

**PERANCANGAN “SOLAR SEL CHARGER CONTROLLER”
MENGUNAKAN SISTEM “SERIES REGULATOR”
DENGAN IC LM 723**

**Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh Gelar Magister Teknik Elektro**



DISUSUN OLEH:

DJONLI, ST

NIM : 1605190004

PROGRAM PASCA SARJANA BIDANG MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA

2019



PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING

NAMA	TANGGAL	TANDA TANGAN
1. Dr. Qomaruzzaman, MS	29-01-2019	<i>Qomar</i>
2. Ir. Bambang Widodo, MT	02-02-2019	<i>BW</i>

PERSETUJUAN KOMISIS PENGUJI

NAMA	TANGGAL	TANDA TANGAN
1. Dr. Qomaruzzaman, MS	02-02-2019	<i>Qomar</i>
2. Ir, Bambang Widodo, MT	02-02-2019	<i>BW</i>
3. Dr. Togar H. Pangaribuan, MT	02-02-2019	<i>Togar</i>

Tanggal Lulus : 02 Februari 2019

Nomor Induk Mahasiswa : 1605190004

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan adalah Perancangan bawah ini :

Nama : DJONLI, ST

NIM : 1605190004

Program Studi : Magister Teknik Elektro

Judul : Perancangan “Solar Sel Charger Cotroller” Menggunakan Sistem “Series Regulator” Dengan IC LM 723

Dengan ini menyatakan sesungguhnya bahwa Tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister dari Program Pascasarjana Universitas Krietsen Indonesia (UKI) Jakarta merupakan hasil karya saya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian Tesis ini bukan hasil karya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Jakarta, 02 Februari 2019



DJONLI , ST

ABSTRAK

Pembangkit listrik tenaga matahari atau solar sel adalah salah satu pembangkit energi alternatif dan peranan baterai adalah sangat penting dalam penyimpang energi listrik yang dihasil solar sel. Karena dalam proses mengisiannya baterai memerlukan sumber tegangan yang konstan supaya umur (*life times*) baterai dapat gunakan sesuai rancangannya. Karena energi listrik yang dibangkitkan solar sel dapat berubah yang tergantung pada intensitas cahaya matahari maka dalam proses penyimpang energi ke baterai Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan peranti (alat) yang menghasilkan tegangan keluaran yang konstan walaupun tegangan masukan peranti tersebut berubah-ubah, maka dalam penelitian dirancang *solar charger controller* dengan pengaturan tegangan menggunakan IC LM723 diharap mampu menghasilkan tegangan keluaran yang konstan walaupun tegangan masukannya berubah-ubah.

Pengujian dilakukan terhadap *solar charger controller* untuk mendapatkan unjuk kerja (kinerja) ini, dan peroleh hasil bahwa alat ini dapat bekerja pada tegangan masukan minimum 14,7 volt dengan tegangan keluaran 11,7 volt. *Solar charger controller* mampu diberi tegangan masukan 17,5 volt dengan tegangan keluaran 13,2 volt dan besar pengaturan tegangan 33%, namun sudah tidak dapat mengisi baterai ketika tegangan keluarannya lebih kecil atau sama dengan 11,6 volt

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji syukur dan terimakasih kepada Allah karena atas, karunia, dan penyertaanNya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penelitian yang merupakan tesis ini merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa pascasarjana teknik elektro untuk dapat gelar sarjana magister teknik elektro di Universitas Kristen Indonesia Jakarta. Penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik atas bantuan, gagasan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu saya ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Qomaruzzaman, MS selaku Dosen Pembimbing ke 1 tesis, dan Ir. Bambang Widodo, MT selaku dosen pembimbing ke 2 tesis dengan sabar membimbing penelitian ini, yang telah banyak meluangkan waktunya..
2. Pika Susilawati selaku istri dan juga putra putri saya yang telah memberikan dukungan dan memotifasi saya untuk menyelesaikan tesis ini
3. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu atas bantuannya.

Semoga Tuhan memberikan berkat atas kebaikan anda semuanya.

Saya sangat mengharapkan kritik dan saran dan yang dapat membangun, semoga tulisan ini dapat bermanfaat dan dikembangkan lebih lanjut.

