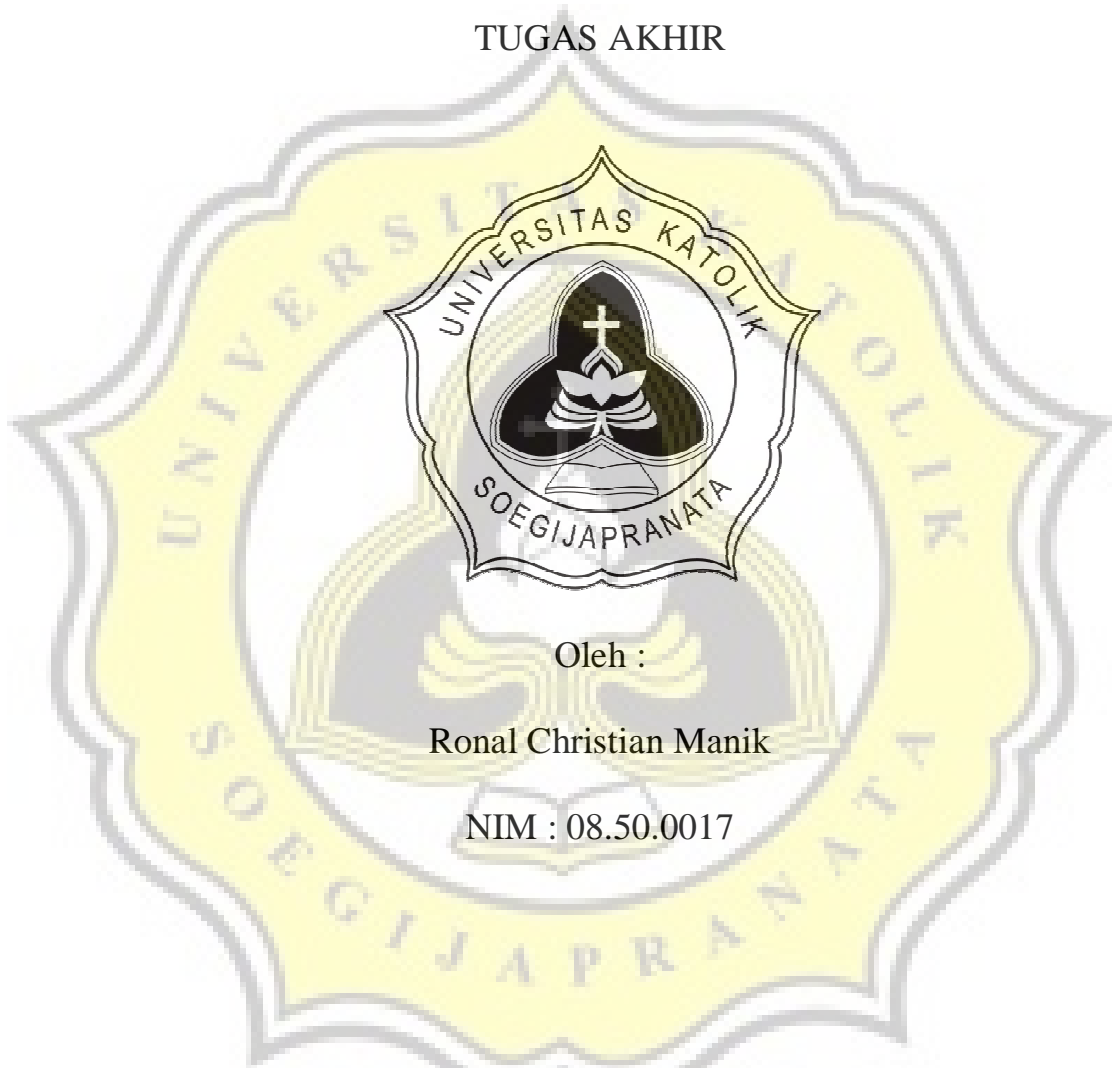


# **IMPLEMENTASI BUCK CHOPPER PADA MPPT**

## **UNTUK PENGISIAN BATERAI**

TUGAS AKHIR



Oleh :

Ronal Christian Manik

NIM : 08.50.0017

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SEMARANG

2013

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan tugas akhir dengan judul **“IMPLEMENTASI BUCK CHOPPER  
PADA MPPT UNTUK PENGISIAN BATERAI ”** disetujui dan disahkan pada  
tanggal Januari 2013.

