

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur hanyalah bagi Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, Shalawat, salam dan keberkahan semoga terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta kepada keluarga dan para sahabatnya. Tulisan yang ada di tangan pembaca ini adalah Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISA PROSES CHARGING PADA AKUMULATOR DARI PROTOTIPE TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL DI PANTAI PURUS PADANG”**. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Strata-1 (S1) pada jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas Padang.

Tugas Akhir beserta laporan telah berhasil penulis selesaikan dengan izin dan rahmat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* sehingga penulis mampu memahami materi yang diberikan. Disamping itu penulis juga mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Orang Tua (Papa dan Mama) serta Adik – adik penulis (Niko Fahadi, Fakhri Fahadi, Rian Fahadi dan Vira Fahima) yang tak terkira jasanya kepada penulis.
2. Ibu Melda Latif, M.T. dan Bapak Refdinal Nazir, Ph.D selaku dosen pembimbing I dan Pembimbing II Tugas Akhir yang telah membantu, membimbing dan mengarahkan serta memberikan dorongan moril dan materil selama penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr.Eng. Ariadi Hazmi selaku ketua jurusan Teknik Elektro.

4. Seluruh dosen, staff dan karyawan dilingkungan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang.
5. Adinda Fadilla Zennifa yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian ini.
6. Uda Yonggi Puriza,S.T dan Uda S. Aviv Al-Rasyid,S.T yang telah membantu penulis pada awal penelitian ini.
7. Keluarga di Laboratorium Dasar Teknik Elektro, da Wayan Hidayat,S.T, da Yusuf Helvi,S.T, da Mahbub Azhar,S.T, kak Andari Yekadria,S.T, Suryani Annisa, Ilham Rimanzah, Rudi Arman, Al Firdaus, Dany Frisma Dhesa, Gusriandi, Aljumatdi, Hafis, Novi, Nuri, Anto, dan Bima.
8. Semua Asisten LKEE yang telah membantu penelitian ini, Refki, Ilham, da sunaryaman, da ade, ridho, yudi, yudha, ari, yuki, dan asisten lainnya.
9. Teman – teman penulis di kampus, Rahmat Hidayat, aan, refki, adam, dihar, onci, ayu, rino, roni, nawa, churu, atik, ilham, adam, yahya, ari, eko, tasnim, nurul, dan teman – teman lain yang tak dapat penulis sebutkan satu per satu.
10. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam laporan Tugas Akhir ini. Saran dan kritik dari semua pihak yang bersifat membangun dan ilmiah sangat penulis hargai dan nantikan demi perbaikan laporan Tugas Akhir ini. Semoga laporan ini mampu memberikan manfaat serta menambah pengetahuan semua pihak, baik para pembaca maupun diri penulis pribadi.

Padang, November 2012

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Angin.....	7
2.2. Turbin Angin	9
2.2.1 Jenis Turbin Angin	9
2.2.2 Daya Angin.....	10
2.2.3 Tip Speed Ratio.....	10
2.2.4 Daya Turbin Angin.....	11
2.3 Generator Sinkron.....	12

2.3.1. Konsep Dasar Generator Sinkron.....	12
2.3.1 Kecepatan Putar Generator Sinkron.....	15
2.4 Akumulator (Aki).....	15
2.5 Rectifier.....	21
2.5.1 Dioda Sebagai Penyearah.....	21
2.5.1.1 Bias Maju (Forward Bias).....	21
2.5.1.2 Bias Mundur (Reverse Bias).....	22
2.5.2 Rectifier 3 Fasa.....	23
2.6 Kapasitor.....	24
2.7 IC Regulator atau IC LM 7815.....	25
2.7.1 Definisi dan Jenis IC LM 7815.....	25
2.7.2 Port Pada IC LM 7815.....	25
2.7.3 Datasheet IC LM 7815.....	25
BAB III RANCANGAN TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL.....	27
3.1. Peralatan yang Digunakan Dalam Pengujian.....	27
3.2. Generator.....	29
3.3. Turbin Angin.....	30
3.4. Transformator.....	30
3.5. Rectifier 3 Fasa.....	31
3.6. IC 7815 dan Dioda.....	32
3.7. Dudukan Generator.....	33
3.8. Proses Charging.....	34
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS	35
4.1. Metode Pengujian Turbin Angin	35

