



**RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN *BATTERY CHARGER*
PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Oleh

**Muhammad Rifqi Arriza
NIM 071903102049**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**



**RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN *BATTERY CHARGER*
PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Jurusan
Teknik Elektronika di Fakultas Teknik Universitas Jember

Oleh

**Muhammad Rifqi Arriza
NIM 071903102049**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2011**

Ku persembahkan Karyaku ini Untuk
Orang Tuaku, Agamaku, Negaraku,
Serta Ilmu Pengetahuan.

MOTTO

Larilah sekencang – kencangnya dalam meraih ilmu pengetahuan

(Muhammad Rifqi Arriza)

Tengoklah kebelakang apa yang pahit, dan lihatlah kedepan untuk masa depan yang
cerah

(Muhammad Rifqi Arriza)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rifqi Arriza

NIM : 071903102049

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *“Rancang Bangun Sistem Pengisian Battery Charger pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin”* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 23 Juni 2011

Yang menyatakan,

Muhammad Rifqi Arriza

NIM 071903102049

LAPORAN PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN *BATTERY CHARGER*
PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN**

Oleh

Muhammad Rifqi Arriza
NIM 071903102049

Pembimbing :

Dosen Pembimbing I : Dr. Azmi Saleh S.T., M.T.
Dosen Pembimbing II : H.R.B. Moch. Gozali S.T., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan proyek akhir berjudul ”*Rancang Bangun Sistem Pengisian Battery Charger pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin*” oleh Muhammad Rifqi Arriza NIM 071903102049 telah diuji dan disahkan oleh Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 16 Juni 2011

Tempat : Laboratorium Jaringan Komputer Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Azmi Saleh S.T., M.T.

H.R.B. Moch. Gozali S.T.,M.T.

NIP: 19710614 199702 1 001

NIP: 19690608 199903 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Suprihadi Prasetyono S.T., M.T.

Dr. Triwahju Hardianto S.T., M.T.

NIP: 19700404 199601 1 001

NIP: 19700826 199702 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi M.T.

NIP: 19610414 198902 1 001

ABSTRAK

Untuk mengurangi keterbatasan penggunaan energi yang tak terbarukan dalam pembangkitan energi listrik khususnya maka diperlukan energi-energi alternatif lain sebagai penggantinya. Dalam rangka mencari bentuk-bentuk sumber energi alternatif yang bersih dan terbarukan kembali energi angin mendapat perhatian yang besar. Untuk pemanfaatan kincir angin bagi pembangkitan tenaga listrik skala kecil diperlukan sebuah generator dan sebuah pengatur tegangan agar dapat konstan berupa *battery charger* yang didalam rangkaianannya terdapat rangkaian regulator yang berupa LM350, oleh karena kecepatan angin yang berubah-ubah, sehingga tegangan keluaran generator juga berubah. Diperlukan sebuah baterai untuk menyimpan energi, karena sering terjadi angin tidak bertiup. Bila angin tidak bertiup, perlu dicegah generator bekerja sebagai motor. Oleh karena itu perlu pula sebuah pemutus tegangan otomatis bila baterai sudah penuh (terdapat pada rangkaian *battery charger* berupa LM1458).

Tegangan keluaran dari generator DC dapat digunakan untuk mengisi baterai (tegangan keluaran generator masuk ke dalam rangkaian *battery charger*) yaitu tegangan harus lebih besar dari tegangan baterai.

Kata Kunci: Pengatur Tegangan, Battery, Pemutus Tegangan Otomatik, *Battery Charger*.

ABSTRACT

Wind Energy have recognized along time ago and exploited by human. Sailboats use this energy for trough out the sea a long time ago. To lessen the limitation of using energy which do not newly in evocation of electrics energy specially is hence needed by other alternative energy's in the place of its. In order to searching forms of clean source alternative energy and newly return the wind energy get the big attention. For the exploiting of windmill for electric power alternator small scale is needed a generator and a voltage regulator of so that earning constant in the form of battery charger which is in its network there are network regulator which is in the form of LM350, because of wind speed is not constant, so that voltage also change. Needed by a battery for storage of the energy, because is often happened the wind don't blown. If When the wind don't blown, require to be prevented a generator work as motor. Therefore need also an automatic voltage beaker when battery have full (there are in the battery charger circuit in the form of LM1458).

Output Voltage from DC Generator applicable to charge the battery (Output Voltage of DC Generator come into Battery Charger Circuit) that voltage is bigger than voltage of battery.

