

**DESAIN GENERATOR MAGNET PERMANEN UNTUK
SEPEDA STATIS**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata 1
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Diajukan oleh:

MUHAMMAD

D 400 090 048

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

2013

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul “DESAIN GENERATOR MAGNET PERMANEN

UNTUK SEPEDA STATIS ” ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad

NIM : D400 090 048

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

Hari : SELASA

Tanggal : 24 OKTOBER 2013

Mengetahui,

Pembimbing 1



(Hasyim Asy'ari, ST,MT.)

Pembimbing 2



(Aris Budiman, ST,MT.)

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul “DESAIN GENERATOR MAGNET PERMANEN UNTUK SEPEDA STATIS” ini telah diajukan dan dipertahankan di hadapan dewan penguji Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada :

Hari : KAMIS

Tanggal : 07 NOVEMBER 2013

Dewan Penguji Tugas Akhir :

1. Hasyim Asy'ari, ST. MT.



2. Aris Budiman, ST. MT.



3. Agus Supardi, ST. MT.



4. Umar Hasan, ST. MT.




Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMS

Ketua Jurusan Teknik Elektro UMS



(Ir. Agus Riyanto, MT)



(Ir. Jatmiko, MT)

KATA PENGATAR

اَلسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللهِ وَبَرَكَاتُهُ

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan, hidayah serta taufiqnya sehingga sampai saat ini masih diberikan kesempatan untuk beribadah padaNYA dan telah menjadikanku manusia yang berakal dan berguna dalam dunia ini. Sholawat serta salam untuk junjunganku, Nabi 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 : **“DESAIN GENERATOR MAGNET PERMANEN UNTUK SEPEDA STATIS”**.

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, M.T. 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 Umar Hasan, ST. MT. selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak membimbing selama menempuh studi di Teknik Elektro UMS.
5. Bapak dan Ibu dosen atas kesedianya membimbing dan memberikan waktunya kepada penulis selama di Teknik Elektro.
6. Orang tuaku tercinta dan seluruh keluarga besar 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. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro 2009, rekan-rekan Asisten Laboratorium Teknik Elektro, Keluarga Besar Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, semoga kekeluargaan ini tetap terjaga hingga nanti.
9. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir 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 2013

Penulis

MOTTO

“Allah menghendaki kemudahan bagimu dan tidak menghendaki kesukaran bagimu.”

(Q.S. Al-Baqarah : 185)

”Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya.”

(Q.S. An Najm : 39)

*“Wahai manusia, sesungguhnya engkau harus bekerja keras (sungguh-sungguh dan tekun)
menuju keridhoan Tuhanmu, maka pasti kamu akan menemui-Nya.”*

(Q.S. Al-Insyiqaq :6)

*“Sungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan. maka apabila kamu telah selesai
dari sesuatu urusan maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan
hanya kepada Tuhanmu kamu berharap”*

(QS. Alam Nasyrah (94): 6 – 8)

*“Kembangkan kesuksesan dari kegagalan. Keputusan dan kegagalan adalah dua batu
loncatan paling pasti menuju kesuksesan”*

(Andrie Wongso)

PERSEMBAHAN

Karya kecil ini kupersembahkan untuk yang tercinta dan terkasih :

1. Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayahNYA yang tanpa batas kepada umat islam sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan tugas akhir.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat islam dari jaman kebodohan menuju jaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan teknologi.
3. Ibu dan almarhum bapakku tercinta. Kasih sayang, pengorbanan, dan doa yang penuh keikhlasan hati membanting tulang, membesarkan dan mendidik tanpa pamrih, yang hanya berharap anak-anaknya akan lebih baik dari mereka.
4. Segenap keluarga tercinta yang dapat menjadi motivasi baik moral maupun materi yang dapat membantu dalam proses belajar.
5. Segenap Keluarga Mahasiswa Teknik Elektro (KMTE).
6. Rekan-rekan Asisten Laboratorium Teknik Elektro.
7. Teman-teman Teknik Elektro 2009 yang sudah sama-sama berjuang hingga mencapai puncak dari masa pembelajaran.