Semarang, Januari 2013

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir

(Leonardus Heru Pratomo, ST. MT)

(Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT)

NPP : 058.1.2000.234

NPP : 058.1.1992.110

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

(Ir. Budi Setiadi, MT)

NPP : 058.1.1989.051

## ABSTRAKSI

*Energi matahari yang terpancar setiap hari belum dimanfaatkan secara maksimal. Modul surya adalah alat yang merubah besaran energi sinar matahari ke energi listrik dalam besaran arus searah. Modul surya memiliki karakteristik yang unik untuk mendapatkan daya maksimal. Dalam merancang sistem kendali untuk memaksimalkan daya ini harus sesuai dengan kurva karakteristiknya. Pada makalah ini dikaji suatu teknik kendali untuk memaksimalkan daya pada modul surya dengan teknik deteksi arus dan tegangan sumber sebagai sistem pengisi baterai. Konverter yang dipakai dalam percobaan ini adalah DC-DC tipe step down yang dianggap sebagai variable resistor untuk mendapatkan daya maksimal sedangkan tegangan keluaran akan selalu mengunci di tegangan baterai. Berdasarkan hasil dari percobaan laboratorium alat dapat bekerja dengan baik dan memiliki efisiensi 94%.*

*Kata Kunci : Modul Surya, Lereng Arus, Lereng Tegangan, Energi, DC-DC konverter.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan berkat, petunjuk dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana Teknik Elektro Universitas Katholik Soegijapranata.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan tulisan akibat terbatasnya kemampuan penulis. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran pembaca untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Selesainya Tugas Akhir ini adalah bantuan, bimbingan dan pengalaman serta dukungan dari semua pihak berupa material, spiritual maupun informasi. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan banyak terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahanda, ibunda, adik dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa.
2. Bapak Leonardus Heru Pratomo, ST. MT selaku dosen pembimbing penulis yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan serta keluangan waktu kepada penulis dari awal hingga sampai selesainya Tugas Akhir ini.

3. Bapak Dr. F. Budi Setiawan, MT selaku dosen wali angkatan 2008 yang telah membantu selama penulis menempuh studi di Fakultas Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata.
4. Dosen beserta segenap karyawan Fakultas Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata.
5. Mas Agung yang memberi masukan selama proses tugas akhir
6. Teman – teman Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata semuanya, khususnya angkatan 2008. Atas semangat dan kerjasama yang telah diberikan, membuat penulis menjadi nyaman selama mengerjakan tugas akhir.
7. Mutia N.A, S.Kom, Dangdung dan Dodo yang memberi semangat dan inspirasi dalam pengerjaan tugas akhir.
8. Keluarga K6B yang memberikan hiburan dan semangat.
9. Dan untuk semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu atas bantuannya baik secara moril maupun materiil saya ucapkan terima kasih.

Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi rekan-rekan mahasiswa dan semua orang.

Semarang, Januari 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Abstraksi.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar .....	vii
Daftar Tabel.....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 MPPT (Maximum Power Point Tracking) .....	7
2.2 Modul Surya.....	8
2.3 Konverter Daya Listrik .....	14
2.4 Modulasi Delta .....	18
2.5 Mosfet .....	19
2.6 Penguat Operasi (Op-Amp).....	22