Keyword: *Voltage Regulator, Battery, Automatic Voltage Breaker, Battery Charger.*

RINGKASAN

Rancang Bangun Sistem Pengisian *Battery Charger* pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin; Muhammad Rifqi Arriza, 071903102049; 2011; 52 halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini semakin banyak memberikan kemudahan dalam kehidupan manusia. Dimana segala hal banyak diterapkan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan mesin ataupun elektronika, sehingga pekerjaan manusia dapat dikerjakan dengan mudah tanpa harus membuang tenaga dan mempersingkat waktu.

Energi angin telah lama dikenal dan dimanfaatkan manusia. Kincir angin ditemukan pertama kali digunakan untuk menggiling tepung di Persia, kemudian Belanda terkenal sebagai negara kincir angin. Untuk pemanfaatan kincir angin bagi pembangkitan tenaga listrik skala kecil diperlukan sebuah generator dc, sebuah pengatur tegangan dan pengatur arus agar dapat konstan berupa *battery charger* yang didalam rangkaiannya terdapat *IC regulator LM350*, sebuah baterai untuk menyimpan energi karena sering terjadi angin tidak bertiup, sebuah pemutus otomatis berupa LM1458. Tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah untuk mendesain sistem *battery charger* pada sistem pembangkit listrik tenaga angin dan memanfaatkan angin sebagai salah satu sumber energi listrik alternatif dan dapat diperbarukan kembali.

Cara kerja dari sistem pengisian baterai ini adalah Kincir Angin yang dikopel dengan Generator DC akan berputar oleh hembusan angin yang datang sehingga Generator berputar dan mengeluarkan tegangan. Sebelum tegangan keluaran dari Generator DC masuk ke dalam baterai terlebih dulu diatur di dalam Rangkaian *battery charger* untuk di atur tegangan dan arus yang akan di terima baterai.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan atas rahmat serta kehadiran Allah SWT, karena atas ijin-Nyalah proyek akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pengisian Battery Charger pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin” dapat terselesaikan dengan sebaik-baiknya. Dalam perencanaan dan pembuatan hingga terselesaikan tugas akhir ini penulis tak lepas dari bantuan pihak-pihak yang sangat membantu bagi penulis, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang mendalam serta setulus-tulusnya kepada :

1. Allah SWT. yang telah memberi hidayahnya hingga proyek akhir ini terselesaikan;
2. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Bapak Sumardi S.T., M.T. selaku kepala jurusan Teknik Elektro;
4. Bapak Dedy Kurnia Setiawan S.T., M.T. selaku kepala program studi diploma III teknik elektronika;
5. Bapak Dr. Azmi Saleh S.T., M.T. dan H. R. B. Moch. Gozali S.T., M.T. selaku Pembimbing yang selalu memberikan pengarahan dalam pembuatan proyek akhir ini;
6. Ayah, Ibu, dan Nenek yang telah memberikan kasih sayang, doa restu, nasehat, biaya kuliah sampai terselesaikannya Proyek Akhir ini;
7. Om dan tante yang telah mengizinkan ku tinggal di rumahnya, serta meminjamkan peralatan yang ku butuhkan sehingga terselesaikannya Proyek Akhir ini;
8. Aulia ku yang meminjamkan laptop sehingga membantu dalam terselesaikannya Proyek Akhir ini, dan dia selalu memberi semangat kepada ku;

9. Yogi, Deffry, Miskol, Rial, Dodoet dan teman-teman lainnya yang sudah menemani ku saat sepi sehingga memberi semangat kembali dalam mengerjakan Proyek Akhir;
10. Teman-teman di kampus teknik elektronika D3 dan S1;
11. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan proyek akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga proyek akhir ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	viii
RINGKASAN	x
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
LAMPIRAN	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Pembahasan.....	2
BAB 2. TEORI PENUNJANG	4

2.1 Energi Angin.....	4
2.1.1 Dasar Energi Angin.....	6
2.2 Generator	8
2.2.1 Generator DC	10
1. Konstruksi generator DC.....	10
2. Prinsip Kerja Generator DC	11
3. Jangkar Generator DC	12
4. Reaksi Jangkar.....	13
5. Jenis-jenis Generator DC.....	15
5.1 Generator Penguat Terpisah	15
5.2 Generator Shunt.....	17
5.3 Generator Kompon	18
2.3 Battery Charger	20
2.4 Metode Charge Discharge	20
2.5 Accumulator	26
2.6 Regulator LM350.....	29
2.6.1 Operasi Rangkaian Dasar LM350	31
2.6.2 Regulasi Beban.....	32
2.6.3 Dioda Perlindungan.....	32
2.7 Komparator LM1458	33
BAB 3. PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT	36
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	36