DAFTAR KONTRIBUSI

Tugas Akhir ini berawal dari ketertarikan penulis terhadap energi alternatif terbarukan, khususnya energi tersebut mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Penulis melakukan studi literatur baik melalui jurnal ilmiah maupun melihat video energi alternatif yang ada di jaringan internet.

Setelah mendapatkan inspirasi dan topik yang akan dituang ke dalam Tugas Akhir, penulis berkonsultasi dengan Bapak Hasyim Asy'ari S.T, M.T,. Beliau menawarkan untuk membuat sepeda statis yang terintegrasi dengan generator magnet permanen. Generator sebagai pembangkit listrik yang disuplai untuk mengisi akumulator. Penelitian ini terbagai menjadi satu, penulis membahas fungsi sebagai generator.

Setelah berkonsultasi dengan Bapak Hasyim Asyi'ari, S.T, M.T mengenai judul Tugas Akhir dan beliau bersedia untuk membimbing penulis dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini. Beliau juga menyarankan untuk dosen pembimbing II Tugas Akhir ini adalah Bapak Aris Budiman, ST, M.T. Setelah seminar Proposal Tugas Akhir ada beberapa saran dan masukkan dari dosen penguji demi perbaiki Tugas Akhir ini.

Penelitian ini dilakukan disebuah bengkel teknik, penulis mencari alat dan bahan yang sesuai dengan rancangan. Setelah alat dan bahan terkumpul kemudian melakukan perakitan desain generator, melilit kumparan magnet permanen. Dalam perancangan dan perakitan penulis melakukan beberapa kali eksperimen / percobaan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dan alat bisa dilakukan pengujian.

Setelah alat berhasil diuji di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, kemudian mencatat hasil data keluaran dari alat tersebut untuk analisa dalam Tugas akhir ini.

Demikian daftar kontribusi penulis buat dengan sejujur-jujurnya.

Surakarta, Oktober 2013

Mengetahui

Dosen Pembimbing I



(Hasyim Asy'ari, ST, MT)

Dosen Pembimbing II



(Aris Budiman, ST, MT)

Mahasiswa



(Muhammad)

DAFTAR ISI

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

2.2.2. Fluks Magnetik	6
2.2.3. Generator	7
2.2.4. Generator DC.....	12
2.2.5. Generator Magnet Permanen.....	15
2.2.6. Motor Listrik.....	17
2.2.7. Akumulator	17
2.2.8. Penyearah (Rectifier).....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Jadwal Penelitian.....	20
3.2 Bahan dan Peralatan.....	20
3.2.1 Bahan.....	20
3.2.2 Peralatan.....	21
3.3 Alur Penelitian.....	21
3.4 Flowchart Penelitian.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Penelitian	24
4.1.1. Hasil Percobaan Pertama	24
4.1.2. Hasil Percobaan Kedua	25
4.2 Analisa Data	26
4.2.1 Analisa Hasil Percobaan Pertama	28
4.2.2 Analisa Hasil Percobaan Kedua	29
4.3 Hasil Pengukuran Menggunakan PWM Solar Charge Controller .	36
4.3.1 Analisa Hasil Percobaan.....	36

BAB V PENUTUP.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Tegangan Output Sebelum Accu	25
Tabel 4.2. Output Setelah Pakai Accu	26
Tabel 4.3. Frekuensi Generator	28
Tabel 4.4. Drop Tegangan AC Pada Saat Dibebani.....	34
Tabel 4.5. Pengukuran Penggunaan PWM	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Fluks Magnetik.....	6
Gambar 2.2. Aturan Telapak Tangan Kanan	8
Gambar 2.3. Struktur Generator AC	9
Gambar 2.4. Bentuk Stator dan Lilitan	9
Gambar 2.5. Konstruksi Generator DC.....	12
Gambar 2.6. Konstruksi Akumulator	18
Gambar 3.1. Flowchart Penelitian.....	23