2.6.1 Op-Amp Sebagai Penguat Pembalik .....	23
2.6.2 Op-Amp Sebagai Komparator.....	24
<b>BAB III IMPLEMENTASI BUCK CHOPPER PADA MPPT UNTUK</b>	
<b>    PENGISIAN BATERAI.....</b>	<b>26</b>
3.1 Perancangan Perangkat Keras.....	26
3.2 Desain Catu Daya .....	27
3.3 Sensor.....	28
3.3.1 Sensor Tegangan .....	28
3.3.2 Sensor Arus.....	29
3.4 Sistem Penggerak Saklar dan Rangkaian Daya .....	29
3.5 Teknik Modulasi Delta.....	30
3.6 MPP Tracker.....	32
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
4.1 Simulasi PSIM.....	35
4.2 Pengujian Laboratorium.....	37
4.2.1 Pengujian Photovoltaic.....	37
4.2.2 Buck Chopper.....	39
4.2.3 MPPT .....	40
4.3 Pembahasan.....	43
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>44</b>
5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>48</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Feomena Perubahan Energi .....	8
Gambar 2.2 Sell, Modul dan Array.....	9
Gambar 2.3 Rangkaian Ekuivalen Sel Modul Surya .....	9
Gambar 2.4 Kurva Karakteristik Modul Surya .....	11
Gambar 2.5 Kurva Karakteristik Modul Surya Secara Detail.....	11
Gambar 2.6 Kurva Karakteristik Terhadap Suhu .....	12
Gambar 2.7 Hubungan Fill Factor Pada Kurva I-V Pada Modul Surya .....	13
Gambar 2.8 Kurva Karakteristik Terhadap Pembebanan .....	14
Gambar 2.9 Konverter Jenis Step Down.....	15
Gambar 2.10 Mode 1, Saklar Konduksi.....	15
Gambar 2.11 Mode 2, Saklar Tidak Konduksi.....	16
Gambar 2.12 Gelombang Arus dan Tegangan Terhadap Waktu .....	17
Gambar 2.13 Rangkaian Ekuivalen Konverter.....	18
Gambar 2.14 Rangkaian Modulasi Delta .....	19
Gambar 2.15 Gelombang Modulasi Delta .....	19
Gambar 2.16 Lambang dan Struktur Mosfet Jenis Pengisian .....	20
Gambar 2.17 Kurva Tegangan dan Arus Mosfet Jenis Pengisian .....	21
Gambar 2.18 Simbol Op-Amp .....	22
Gambar 2.19 Penguat Membalik (Inverting) .....	23
Gambar 2.20 Op-Amp Sebagai Komparator.....	24
Gambar 3.1 Rangkaian Catu Daya .....	27



Gambar 3.2 Rangkaian Sensor Tegangan .....	28
Gambar 3.3 Rangkaian Sensor Arus.....	29
Gambar 3.4 Rangkaian Penggerak Saklar.....	30
Gambar 3.5 Rangkaian Daya.....	30
Gambar 3.6 Rangkaian Modulasi Delta.....	31
Gambar 3.7 Prinsip Hysterisis Band.....	32
Gambar 3.8 Pembebanan Photovoltaic Melalui MPP Tracker.....	33
Gambar 3.9 Skema MPP Tracker.....	33
Gambar 3.10 Kurva Kendali Daya Maksimal.....	34
Gambar 4.1 Pengujian Parameter Modul Surya 50 WP .....	36
Gambar 4.2 Pengujian Sistem Kendali dengan Modul Surya 50 WP .....	36
Gambar 4.3 Hasil Simulasi.....	37
Gambar 4.4 Sinyal Input dan Sinyal Output pada Pengujian (10 V).....	39
Gambar 4.5 Sinyal Input dan Sinyal Output pada Pengujian (20 V).....	39
Gambar 4.6 Sinyal Input dan Sinyal Output pada Pengujian (30 V).....	40
Gambar 4.7 Gelombang Mosfet .....	40
Gambar 4.8 Pulsa Arus .....	41
Gambar 4.9 Pulsa Tegangan.....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Photovoltaic dengan Pembebanan Secara Langsung .....	38
Tabel 4.2 Efisiensi Pengujian MPPT .....	42

