Grafik Pengaruh Beban terhadap Tegangan Terminal..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Grafik Pengaruh Beban terhadap Tegangan Terminal..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 Grafik Pengaruh Beban terhadap Tegangan Terminal..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 Grafik Pengaruh Beban terhadap GGL Induksi..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Grafik Pengaruh Beban terhadap GGL Induksi..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Grafik Pengaruh Beban terhadap GGL Induksi..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Grafik Pengaruh Daya Aktif (MVA) terhadap Waktu..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Grafik Pengaruh Daya Aktif (MVA) terhadap Waktu..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Grafik Pengaruh Daya Aktif (MVA) terhadap Waktu..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Grafik Pengaruh Daya Rektif (MVAR) terhadap Waktu..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Grafik Pengaruh Daya Reaktif (MVAR) terhadap Waktu..... **Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 4. 13 Grafik Pengaruh Daya Reaktif (MVAR) terhadap Waktu..... **Error!**
Bookmark not defined.
- Gambar 4. 14 Grafik Pengaruh Arus Eksitasi (If) terhadap GGL Induksi (Ea)
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 15 Grafik Pengaruh Arus Eksitasi (If) terhadap GGL Induksi (Ea)
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 16 Grafik Pengaruh Arus Eksitasi (If) terhadap GGL Induksi (Ea)
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 17 Grafik Hubungan Arus Jangkar terhadap Arus Eksitasi **Error!**
Bookmark not defined.
- Gambar 4. 18 Grafik Hubungan Arus Jangkar terhadap Arus Eksitasi **Error!**
Bookmark not defined.
- Gambar 4. 19 Grafik Hubungan Arus Jangkar terhadap Arus Eksitasi **Error!**
Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

- Tabel 4. 1 Spesifikasi Generator PLTA Unit Pembangkitan Mrica **Error!
Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 2 Data Operasi Harian PLTA Unit Pembangkitan Mrica Unit 1 25
Januari 2019 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 3 Data Operasi Harian PLTA Unit Pembangkitan Mrica Unit 1 26
Januari 2019 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 4 Data Operasi Harian PLTA Unit Pembangkitan Mrica Unit 1 27
Januari 2019 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 5 Data Operasi Harian PLTA Unit Pembangkitan Mrica Unit 1 25
Januari 2019 dan GGL Induksi **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 6 Data Operasi Harian PLTA Unit Pembangkitan Mrica Unit 1 26
Januari 2019 dan GGL Induksi **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 7 Data Operasi Harian PLTA Unit Pembangkitan Mrica Unit 1 27
Januari 2019 **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 8 Tabel nilai Beban (Ia) dan Tegangan Terminal (Vt) 25 Januari 2019
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 9 Tabel nilai Beban (Ia) dan Tegangan Terminal (Vt) 26 Januari 2019
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 10 Tabel nilai Beban (Ia) dan Tegangan Terminal (Vt) 27 Januari 2019
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 11 Tabel nilai Beban (Ia) dan GGL Induksi (Ea) 25 Januari 2019.. **Error!
Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 12 Tabel nilai Beban (Ia) dan GGL Induksi (Ea) 26 Januari 2019.. **Error!
Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 13 Tabel nilai Beban (Ia) dan GGL Induksi (Ea) 27 Januari 2019.. **Error!
Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 14 Nilai Arus Eksitasi (If) dan GGL Induksi 25 Januari 2019 **Error!
Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 15 Nilai Arus Eksitasi (If) dan GGL Induksi 26 Januari 2019 **Error!
Bookmark not defined.**

Tabel 4. 16 Nilai Arus Eksitasi (If) dan GGL Induksi 27 Januari 2019 **Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4. 17 Nilai Arus Jangkar (Ia) dan Arus Eksitasi (If) 25 Januari 2019**Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4. 18 Nilai Arus Jangkar (Ia) dan Arus Eksitasi (If) 26 Januari 2019**Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4. 19 Nilai Arus Jangkar (Ia) dan Arus Eksitasi (If) 27 Januari 2019**Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4. 20 Data Prosentase Tegangan Regulasi Jumat 25 Januari 2019 **Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4. 21 Data Prosentase Tegangan Regulasi Sabtu 26 Januari 2019 **Error!**

Bookmark not defined.

Tabel 4. 22 Data Prosentase Tegangan Regulasi Minggu 27 Januari 2019... **Error!**

Bookmark not defined.