

HALAMAN JUDUL

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH PENGUAT MEDAN (EKSITASI) DAN VARIASI
BEBAN TERHADAP KARAKTERISTIK OUTPUT GENERATOR
SINKRON SATU FASA**



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

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

NAMA: Allifian Sulchan Faradisa

NIM: 20140120111

Jurusan: Teknik Elektro

Fakultas: Teknik

Universitas: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah skripsi yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH PENGUAT MEDAN (EKSITASI) DAN VARIASI BEBAN TERHADAP KARAKTERISTIK OUTPUT GENERATOR SINKRON SATU FASA”** merupakan hasil karya tulis saya mandiri dan sepengetahuan 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, 2 Juni 2020


PETERAI
EMPEL
TGL 20
6ECAHF330937115
000
RIBU RUPIAH
Allifian Sulchan Faradisa

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan laporan tugas akhir di laboratorium teknik elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Strata 1 (S1) dan mendapat gelar sarjana pada jurusan teknik elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa selama menyelesaikan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan moril dan materi, bimbingan, serta masukan kritikan dan saran. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa syukur kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan Rahmat dan Karunia-Nya untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Bapak Dr. Romadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku ketua jurusan teknik elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji tugas akhir.
4. Bapak Ir. Slamet Suropto, M.Eng. selaku dosen pembimbing I tugas akhir.
5. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II tugas akhir.
6. Seluruh dosen dan staff fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Bapak Indri, Bapak Wastik, dan Bapak Nur selaku pengelola laboratorium teknik elektro yang telah mendukung kami untuk menyelesaikan tugas akhir.

- 8 Kedua orang tua beserta keluarga besar penulis yang telah memberikan doa, dukungan, dan sesuatu yang telah diberikan baik berupa moral maupun materi
- 9 Saudara-saudara jauh yang telah memberikan semangat
- 10 Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan perorangan

Penyusunan laporan tugas akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang memedangun sangat diharapkan penulis untuk perbaikan ke depannya

Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 21 Februari 2020



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN I.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Generator Sinkron.....	6
2.2.1.1 Umum.....	6
2.2.1.2 Konstruksi Generator Sinkron.....	7
2.2.1.3 Prinsip Kerja Generator Sinkron.....	10
2.2.1.4 Reaksi Jangkar.....	14

2.2.1.5 Karakteristik Generator Sinkron.....	15
2.2.1.6 Daya Generator.....	18
2.2.2 Sistem Eksitasi.....	19
2.2.2.1 Sistem Eksitasi Menggunakan Sikat (<i>Brush Excitation</i>).....	21
2.2.2.2 Sistem Eksitasi Non Sikat (<i>Brushless Excitation</i>).....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.2 Waktu Penelitian.....	26
3.3 Metode Penelitian.....	26
3.4 Tahapan Penyusunan Tugas Akhir.....	27
3.5 Langkah-langkah Uji Coba.....	30
3.5.1 Percobaan generator sinkron beban nol dengan penguat terpisah....	30
3.5.2 Percobaan generator sinkron beban nol dengan penguat sendiri....	31
3.5.3 Percobaan generator sinkron berbeban dengan penguat terpisah dan sendiri.....	32
3.6 Spesifikasi Alat dan Daftar Beban Terpasang.....	35
BAB IV ANALISIS DATA.....	37
4.1 Karakteristik Generator Sinkron Satu Fasa Beban Nol dan Berbeban.....	37
4.2 Percobaan Generator Sinkron Satu Fasa Tidak Berbeban (Penguat Luar).....	38
4.3 Percobaan Generator Sinkron Satu Fasa Berbeban (Penguat Luar).....	40
4.4 Percobaan Generator Sinkron Satu Fasa Saat Beban Nol Dan Berbeban (Penguat Sendiri)	44
4.5 Percobaan Generator Sinkron Satu Fasa Saat Berbeban Resistif-Induktif (Penguat Sendiri).....	47
4.6 Percobaan Generator Sinkron Satu Fasa Saat Berbeban Resistif-Kapasitif (Penguat Sendiri).....	52
4.7 Percobaan Untuk Mengetahui Karakteristik Generator Sinkron Satu Fasa Dengan Kecepatan Putar (n) Tidak Stabil.....	54

