



**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENGISIAN BATERAI
CHARGER PADA PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID*
(PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA NANO HIDRO DAN SOLAR CELL)**

PROYEK AKHIR

Oleh:

Soni Tri Sanjaya

NIM. 081903102017

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2012



**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENGISIAN BATERAI
CHARGER PADA PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID***

(PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA NANO HIDRO DAN SOLAR CELL)

PROYEK AKHIR

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat

untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III Teknik Elektronika

dan mencapai gelar Ahli Madya

Oleh

Soni Tri Sanjaya

NIM 081903102017

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2012

PERSEMBAHAN

Proyek akhir ini merupakan sebuah awal, langkah kecil menuju lompatan besar guna menggapai kesuksesan yang lebih baik lagi. Ini merupakan karya yang tidak akan terlupakan bagi saya, karya ini adalah hasil dari ilmu yang saya dapat baik secara akademik maupun non-akademik. Untuk itu Proyek Akhir ini saya persembahkan kepada :

- 1. Allah SWT, dengan segala Keagungan dan Keajaiban-Nya yang senantiasa mendengar do'a ku, menuntunku dari dari kegelapan, serta senantiasa menaungiku dengan rahmat dan hidayah-Nya dan junjunganku Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi penerang di dunia dan suri tauladan bagi kita semua.*
- 2. Ayah, ibu, kakakku, DNA ku, serta seluruh kerabat dan handai taulan terima kasih atas segala kasihsayang, dukungan, semangat, dan doa selama ini semoga Allah SWT membalas dengan pahalanya.*
- 3. Seluruh teman dan sahabat seperjuangan D 3 Teknik Elektronika angkatan 2008, kalian sebagai inspirasiku serta tempat berbagi suka dan duka yang tidak akan terlupakan. Aku menjadikan kalian semua bagian dari diriku dan aku sangat menyayangi kalian semua.*
- 4. Buat semua teman-teman Jurusan Elektro angkatan 2006 - 2011. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan yang ikut dalam membantu dan berdoa.*
- 5. Guru-guruku sejak TK sampai Perguruan Tinggi yang terhormat, terima kasih telah memberikan ilmu dan mendidik dengan penuh kesabaran.*
- 6. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember*

MOTTO

"Gunakanlah dengan sebaik-baiknya masa mudamu sebelum masa tuamu, masa sehatmu sebelum masa sakitmu, masa kayamu sebelum masa miskinmu, masa senggangmu sebelum masa sibukmu dan masa hidupmu sebelum datang matimu."

(HR. Muslim, Tirmidzi dari Amru bin Maimun)

"Sumbangsihku tak berharga, namun keikhlasanku nyata"

(PPS BETAKO MERPATI PUTIH)

"Roso kudu di jogo, Ati kudu di rekso, Laku kudu sak madyo, Sumarah ing dumadi"

(Budi Santoso HP)

"Kita jarang melihat apa yang kita miliki, yang selalu kita ingat hanyalah pada apa yang tidak kita punya, kecil apapun yang kita miliki syukurilah."

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Soni Tri Sanjaya

NIM : 081903102017

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul: “ *Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengisian Batterai Charger Pada Pembangkit Listrik Hybrid (Pembangkit Listrik Tenaga Nanohidro Dan Solarcell)*” 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 manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2012

Yang menyatakan,

Soni Tri Sanjaya

NIM 081903102017

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PENGISIAN BATERAI
CHARGER PADA PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID*
(PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA NANO HIDRO DAN SOLAR CELL)**

Oleh

Soni Tri Sanjaya

NIM 081903102017

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Triwahju Hardianto., ST., MT.

Dosen Pembimbing Anggota : Dedy Kurnia Setiawan., ST., MT.

PENGESAHAN

Proyek Akhir berjudul “ *Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengisian Baterai Charger Pada Pembangkit Listrik Hybrid (Pembangkit Listrik Tenaga Nanohidro Dan Solarcell)*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 21 Juni 2012

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Dosen Pembimbing Utama

Ketua,

Dr. Triwahju Hardianto, S.T., M.T.
NIP. 19700826 199702 1 001

Dosen Anggota I,

Suprihadi Prasetyono, S.T., M.T.
NIP. 19700404 199601 1 001

Dosen Pembimbing Anggota

Sekretaris,

Dedy Kurnia Setiawan, S.T., M.T.
NIP. 19800610 200501 1 003

Dosen Anggota II,

H. Samsul Bachri M., S.T., M.MT.
NIP. 19640317 199802 1 001

Mengesahkan

Dekan

RANCANG BA

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP. 19610414 198902 1 001

IAN BATERAI

CHARGER PADA PEMBANGKIT LISTRIK *HYBRID*
(PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA NANO HIDRO DAN SOLAR CELL)

