

**DESAIN JARAK STATOR DENGAN ROTOR YANG PALING
OPTIMAL PADA GENERATOR MAGNET PERMANEN**



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 :

ANDI PRADANA

D 400 080 014

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

2012

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul “**DESAIN JARAK STATOR DENGAN ROTOR YANG PALING OPTIMAL PADA GENERATOR MAGNET PERMANEN**” ini diajukan oleh :

Nama : **ANDI PRADANA**

NIM : **D 400 080 014**

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 :

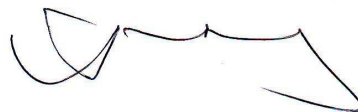
Tanggal :

Pembimbing 1



(Hasyim Asy'ari, ST, MT)

Pembimbing 2



(Ir. Jatmiko, MT)

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul **“DESAIN JARAK STATOR DENGAN ROTOR YANG PALING OPTIMAL PADA GENERATOR MAGNET PERMANEN”** ini telah diajukan dan dipertahankan di hadapan dewan penguji Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada :

Hari :

Tanggal :

Dewan Penguji Tugas Akhir :

1. Hasyim Asy'ari, ST, MT
2. Ir. Jatmiko, MT
3. Aris Budiman, ST, MT
4. Umar, ST, MT

(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui



Dekan Fakultas Teknik UMS

(Ir. Agus Riyanto, MT)

Ketua Jurusan Teknik Elektro UMS

(Ir. Jatmiko, MT)

KATA PENGANTAR

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan inayahNya sehingga sampai detik ini masih diberi kesempatan untuk menjalankan perintah-Nya dan menjauhi larangan-Nya. Sholawat serta salam bagi Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang selalu ditunggu dan dinanti syafa'atnya di hari akhir nanti, Amin Ya Robbal'alamin.

Alhamdulillah hanya pada-Mu ya Allah, dengan hidayah-Mu penulis dapat 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 dengan judul : “ **DESAIN JARAK STATOR DENGAN ROTOR YANG PALING OPTIMAL PADA GENERATOR MAGNET PERMANEN** ”.

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. Agus Riyanto, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Jatmiko, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

3. Bapak Hasyim Asy'ari, ST, MT dan Bapak Aris Budiman, ST, MT selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Jatmiko, MT dan bapak Tindyo Prsetyo, ST selaku penguji Tugas Akhir.
5. Bapak Agus Supardi, ST. MT selaku pembimbing akademik.
6. Segenap Bapak Ibu dosen dan karyawan Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Ayahanda dan Ibunda tercinta terimah kasih atas doa, kasih sayang, dukungan, dan materi yang senantiasa tercurah untuk Ananda yang selalu memberikan segalanya untuk kehidupan dan keberhasilan Ananda.
8. Teman- teman seperjuangan Teknik Elektro UMS 2008 Sistem Tenaga Listrik (Teman-teman seperjuanganku menuntut ilmu dalam suka maupun duka, kita tetap bersatu bosss, tetep kancan nganti sok mben bosss) : Obil "Tobil" Parulian Siregar, Acuk "Kecuk" Febri N, Wahyu "Wahyox" Setiawan, Anang "Gendut" Prasetya, Aziz "Ajes" Ardiyatmoko, Airlangga "Keyong" Guruh Pratama, Aji "Bondan" Purnomo, Ginanjar "Tegal" Sukoraharjo, Hendras "Ijat" Afriatmaja, Muhiburrohman "Muhib", Muhammad Yusuf "Ucup" Ansori dan semua teman-teman dari konsentrasi Sistem Elektronika dan Sistem Komputer serta teman-temanku yang tidak dapat disebut satu persatu.
9. Segenap teman – teman karang taruna dwi karya abadi (DKA).
10. Warga kampung yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

11. Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro (KMTE) UMS dan pengurus-pengurusnya dari angkatan tua sampe yang baru.
12. Teman – teman ”Djum Cooperation Kost” : Obil “Tobil”, Ilham “Bebek”, Agus “Kenthus” , Septian “Cocor”, Mas Asep, Gilang , Jokoboyo. Kalian adalah keluarga kedua bagiku, hari-hari akan lebih indah dan berwarna jika kita bersama, ”muda, beda dan berbahaya”. Semoga kekeluargaan ini tetap terjaga hingga nanti.
13. Kuda besiku yang selalu menemaniku di setiap langkahku di saat hujan maupun panas.
14. Bapak Pramono terima kasih atas bantuan dan ilmunya.
15. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
16. 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, 26 Maret 2012