3.1.1 Waktu	36
3.1.2 Pelaksanaan	36
3.2 Alat dan Bahan	36
3.2.1 Alat	36
3.2.2 Bahan.....	37
3.3 Konfigurasi Sistem	37
3.4 Perencanaan dan Perancangan Kincir Angin.....	37
3.4.1 Komponen Pendukung Kincir Angin.....	37
3.4.2 Prinsip Kerja Kincir Angin	39
3.5 Perencanaan Generator	39
3.5.1 Prinsip Kerja Generator.....	39
3.6 Perencanaan dan Perancangan Sistem Kontrol pada Battery Charger	39
3.6.1 Konfigurasi Kontrol Rangkaian Battery Charger.....	39
3.6.2 Komponen Kontrol Battery Charger.....	40
3.6.3 Sub Rangkaian Battery Charger	41
3.6.3.1 Rangkaian Regulator.....	41
3.6.3.2 Rangkaian Pengontrol Arus	42
3.6.3.3 Rangkaian Comparator LM1458	44
3.6.3.4 Rangkaian Battery Charger.....	45
BAB 4. PENGUJIAN DAN HASIL ALAT	47
4.1 Pengujian Pengisian Battery Charger	47

4.1.1 Pengujian Rangkaian Regulator	47
4.1.2 Pengujian Rangkaian Pengontrol Arus	48
4.1.3 Pengujian Rangkaian Komparator LM1458	49
4.1.4 Rangkaian Battery Charger	49
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR BACAAN	52
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Rangkaian regulator	47
Tabel 4.2 Data hasil pengujian rangkaian regulator berbeban.....	48
Tabel 4.3 Data hasil pengujian rangkaian komparator LM1458	49
Tabel 4.4 Data hasil pengujian lama pengisian baterai.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Pusat Listrik Tenaga Angin Skala Kecil	4
Gambar 2.2 Skema terjadinya angin.....	5
Gambar 2.3 Generator.....	8
Gambar 2.4 Hukum Tangan Kiri	9
Gambar 2.5 Konstruksi Generator DC.....	10
Gambar 2.6 Pembangkitan Tegangan Induksi.....	11
Gambar 2.7 Tegangan Rotor yang dihasilkan melalui cincin-seret dan komutator.....	12
Gambar 2.8 Jangkar Generator DC.....	13
Gambar 2.9 Medan Eksitasi Generator DC	13
Gambar 2.10 Medan Jangkar dari Generator DC (a) dan Reaksi Jangkar (b)	14
Gambar 2.11 Generator dengan Kutub Bantu (a) dan Generator Kutub Utama, Kutub Bantu, Belitan Kompensasi (b).....	14
Gambar 2.12 Generator Penguat Terpisah.....	16
Gambar 2.13 Karakteristik Generator Penguat Terpisah.....	16
Gambar 2.14 Diagram Rangkaian Generator Shunt	17
Gambar 2.15 Karakteristik Generator Shunt	18
Gambar 2.16 Diagram Rangkaian Generator Kompon.....	19
Gambar 2.17 Karakteristik Generator Kompon.....	19
Gambar 2.18 Discharge	21
Gambar 2.19 Charge	22
Gambar 2.20 Proses Charge dengan Arus Konstan	22
Gambar 2.21 Proses Discharge dengan Arus Konstan	23
Gambar 2.22 Proses Charge dengan Daya Konstan	23
Gambar 2.23 Proses Discharge dengan Daya Konstan.....	24
Gambar 2.24 Proses Charge dengan arus konstan / tegangan konstan	24
Gambar 2.25 Proses Discharge dengan Resistansi Konstan.....	25

Gambar 2.26 Bagian-bagian accumulator.....	27
Gambar 2.27 Aplikasi Sederhana dari LM350	30
Gambar 2.28 Konfigurasi Pin LM350	30
Gambar 2.29 Konfigurasi Rangkaian Dasar LM350	31
Gambar 2.30 Regulator tegangan dengan diode-diode perlindungan.....	33
Gambar 2.31 Konfigurasi pin LM1458	34
Gambar 2.32 Skema diagram LM1458.....	34
Gambar 3.1 Blok Diagram System Pengisian Battery Charger Pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin.....	37
Gambar 3.2 Beberapa Komponen Pendukung Kincir Angin.....	38
Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem Kontrol Pada Battery Charger	40
Gambar 3.4 Konfigurasi Rangkaian Dasar dari LM350	40
Gambar 3.5 Konfigurasi pin LM1458	41
Gambar 3.6 Rangkaian regulator dalam battery charger	41
Gambar 3.7 Rangkaian pengontrol arus dalam battery charger.....	43
Gambar 3.8 Rangkaian comparator dalam battery charger	44
Gambar 3.9 Rangkaian Battery Charger.....	45

LAMPIRAN

- A. Foto Perangkat Battery Charger dan layout PCB**
- B. Data Sheets**