Soni Tri Sanjaya

Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Sistem listrik tenaga hybrid sebagai salah satu sumber energi baru terbarukan, dapat memberikan manfaat yang besar bagi masyarakat dalam memenuhi energi listrik tanpa harus mengeluarkan biaya tinggi untuk sistem transmisi daya atau perawatan lingkungan secara umum karena implementasi sistem terintegrasi dengan pemanfaatannya. Untuk pemanfaatan tenaga listrik hybrid bagi pembangkitan tenaga listrik skala kecil diperlukan sebuah energi terbarukan yang dapat bersumber dari air maupun sinar matahari dimana perlu pengontrolan pada tiap pengisian listriknya. Dengan latar belakang tersebut alat ini di buat untuk aplikasi miniatur sistem listrik tenaga *hybrid* dimana pembangkit listrik tenaga nanohidro diasumsikan dengan memakai sensor air sedangkan pembangkit listrik solarcell diasumsikan dengan memakai sensor cahaya dan pemakaian mikrokontroler ATMEGA16 sebagai pengaturnya. Dari mikrokontroler ATMEGA16 tersebut akan mengatur sistem kerja relay sebagai sarana masuknya arus transformator ke baterai charger.

Kata kunci : sensor air, sensor cahaya, mikrokontroler, baterai charger

**DESIGN OF SYSTEM CONTROL CHARGER BATTERY IN HYBRID
POWER PLANT
(POWER PLANT NANO HIDRO AND SOLAR CELL)**

Soni Tri Sanjaya

Electronics Engineering Department, Engineering Faculty, Jember University

ABSTRACT

Hybrid power system is one of renewal energy sources, it is can delivers huge benefits for the peoples to to fulfill their electrical energy to the satisfy without the high cost for the "power transmission system or care for the environment generally because of the implementation of an integrated system with its utilization.

For the utilization of hybrid electric power for the small-scale power plant needed a renewable energy that can be sourced from water and sunlight, which need to be controlled at each electric charge. With this background, this tool is made for the miniaturized application of hybrid power systems that power plant nanohidro processed by water sensor and power solarcell processed by light sensor and using of microcontroller ATmega16 as the controller. From microcontroller ATmega16 will be set the relay system as a tool of entry of the current transformer to the batteries charger.

Key words: *water sensor, light sensor, microcontroller, battery charger*

RINGKASAN

Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengisian Baterai Charger Pada Pembangkit Listrik Hybrid (Pembangkit Listrik Tenaga Nanohidro Dan Solarcell); Soni Tri Sanjaya; 081903102017; 2012: 46 halaman; Program Studi Diploma III Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Jember.

Solar cell / sel surya atau lebih di kenal dengan photovoltaic cell, merupakan sebuah device semikonduktor dari rangkaian diode tipe p dan n, yang mampu merubah energy matahari menjadi energy listrik. Dimana saat intensitas cahaya berkurang (berawan, hujan, mendung) energy listrik yang dihasilkan juga akan berkurang. Sebuah sel silicon menghasilkan kurang lebih tegangan 0,5 volt. Jadi sebuah solar cell 12 volt terdiri dari kurang lebih 36 sel surya (untuk menghasilkan 17 volt tegangan maksimum). Pembangkit Listrik Tenaga Nano Hidro (PLTNH) adalah pembangkit listrik berskala kecil (kurang dari 50 kW), yang memanfaatkan tenaga (aliran) air sebagai sumber penghasil energi listriknya. Teknologi Nano Hidro, dirancang dengan memanfaatkan adanya sumber air yang jumlahnya relatif kecil namun mempunyai energi mekanik yang cukup untuk menggerakkan turbin generator dan menghasilkan daya listrik.

Secara umum dalam alat ini solarcell maupun nanohidro diasumsikan menggunakan dua buah transformator yang dikontrol melalui mikrokontroler Atmega16 dan pemakaian sensor air sebagai nanohidro dan sensor cahaya sebagai solarcell. Kedua sensor tersebut akan bekerja pada kondisi saat itu yang mengasumsikan solarcell maupun nanohidro kemudian diolah oleh mikrokontroler untuk memilih salah satunya agar dapat mencharger baterai

SUMMARY

Design of System Control Charger Battery In Hybrid Power Plant (Power Plant Nanohidro And Solarcell); Soni Tri Sanjaya; 081903102017; 2012: 46 pages; Study Program Diploma III of Electronics Engineering, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, University of Jember.

Solar cell or photovoltaic cell, is a "semiconductor device" from a series of p and n type diode, capable of changing solar energy into electrical energy. Wherein when the light intensity decreases (cloudy, rainy, cloudy) electrical energy produced will also be reduced. A silicon cell produces a voltage about 0.5 volts. So "a 12 volt solar cell" consists of about 36 solar cells (to produce 17 volts maximum voltage). Nano Hydro Power Plant (PLTNH) is a small-scale power plants (less than 50 kW), which utilizes water as a source of energy or electrical energy. Hydro Nano technology, designed to take advantage of the "water sources" which are relatively small but has enough mechanical energy to drive the turbine generator and produce electrical power.