Penulis

MOTO

- *Kemudian akan diberi balasan kepadanya dengan balasan yang paling sempurna,* (Q.S An Najm : 41)
- *Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan* (Q.S Alam Nasyrh : 5)
- *Kesuksesan tak akan datang tanpa suatu pengorbanan* (Penulis)
- *Tak ada keinginan yang tak akan terwujud selama kita tetap berdiri dan menanti* (Penulis)
- *Jadikan kekuranganmu sebagai semangat meraihi masa depan* (Penulis)

PERSEMBAHAN

Sedikit karya ini kupersembahkan untuk yang tercinta dan terkasih:

- *Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat, karunia dan hidayahnya kepada kita, Sang Uswatun Khasanah, Rasulullah SAW.*
- *Ayahandaku dan Ibundaku tercinta. Kasih sayangmu, pengorbananmu, doamu abadi sepanjang masa, maafku yang tulus ini sebagai bukti nyata keseriusanku.*
- *Teman-teman terbaikku Acuk febrinuryanto, Arief rahman hakim, Wahyu setiawan, Obil, Anang presetyo, Airlangga, Agus, Aziz ardiatmoko.*
- *Teman-teman Fakultas Teknik Elektro 2008.*

Jangan jadikan ini akhir dari kebersamaan kita. Semoga Tuhan selalu mempertemukan kita dan melindungi kita, tetap semangat untuk menuju kesuksesan. Amien...

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR KONTRIBUSI.....	xiv
ABSTRAKSI	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Telaah Penelitian.....	7
2.2. Landasan Teori.....	8

2.2.1. Magnet Permanen	8
2.2.1.1. Prinsip Medan Magnet Permanen	9
2.2.2. Generator	11
2.2.2.1. Generator AC	12
2.2.2.2. Generator DC	14
2.2.2.3. Bagian Generator Sinkron	15
2.2.2.4. Prinsip Generator	19
BAB III. METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Waktu Dan Tempat	23
3.2. Bahan dan Peralatan Pendukung.....	24
3.2.1. Bahan dan Peralatan Utama	24
3.2.1.1. Peralatan Utama.....	24
3.2.1.2. Perlengkapan pendukung	24
3.3. Alur Penelitian	25
3.4. Flowchart Penelitian.....	27
BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Hasil Penelitian	28
4.1.1. Percobaan Pertama	28
4.1.2. Percobaan Kedua	28
4.2. Analisa Data	29
4.2.1. Analisa Hasil Percobaan Beban Kipas 39,6 Watt.....	30
4.2.2. Analisa Hasil Percobaan Beban Lampu 5 Watt.....	31
BAB V. PENUTUP.....	33

5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kutub – kutub magnet	10
Gambar 2.2. Kutub senama selalu tolak menolak.....	10
Gambar 2.3. Kutub berbeda selalu tarik menarik	11
Gambar 2.4. Kontruksi Generator sinkron	11
Gambar 2.5. Rotor Jenis Kutup Menonjol (<i>salient pole</i>).....	17
Gambar 2.6. Rotor Jenis Kutup Silinder (<i>non sailent pole</i>)	19
Gambar 2.7. Prinsip Pembangkitan Arus	20
Gambar 2.8 Hubungan Antara Arus Listrik Pada Kumparan Dan Medan Magnet	21
Gambar 3.1. Flowchart Alur Penelitian	27
Gambar 4.1. Grafik Hubungan Antara Tegangan Dan Arus Dengan Beban Kipas 39,6 Watt	30
Gambar 4.2. Grafik Hubungan Antara Tegangan Dan Arus Dengan Beban Lampu 5 Watt	31

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jadwal Penelitian dan Pembuatan Laporan	23
Tabel 4.1. Tabel Pengukuran RPM, Tegangan dan arus Melalui Trafo	
Step Up 500 mA Dengan Beban Kipas 39,6 Watt	28
Tabel 4.2. Tabel Pengukuran RPM, Tegangan Dan Arus Melalui Trafo	
Step Up 500 Ma Dengan Beban Lampu 5 Watt	29

DAFTAR KONTRIBUSI

Tugas Akhir ini berawal dari ketertarikan penulis terhadap suatu alat alternatif. Penulis melakukan studi literatur baik berupa buku, jurnal, karya-karya ilmiah, media cetak maupun elektronik (internet) yang berhubungan dengan Tugas akhir ini. setelah mendapatkan inspirasi dan topik yang akan dituang ke dalam Tugas Akhir, penulis berkonsultasi dengan Bapak Hasyim Asy'ari ST, MT. Beliau menawarkan integrasi teknologi terbaru yaitu untuk mendesain jarak stator dengan rotor yang paling optimal pada generator magnet permanen.