4.8 Perbandingan Karakteristik Generator Sinkron Satu Fasa Dengan Berbagai Faktor Daya Beban.....	56
BAB V KESIMPULAN.....	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konstruksi sederhana generator sinkron.....	7
Gambar 2.2 Konstruksi stator.....	8
Gambar 2.3 Konstruksi rotor.....	9
Gambar 2.4 Rangkaian generator sinkron non beban.....	12
Gambar 2.5 Rangkaian ekivalen dan grafik saat generator sinkron tidak berbeban.....	13
Gambar 2.6 Model rangkaian generator sinkron.....	13
Gambar 2.7 Kurva pengaturan aliran daya.....	13
Gambar 2.8 Vektor ruang mesin/generator sinkron.....	14
Gambar 2.9 Rangkaian generator sinkron saat <i>open circuit</i>	15
Gambar 2.10 Kurva V_g terhadap I_f pada kondisi <i>open circuit</i>	16
Gambar 2.11 Rangkaian generator sinkron saat terhubung singkat satu fasa.....	16
Gambar 2.12 Rangkaian generator sinkron saat terhubung singkat tiga fasa.....	17
Gambar 2.13 Karakteristik saat kondisi hubung singkat.....	18
Gambar 2.14 Sistem eksitasi generator.....	20
Gambar 2.15 Pengaturan tegangan generator utama dengan mengatur potensiometer.....	20
Gambar 2.16 Sistem eksitasi menggunakan generator dc.....	22
Gambar 2.17 Sistem eksitasi statis.....	22
Gambar 2.18 <i>One-line</i> diagram dari sistem eksitasi yang diperkuat penyearah <i>dioda bridge</i>	23
Gambar 2.19 Sistem eksitasi dengan kontrol penyearah <i>thyristor</i>	23
Gambar 2.20 Sistem eksitasi non sikat.....	24
Gambar 2.21 Sistem eksitasi menggunakan PMG.....	25
Gambar 3.1 Diagram alir metodologi penelitian.....	27
Gambar 3.2 Rangkaian percobaan motor-generator beban nol dengan penguat terpisah.....	30
Gambar 3.3 Rangkaian percobaan motor-generator beban nol dengan penguat sendiri.....	31

Gambar 3.4 Rangkaian percobaan generator berbeban dengan penguat terpisah...	32
Gambar 3.5 Rangkaian percobaan generator berbeban dengan penguat sendiri...	33
Gambar 3.6 Rangkaian paralel resistif, resistif-induktif, dan resistif-kapasitif....	33
Gambar 4.1 Rangkaian percobaan generator tidak berbeban dengan penguat terpisah.....	38
Gambar 4.2 Kurva karakteristik generator sinkron satu fasa saat tidak berbeban dengan penguat luar.....	39
Gambar 4.3 Rangkaian percobaan generator berbeban dengan penguat terpisah..	41
Gambar 4.4 Kurva perbandingan karakteristik generator sinkron satu fasa saat tidak berbeban dan berbeban R 750 W dengan penguat luar.....	43
Gambar 4.5 Rangkaian percobaan generator tidak berbeban dengan penguat sendiri.....	44
Gambar 4.6 Rangkaian percobaan generator berbeban dengan penguat sendiri...	45
Gambar 4.7 Kurva karakteristik generator sinkron satu fasa beban nol dan berbeban R dengan penguat sendiri.....	46
Gambar 4.8 Kurva karakteristik generator sinkron satu fasa saat daya beban resistif berubah-ubah dan induktif TL 10 W.....	49
Gambar 4.9 Kurva karakteristik generator sinkron satu fasa saat daya beban resistif berubah-ubah dan induktif TL 15 W.....	50
Gambar 4.10 Kurva karakteristik generator sinkron satu fasa saat daya beban resistif berubah-ubah dan induktif TL 20 W.....	50
Gambar 4.11 Kurva perbandingan antara I_b dan V_g dengan perubahan daya beban induktif.....	51
Gambar 4.12 Kurva karakteristik generator sinkron satu fasa berbeban R-C dengan penguat sendiri.....	53
Gambar 4.13 Kurva perbandingan antara arus beban dan kecepatan putar dengan beban tetap (penguat sendiri).....	55
Gambar 4.14 Kurva karakteristik beban generator dengan berbagai faktor daya..	56

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variasi beban terpasang.....	36
Tabel 4.1 Data percobaan saat beban nol dengan penguat luar.....	39
Tabel 4.2 Data percobaan saat berbeban resistif dengan penguat luar.....	41
Tabel 4.3 Data percobaan saat beban resistif dengan penguat sendiri.....	45
Tabel 4.4 Data percobaan berbeban resistif-induktif (TL 10 W) dengan penguat sendiri.....	47
Tabel 4.5 Data percobaan berbeban resistif-induktif (TL 15 W) dengan penguat sendiri.....	48
Tabel 4.6 Data percobaan berbeban resistif-induktif (TL 20 W) dengan penguat sendiri.....	48
Tabel 4.7 Data percobaan berbeban resistif-kapasitif dengan penguat sendiri.....	52
Tabel 4.8 Data hasil percobaan saat kecepatan putaran generator diturunkan.....	54