In general, this tools Solarcell and Nanohidro is assumed to use two transformers are controlled through the microcontroller ATmega16, and the using of water sensor as nanohidro and light sensor as solarcell. The both sensor will work on the same condition which assumes solarcell and nanohidro - then processed by a microcontroller to choose one of them in order to recharge the battery.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan proyek akhir yang berjudul “ *Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengisian Baterai Charger Pada Pembangkit Listrik Hybrid (Pembangkit Listrik Tenaga Nanohidro Dan Solarcell)*” dapat terselesaikan dengan baik. Laporan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknik Elektronika pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Terselesaikannya laporan proyek akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu saya sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ir. Widyono Hadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Sumardi, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Dedy Kurnia Setiawan, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga Teknik Elektro Universitas Jember;
4. Dr. Triwahju Hardianto., ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. Suprihadi Prasetyo., ST., MT dan H. Samsul Bachri M, ST., MMT selaku Tim Penguji Proyek Akhir yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta saran-sarannya guna memberikan pengarahan demi terselesaikannya penulisan laporan proyek akhir ini;
6. Sivitas Akademika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.
7. Mas Gofa Afrian (Agofa Hari Impian), Mas Nur Herocom (Muh. Heri Nurfiyanto), Kopol ‘Aul (Abdaul Hidayatir Ridho), Kuye (Achmad Yani), Sarwin (Irwin Hardian), Ijonk (Nahrowi), Wahid tince (Abdul Wahid), Raka, Ipunk capunk (Muhammad Magfur), Januar, Gethuk Lindri (Chandra Hikmah Y.), Randi, Krisna, Matias, Hadi, Wahid K., Agus, Didik,

Dodi, Gembul (Ach. Dian Aslami), Senol, dan temen-temen D3 Elektronika '08 yang tidak saya sebutkan namanya.

8. Angkatan 16 KSR PMI UNIT UNIVERSITAS JEMBER serta seluruh anggota maupun alumni keluarga besar KSR PMI UNIT UNIVERSITAS JEMBER.
9. Teman-teman keluarga besar UKM PPS BETAKO MERPATI PUTIH UNIVERSITAS JEMBER yang tidak bisa saya sebutkan semuanya.
10. Mas Ignas, Aris, Brahemy, Bagus, serta lainnya yang tidak saya sebutkan dalam keluarga besar Kerohanian Islam Teknik (RISTEK). Maju terus teman-teman, perjuangan kita masih panjang.

Semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya untuk disiplin ilmu teknik elektronika, kritik dan saran diharapkan terus mengalir untuk lebih menyempurnakan proyek akhir ini dan diharapkan dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, Juni 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
ABSTRAK	viii
RINGKASAN	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Batasan Masalah	2
1.4	Tujuan Penelitian	2
1.5	Manfaat Penelitian	3
1.6	Sistematika Penulisan.....	3

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Solarcell	5
2.2	Pembangkit Listrik Tenaga Nanohidro (PLTNH).....	5
2.3	Batterai charger.....	7
2.4	Transformator	7
2.5	Rellay	12
2.6	LDR.....	13
2.7	Mikrokontroler ATMEGA16.....	14

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.11	Tempat Penelitian	17
3.12	Waktu Penelitian	17

3.2	Alat dan Bahan	18
3.2.1	<i>Hardware</i>	18
3.2.2	<i>Software</i>	18
3.3	Tahap Penelitian	18
3.4	Desain Penelitian	19
3.4.1	Desain Konstruksi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	19

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengujian Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	26
4.1.1	Rangkaian Sistem Minimum ATMEGA 16	26
4.1.2	Rangkaian Charger	27
4.1.3	Rangkaian Sensor air	29
4.1.4	Rangkaian Sensor cahaya	30
4.1.5	Rangkaian Driver relay	32
4.2	Pengujian Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	34

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 3.1	Rencana Kegiatan Proyek Akhir	17
Tabel 3.2	Antarmuka Mikrokontroler dan <i>hardware</i> pendukung	21
Tabel 4.1	Pengujian Mikrokontroler ATMEGA 16	27
Tabel 4.2	Pengujian data rangkaian baterai charger	28
Tabel 4.3	Pengujian rangkaian sensor air	30
Tabel 4.4	Pengujian rangkaian sensor cahaya	31
Tabel 4.5	Pengujian rangkaian driver relay	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konfigurasi Pin ATmega 16	6
Gambar 3.1 Flowchart kerja alat	19
Gambar 3.2 Desain tempat alat	20
Gambar 3.3 Rangkaian sistem minimum atmega16 dan <i>hardware</i> pendukung.	22
Gambar 3.4 Rangkaian charger	23
Gambar 3.5 Rangkaian <i>regulator</i> tegangan	23
Gambar 3.6 Rangkaian sensor air	24
Gambar 3.7 Rangkaian sensor cahaya	24
Gambar 3.8 Rangkaian driver relay	25
Gambar 4.1 Alat keseluruhan	26
Gambar 4.2 Sistem Minimum ATMEGA 16	27
Gambar 4.3 Charger	28
Gambar 4.4 Sensor air	29
Gambar 4.5 Sensor cahaya	30
Gambar 4.6 Driver relay	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Datasheet Atmega16	36
B. Foto Alat Rancang Bangun Sistem Kontrol Pengisian Baterai Charger ...	45