Generator ini dapat diatur antara stator dengan rotornya yang berguna menghasilkan tegangan yang baik. generator sebagai pembangkit listrik dengan penggerak awalnya putaran ban sepeda motor.

Setelah berkonsultasi dengan Bapak Hasyim Asy'ari, ST, MT mengenai judul Tugas Akhir dan beliau bersedia untuk membimbing penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Beliau juga menyarankan untuk dosen pembimbing II Tugas Akhir ini adalah Bapak Ir. Jadmiko, MT. Setelah seminar Proposal Tugas Akhir ada beberapa saran dan masukan dari dosen penguji demi perbaiki Tugas Akhir ini.

Penelitian ini di lakukan di sebuah bengkel teknik, penulis mencari alat dan bahan yang sesuai dengan rancangan. Setelah alat dan bahan terkumpul kemudian melakukan perancangan dan perakitan generator magnet permanen, Dalam perancangan dan perakitan penulis melakukan beberapa kali eksperimen untuk mendapatkan hasil yang diharapkan dan alat bisa dilakukan pengujian.

Setelah dilakukan pengujian kemudian penulis mencatat hasil data keluaran dari alat tersebut untuk analisa dalam Tugas akhir ini.

Demikian daftar kontribusi penulis buat dengan sejujur-jujurnya.

Surakarta , 27 Maret 2012

Mengetahui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Hasyim Asy'ari, ST, MT)

(Ir. Jadmiko, MT)

Mahasiswa

(AndiPradana)

ABSTRAKSI

Penelitian ini bertujuan mendesain jarak stator dengan rotor yang paling optimal pada generator magnet permanen dengan kecepatan tinggi dan mengetahui berapa tegangan dan arus terhadap RPM yang dihasilkan dari jumlah putaran generator magnet permanen yang telah disesuaikan jarak antara stator dengan rotor.

Membuat Generator Magnet Permanen Kecepatan Tinggi ini menggunakan magnet permanen sebanyak 4 buah dengan ukuran 6 cm x 2,5 cm x 1,2 cm dan belitan email 0,3 mm dengan jumlah belitan 400. Untuk menghasilkan belitan 400 yaitu dengan menggunakan alat lilit. Setelah itu melakukan uji coba dengan kecepatan 2000 RPM, dilanjutkan dengan merubah jarak dari 2 mm, 4 mm, 6 mm. Untuk memutar generator tersebut menggunakan ban sepeda motor yang di nyalakan sebagai pengganti motor AC. Lalu mengecek tegangan yang keluar dari generator tersebut dengan menggunakan multimeter. Setelah tegangan keluar lalu memasang beban pada generator tersebut yaitu lampu 5 watt dan kipas 39,6 watt melalui trafo step up 500 mA.

Hasil dari output generator dengan jumlah 400 belitan dan diameter kawat email 0,3 mm dapat mengeluarkan hasil yang yang di harapkan apabila kecepatan putar 2000 RPM, tegangan yang dikeluarkan oleh generator jarak 2 mm 225 volt, jarak 4 mm 200 volt, jarak 6 mm 175 volt dengan beban lampu 5 watt dan kipas 39,6 watt. sedangkan arus yang dihasilkan generator beban lampu 5 watt dengan jarak 2 mm 47,7 mA, 4 mm 42,6 mA, 6 mm 35,5 mA, dan beban kipas 39,6 watt dengan jarak 2 mm 44,3 mA, 4 mm 38,9 mA, 6 mm 34,7 mA. Hal ini berarti semakin kecil jarak antara stator dengan rotor pada magnet permanen akan menghasilkan tegangan dan arus yang besar.

Kata kunci : *Magnet Permanen, Generator, Jarak stator dengan rotor, RPM, Tegangan dan Arus.*