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Output Tegangan Sebelum Dibebani	28
Grafik 4.2. Output Tegangan Sesudah Dibebani	30
Grafik 4.3. Nilai Arus.....	31
Grafik 4.4. Nilai Daya.....	32
Grafik 4.5. Drop Tegangan	35
Grafik 4.6. Output PWM	37
Grafik 4.7. Nilai Arus Pada PWM	38

ABSTRAKSI

Penelitian ini bertujuan merancang generator magnet permanen untuk sepeda statis dan mengetahui besar tegangan dan arus yang dihasilkan generator magnet permanen dengan kayuhan RPM tertentu yang akan disimpan dalam akumulator.

Desain generator magnet permanen untuk sepeda statis ini, penggerak mula generatornya adalah dari kayuhan sepeda. Listrik yang dihasilkan akan disimpan dalam akumulator 12 Volt 10Ah. Generator magnet permanen ini memiliki dua bagian utama yaitu stator dan rotor. Stator tersebut terdiri dari 8 buah stator core yang terbuat dari bahan baja dengan setiap stator core terdiri dari kawat email 180 lilitan berdiameter 0,8 mm. Untuk bagian rotornya terdiri dari 8 buah magnet permanen berukuran 2 cm x 7 cm x 1 cm.

Hasil pengujian pada kecepatan putar 230 RPM, 460 RPM, 690 RPM, 920 RPM, 1150 RPM saat sebelum dibebani akumulator, output tegangan AC yang dihasilkan berturut-turut adalah 8,2 Volt, 10,2 Volt, 13,7 Volt, 15,7 Volt, 17,4 Volt. Dan output tegangan DC yang dihasilkan adalah 8 Volt, 9,3 Volt, 12 Volt, 13,6 Volt, 15,8 Volt. Semakin tinggi kecepatan putar kayuhan sepeda semakin tinggi pula tegangan yang dihasilkan. Pada saat dibebani akumulator, output tegangan AC yang dihasilkan pada kecepatan putar 230 RPM, 460 RPM, 690 RPM, 920 RPM, 1150 RPM berturut-turut adalah 6,9 Volt, 8,7 Volt, 11,3 Volt, 13,9 Volt, 15,1 Volt, dan output tegangan DC untuk semua kecepatan putar adalah sama 12 Volt, karena merupakan tegangan dari akumulator. Pada saat dibebani arus yang mengalir pada kecepatan putar 230 RPM, 460 RPM, 690 RPM, 920, 1150 RPM berturut-turut adalah 40 mA, 80 mA, 130 mA, 250 mA, 320 mA. Semakin tinggi kecepatan putar kayuhan sepeda semakin tinggi pula arus yang dihasilkan. Terjadi drop tegangan yang meningkat seiring meningkatnya arus yang mengalir yaitu 1,3 Volt, 1,5 Volt, 2,4 Volt, 1,8 Volt, 2,3 Volt. Pada saat di bebani akumulator daya yang keluar pada kecepatan putar 230 RPM, 460 RPM, 690 RPM, 920 RPM, 1150 RPM berturut-turut adalah 0,48 Watt, 0,96 Watt, 1,56 Watt, 3 Watt, 4,08 Watt. Pada saat menggunakan PWM Solar Charge Controller, kecepatan putar 450 RPM, 690 RPM, 920 RPM, 1160 RPM, 1400 RPM. Pada saat belum dipasang akumulator menghasilkan output tegangan AC berturut-turut adalah 11,3 Volt, 13,1 Volt, 14,8 Volt, 16,1 Volt, 18,1 Volt, dan output tegangan DC berturut-turut adalah 10,6 Volt, 11,6 Volt, 12,5 Volt, 15,3 Volt, 16,2 Volt

Kata kunci : *Generator, Sepeda Statis, RPM, Akumulator.*