4.2. Pengujian Rangkaian Dengan Simulasi Multism 11.0.....	36
4.3. Pengujian di Laboratorium Konversi Energi Elektrik (LKEE).....	41
4.4. Pengujian Alat di Pantai Padang.....	47
4.5. Pengolahan Ketiga Metoda Pengujian.....	51
4.6. Perbandingan Antara rpm dan m/s.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1. Kesimpulan.....	48
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN A	51
LAMPIRAN B	63
LAMPIRAN C	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel Kondisi Angin.....	7
Tabel 2.2. Tingkatan Kecepatan Angin.....	8
Tabel 2.3. Datasheet IC LM 7815.....	26
Tabel 3.1. Perlengkapan Pengujian	27
Tabel 4.1. Data Hasil Simulasi Multism 11.0 dan Perbandingannya Dengan Hasil Perhitungan Secara teori.....	37
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Generator di Laboratorium LKEE.....	40
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Turbin Angin di Pantai.....	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Flowchart Penelitian	5
Gambar 2.1. Turbin Angin Propeller.....	9
Gambar 2.2. Perbandingan TSR dan C_p pada jumlah sudu yang berbeda.....	11
Gambar 2.3. Potongan Melintang Generator Sinkron Magnet Permanen dua kutub.....	13
Gambar 2.4.(a) Bentuk Rotor Generator Sinkron : Rotor Kutub Sepatu.....	14
Gambar 2.4.(b) Bentuk Rotor Generator Sinkron : Rotor Silinder.....	14
Gambar 2.5. Baterai 12 Volt.....	16
Gambar 2.6. Baterai 6 Volt.....	16
Gambar 2.7.(a) Keadaan Pada Baterai : Baterai Terisi Penuh.....	17
Gambar 2.7.(b) Keadaan Pada Baterai : Baterai Saat Mengeluarkan Arus.....	17
Gambar 2.7.(c) Keadaan Pada Baterai : Baterai Tidak Terisi.....	17
Gambar 2.8. Ion – ion Pada Akumulator (Aki).....	18
Gambar 2.9. Simbol Dioda	21
Gambar 2.10. (a) Forward Bias : Dioda Dalam Rangkaian.....	22
Gambar 2.10. (b) Forward Bias : Ilustrasi Dioda Diganti Dengan Saklar.....	22
Gambar 2.11. (a) Reverse Bias : Dioda Dalam Rangkaian.....	22
Gambar 2.11. (b) Reverse Bias : Ilustrasi Dioda Diganti Dengan Saklar.....	22
Gambar 2.12. Rangkaian Rectifier 3 Fasa.....	23
Gambar 2.13. Input tiga Fasa.....	23
Gambar 2.14. Output Rectifier tiga Fasa.....	23
Gambar 2.15. IC LM 78XX.....	25

Gambar 3.1. Alat – Alat Perlengkapan Pengujian.....	28
Gambar 3.2.(a) Generator Sinkron 3 Fasa : Tampak Atas.....	29
Gambar 3.2.(b) Generator Sinkron 3 Fasa : Tampak Bawah.....	29
Gambar 3.3. Turbin Angin Material Arkrilik	30
Gambar 3.4. Transformator yang Digunakan Untuk Meningkatkan Tegangan Dari Generator.....	31
Gambar 3.5. Rectifier 3 Fasa.....	32
Gambar 3.6. Rangkaian Pemasangan IC LM 7815 Dipasang Seri Terhadap Sebuah Dioda Sebelum Diinputkan ke Akumulator.....	32
Gambar 3.7.(a) Tempat Dudukan Generator.....	33
Gambar 3.7.(b) Tempat Dudukan Generator Setelah Dipasang Dengan Generator.....	33
Gambar 3.8. Skema proses <i>Charging</i> Dari Turbin Ke Akumulator.....	34
Gambar 4.1.(a) Metoda Pengujian : Dengan menggunakan Simulasi Program Multism 11.0.....	35
Gambar 4.1.(b) Metoda Pengujian : Pengujian di laboratorium Konversi Energi.....	35
Gambar 4.1.(c) Pengujian di Lapangan.....	35
Gambar 4.2. Skema Rangkaian Pada Simulasi Multism 11.0.....	36
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan V_{LL} Terhadap Output V_{DC}	38
Gambar 4.4. Output Tegangan DC 12 V Dari Hasil Simulasi Multism 11.0.....	38
Gambar 4.5. Pengujian Alat di laboratorium Konversi Energi Elektrik.....	39
Gambar 4.6. Pengaruh Kecepatan Putar terhadap Output Tegangan DC yang Dihasilkan.....	41

Gambar 4.7. Output Tegangan DC yang Dihasilkan saat Kecepatan 450 rpm.....	41
Gambar 4.8 Pemasangan Alat di Pantai Purus Padang	44
Gambar 4.9. (a) Grafik Kecepatan Angin Minimum Untuk Proses Charging.....	47
Gambar 4.9. (b) Grafik Kecepatan Putar Minimum Untuk Proses Charging.....	47