Jakarta, 02 Februari 2019



DJONLI, ST



PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

Lembar Persetujuan dan Pengarsipan
Ka Perpustakaan Universitas Kristen Indonesia

Mengetahui :
Ketua Progran Studi
Magister Teknik Elektro

DR. Togar H. Pangaribuan, MT

DAFTAR ISI

Halaman Persetujuan	i
Halaman Pengesahan	i
Halaman pernyataan keaslian karya	ii
Abstrak	iii
Kata Pengantar	iv
Halaman Persetujuan Dan Pengarsipan Ka Perpustakaan	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	x

BAI I : PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang Masalah	1
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Tujuan dan Manfaat	3
1.4	Batasan Masalah	3
2	Metodologi Peneitian	3

BAB II : LANDASAN TEORI

2.1	Pengertian Umum	5
2.2	Energi Listrik Tenaga Surya	5
2.3	Komponen – Komponen Pembangkit Energi Listrik Tenaga Surya	7
2.3.1	Sel Surya	7
2.3.2	Led Acid Baterai	9

2.3.3.	Pengisi Baterai	11
2.4	Solar Charger Controller	11
2.5	Komponen Pengendali	11
2.6	Inverter	17
BAB III : METEDELLOGI PENELITIAN		
3.1	Perancangan Solar Charger Controller	20
3.2	Rancangan Solar Charger Controller	21
3.2.1	Rancangan pengaturan tegangan keluaran	23
3.2.2	Perancangan Pembatas Arus	24
3.2.3	Thermal Switch Proteksi Over Heat Transistor	27
BAB IV : PENGUJIAN KINERJA DAN ANALISA		
4.1	Pengujian Kinerja Alat	28
4.2	Skema Rangkaian Pengujian	30
4.3	Hasil Pengujian Alat Solar Charger Controller Dan Analisa	31
BAB V : KESIMPULAN		37
DAFTAR PUSTAKA		38

DAFTAR GAMBAR

2.1	Aplikasi pembangkit listrik tenaga surya ⁽⁹⁾	5
2.2	Aplikasi pembangkit listrik tenaga surya Konsep ON Grid/ grid tie inverter ⁽¹⁰⁾	7
2.3	Ilustrasi sel surya ⁽¹²⁾	8
2.4	Pengaruh intensitas cahaya terhadap karakteristik arus-tegangan modul surya	8
2.5	Ilustrasi starting battery ⁽¹⁵⁾	9
2.6	Ilustrasi battery deep cycle ⁽¹⁵⁾	10
2.7	Blok diagram IC LM723 ⁽¹⁷⁾	12
2.8	Rancangan pengaturan tegangan dengan external transistor NPN ⁽¹⁷⁾	13
2.9	Struktur arsitektur pada IC LM 723 ⁽¹⁸⁾	15
2.10	Inverter 1 Phasa ⁽¹⁹⁾	18
2.11	Gelombang Inverter 1 Phasa ⁽¹⁹⁾	19
3.1	Blok diagram solar charger controller	20
3.2	Diagram alir solar charger controller	20
3.3	Rangkaian solar charger controller dan detektor tegangan baterai	22
3.4	Solar charger controller pada PCB	22
3.5	Rangkaian pengatur tegangan	23
3.6	Rangkaian pembatas arus	24
3.7	Rangkaian pembagi arus dan disipasi daya	26
3.8	Rangkaian proteksi panas berlebih pada transistor	27
4.1	Peralatan utama pengambilan data	28
4.2	Spesifikasi solar sel	29
4.3	Panel solar charger controller	29
4.3a	layout peralatan dalam panel	29
4.3b	Posisi alat ukur	29
4.4	Baterai yang digunakan dalam pengambilan data	30

4.5	Blok diagram pengujian dalam panel aplikasi	30
4.6	Grafik data hasil pengujian hari ke 1	32
4.7	Grafik data hasil pengujian hari ke 2	33
4.8	Grafik data hasil pengujian hari ke 3	34
4.9	Grafik data hasil pengujian hari ke 4	35
4.10	Grafik data hasil pengujian hari ke 5	36

DAFTAR TABEL

2.1	Formula untuk pengaturan tegangan ⁽¹⁷⁾	12
2.2	“Electrical Characteristics For LM723” pada suhu 25°C	14
2.3	Untuk menghasilkan tegangan keluaran (Vo) satu phasa	17
3.1	Spesifikasi modul surya 100 Wp	21
4.1	Pengambilan data output solar sel dan charger pada hari ke 1 (13/12/2018)	31
4.2	Pengambilan data output solar sel dan charger pada hari ke 1 (14/12/2018)	32
4.3	Pengambilan data output solar sel dan charger pada hari ke 3 (15/12/2018)	33
4.4	Pengambilan data output solar sel dan charger pada hari ke 4 (16/12/2018)	34
4.5	Pengambilan data output solar sel dan charger pada hari ke 5 (17/12/2018)	35