

**PENGARUH KECEPATAN PUTAR TERHADAP KELUARAN  
TEGANGAN DAN FREKUENSI PADA GENERATOR  
INDUKSI 1 FASA**



**TUGAS AKHIR**

Disusun untuk Melengkapi Tugas Akhir dan Syarat-syarat untuk  
Mencapai Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

**ARDHIYA FARIS RACHMAWAN**

**D400100049**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2014**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul “PENGARUH KECEPATAN PUTAR TERHADAP KELUARAN TEGANGAN DAN FREKUENSI PADA GENERATOR INDUKSI 1 FASA” ini diajukan oleh :

Nama : ARDHIYA FARIS RACHMAWAN

NIM : D400100049

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana jenjang pendidikan Strata-Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, telah diperiksa dan disetujui pada :

Hari : Sabtu

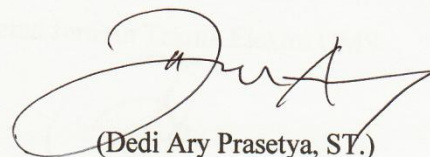
Tanggal : 8 oktober 2014.

Pembimbing I



(Agus Supardi, ST, MT.)

Pembimbing II



(Dedi Ary Prasetya, ST.)

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul **“PENGARUH KECEPATAN PUTAR TERHADAP KELUARAN TEGANGAN DAN FREKUENSI PADA GENERATOR INDUKSI 1 FASA”** ini telah diajukan dan dipertahankan di hadapan dewan penguji Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada :

Hari : *Senin*

Tanggal : *22 Desember 2014*

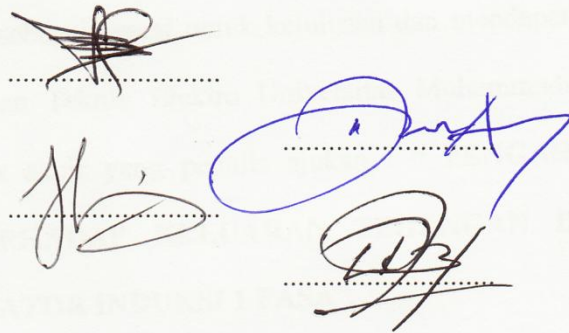
Dewan Penguji Tugas Akhir :

1. Agus Supardi, ST, MT.

2. Dedi Ary Prasetya, ST.

3. Hasyim Asy'ari, ST, MT.

4. Umar, ST, MT.



Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMS

( Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph. D. )



Ketua Jurusan Teknik Elektro UMS

( Umar, ST, MT. )



## KATA PENGANTAR

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan, hidayah serta taufiqnya sehingga sampai saat ini masih diberikan kesempatan untuk beribadah dan meyembah padaNYA dan telah menjadikanku manusia yang berakal dan berguna dalam dunia ini. Sholawat serta salam untuk junjunganku, Nabiku Muhammad S.A.W yang aku nantikan–nantikan syafa’atnya.

Hanya karena Allah SWT akhirnya penulis bisa melewati kendala dan tantangan dalam menyelesaikan dan menyusun laporan tugas akhir ini. Tugas akhir ini disusun dan diajukan sebagai syarat untuk kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik di jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta. Adapun judul tugas akhir yang penulis ajukan : “ **PENGARUH KECEPATAN PUTAR TERHADAP KELUARAN TEGANGAN DAN FREKUENSI PADA GENERATOR INDUKSI 1 FASA**”.

Selama penyusunan tugas akhir ini penulis mendapat dukungan, dan saran serta bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan tulus ikhlas dan kerendahan hati penulis mengucapkan rasa terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph. D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Umar, ST, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

3. Bapak Agus Supardi, ST, MT. dan Bapak Dedi Ary Prasetya, ST. selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Hasyim Asy'ari, ST. MT. dan Bapak Umar, ST, MT. selaku penguji Tugas Akhir.
5. Bapak dan Ibu dosen atas kesedianya membimbing dan memberikan waktunya kepada penulis selama di Teknik Elektro.
6. Kedua orang tuaku tercinta dan seluruh keluarga terima kasih atas semua kasih sayang, do'a, yang tiada hentinya dan tidak pernah surut sehingga penulis bisa seperti saat ini.
7. Seluruh Staf Tata Usaha, Staf Akademik maupun non Akademik, yang telah banyak membantu dan memberikan kemudahan kepada penulis selama menempuh studi di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
8. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektro 2010, rekan-rekan kerja di KMTE dan teman-teman Elektro semuanya, semoga kekeluargaan ini tetap terjaga hingga nanti.
9. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Seluruh elemen kehidupan yang selalu menginspirasi perjalanan ini. Akhir kata, penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan.

Semoga karya ini dapat bermanfaat untuk rekan-rekan mahasiswa dan pihak-pihak yang berkepentingan.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Surakarta, Oktober 2014

Penulis

## MOTTO

Tiada doa yg lebih indah selain doa agar skripsi ini cepat  
selesai.

Kalau hari ini kita menjadi penonton bersabarlah menjadi  
pemain esok hari.

Jangan tunda sampai besok apa yang bisa engkau kerjakan hari  
ini.

Manusia tak selamanya benar dan tak selamanya salah, kecuali  
ia yang selalu mengoreksi diri dan membenarkan kebenaran  
orang lain atas kekeliruan diri sendiri.

"Dari dulu beginilah CINTA, penderitaannya tiada pernah  
berakhir." (Pangeran Tian Feng)

"Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari  
tua." (Aristoteles)

## *PERSEMBAHAN*

Sedikit karya ini kupersembahkan untuk yang tercinta dan terkasih :

- ⌘ Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat, karunia dan hidayahNya kepada kita semua.
- ⌘ Papah dan Mamah ku tercinta. Kasih sayang, pengorbanan, doa, abadi sepanjang masa, dan yang selalu dan tiada henti-hentinya membinbingku, kalianlah inspirasiku.

⌘ Kotaku Tercinta

SRAGEN ASRI

- ⌘ Seseorang yang aku cintai
- ⌘ Sahabat-sahabatku yang selalu berbagi kisah tawa, canda dan kebahagiaan. Nova Nuryanto, Joko Susilo, Nurul Umi Jariyah, Ivan Galang Geovany, Sekar Dwi Jayanti, Fajar Rahmat.
- ⌘ Keluarga Besar Taekwondo Kabupaten Sragen
- ⌘ Segenap Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro ( KMTE )
- ⌘ Teman-teman Seperjuangan Teknik Elektro 2010
- ⌘ Kuda putih besi ku, yang selalu menemaniku melangkah dimana dan kemana aku berada



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
MOTTO.....	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
ABSTRAKSI.....	xiv
DAFTAR KONTRIBUSI.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Telaah Penelitian.....	6
2.2. Landasan Teori.....	7

2.2.1. Generator.....	7
2.2.1.1. Generator AC .....	8
2.2.1.2. Generator DC .....	14
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Waktu dan Tempat .....	20
3.2. Bahan dan Peralatan .....	20
3.2.1. Bahan .....	20
3.2.2 Peralatan .....	21
3.3. Alur Penelitian .....	21
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	25
4.1.1. Pengujian generator induksi tanpa beban .....	25
4.1.2. Pengujian generator induksi dengan beban resistif.....	28
4.1.3. Pengujian generator induksi dengan beban induktif.....	32
4.1.4. Pengujian generator induksi dengan beban resistif dan induktif..	36
<b>BAB V. PENUTUP .....</b>	<b>40</b>
5.1. Kesimpulan .....	40
5.2. Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur generator AC .....	9
Gambar 2.2. Rotor jenis kutub menonjol (salient pole) .....	12
Gambar 2.3. Rotor jenis kutub silinder (non salient pole) .....	13
Gambar 2.4. Konstruksi generator DC .....	14
Gambar 2.5. Struktur generator DC.....	15
Gambar 2.6. Efek komutasi.....	17
Gambar 2.7. Tegangan rotor yang dihasilkan melalui cincin-seret dan komutator.....	17
Gambar 3.1. Flowchart Alur Penelitian .....	24
Gambar 4.1. Grafik hubungan kecepatan putar dengan frekuensi pada generator induksi tanpa beban.....	26
Gambar 4.2. Grafik hubungan kecepatan putar dengan tegangan pada generator induksi tanpa beban.....	27
Gambar 4.3. Grafik hubungan kecepatan putar dengan frekuensi pada generator induksi dengan beban resistif. ....	29
Gambar 4.4. Grafik hubungan kecepatan putar dengan tegangan pada generator induksi dengan beban resistif. ....	30
Gambar 4.5. Grafik hubungan kecepatan putar dengan arus pada generator induksi dengan beban resistif. ....	31
Gambar 4.6. Grafik hubungan kecepatan putar dengan frekuensi pada generator induksi dengan beban induktif. ....	33

Gambar 4.7. Grafik hubungan kecepatan putar dengan tegangan pada generator induksi dengan beban induktif. ....	34
Gambar 4.8. Grafik hubungan kecepatan putar dengan arus pada generator induksi dengan beban induktif. ....	35
Gambar 4.9. Grafik hubungan kecepatan putar dengan frekuensi pada generator induksi dengan beban resistif dan induktif. ....	37
Gambar 4.10. Grafik hubungan kecepatan putar dengan tegangan pada generator induksi dengan beban resistif dan induktif. ....	38
Gambar 4.11. Grafik hubungan kecepatan putar dengan arus pada generator induksi dengan beban resistif dan induktif. ....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Pengujian generator induksi tanpa beban. ....	26
Tabel 4.2. Pengujian generator induksi dengan beban resistif .....	28
Tabel 4.3. Pengujian generator induksi dengan beban induktif .....	32
Tabel 4.4. Pengujian generator induksi dengan beban resistif dan induktif .....	36

## ABSTRAKSI

*Persoalan krisis energi listrik merupakan salah satu persoalan besar yang dihadapi oleh negara Indonesia. Salah satu komponen yang menjadi pertimbangan ialah generator induksi. Generator ini mempunyai konstruksi yang kokoh, harganya murah, mudah perawatannya, mudah pengoperasiannya, dan mampu membangkitkan tenaga listrik pada berbagai kecepatan. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu penelitian untuk membuat suatu prototipe generator induksi yang dapat menghasilkan tegangan, frekuensi dan kecepatan putar dalam batas-batas kualitas yang baik. Pada kondisi tertentu putaran dari generator yang diinginkan dapat diatur kecepatannya. Maka dilakukanlah penelitian untuk mengetahui pengaruh kecepatan putar terhadap keluaran tegangan dan frekuensi.*

*Penelitian yang dilakukan mengenai kecepatan putar dari generator yang dikopelkan dengan motor listrik sebagai penggeraknya dipasang switch controller bank kapasitor pada keluarannya sebesar 16  $\mu$ F selanjutnya memasang beban resistif, induktif dan beban kombinasi pada instalasi listrik sederhana. Kemudian dilakukan pengujian generator induksi dengan kecepatan putar antara 1300 sampai dengan 1600 RPM. Setelah dilakukan pengujian dilanjutkan mengukur keluaran dari tegangan, frekuensi dan arus, selanjutnya data tersebut dianalisis.*

*Hasil penelitian pada generator induksi pembebanan resistif, induktif dan kombinasi resistif dan induktif menggunakan beban 40 sampai 80 Watt dengan kecepatan putar antara 1300 sampai dengan 1600 RPM diperoleh tegangan sebesar 118,7 sampai 245,9 Volt dan frekuensi sebesar 39,9 sampai 51,6 Hz.*

**Kata kunci** : generator induksi, kecepatan putar, tegangan, frekuensi

## DAFTAR KONTRIBUSI

Tugas Akhir ini berawal dari ketertarikan penulis terhadap energi alternatif dan yang terbarukan, khususnya energi tersebut mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan listrik bagi masyarakat yang betempat tinggal didaerah terpencil. Ide Tugas Akhir ini berasal dari Bapak Agus Supardi, ST, MT. sebagai pembimbing pertama, beliau menawarkan judul Tugas Akhir mengenai pengaruh kecepatan putar pada generator. Setelah berkonsultasi dan diberikan penjelasan, akhirnya penulis berminat untuk ikut serta dalam penelitian. Beliau juga menyarankan untuk dosen pembimbing kedua tugas akhir ini adalah Bapak Dedi Ary Prasetya, ST.

Setelah berkonsultasi dengan Bapak Dedi Ary Prasetya, ST. mengenai judul Tugas Akhir dan beliau bersedia untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan serta menyusun laporan Tugas Akhir ini. Setelah seminar Proposal Tugas Akhir ada beberapa saran dan masukan dari dosen penguji demi perbaiki Tugas Akhir ini.

Penelitian tugas akhir ini dilakukan penulis di Laboratorium Jurusan Teknik Elektro. Untuk pengambilan data dilakukan beberapa kali percobaan untuk mendapatkan seluruh data yang diperlukan dalam penelitian ini.

Setiap ada perubahan penulis selalu berkonsultasi dengan pembimbing, hingga akhirnya seluruh data yang diperlukan terkumpul. Kemudian penulis menganalisis data yang terkumpul. Hasil pengujian dan analisis disusun dalam sebuah laporan Tugas Akhir.

Demikian daftar kontribusi penulis menyusun dengan sejujurnya.

Surakarta, Oktober 2014

