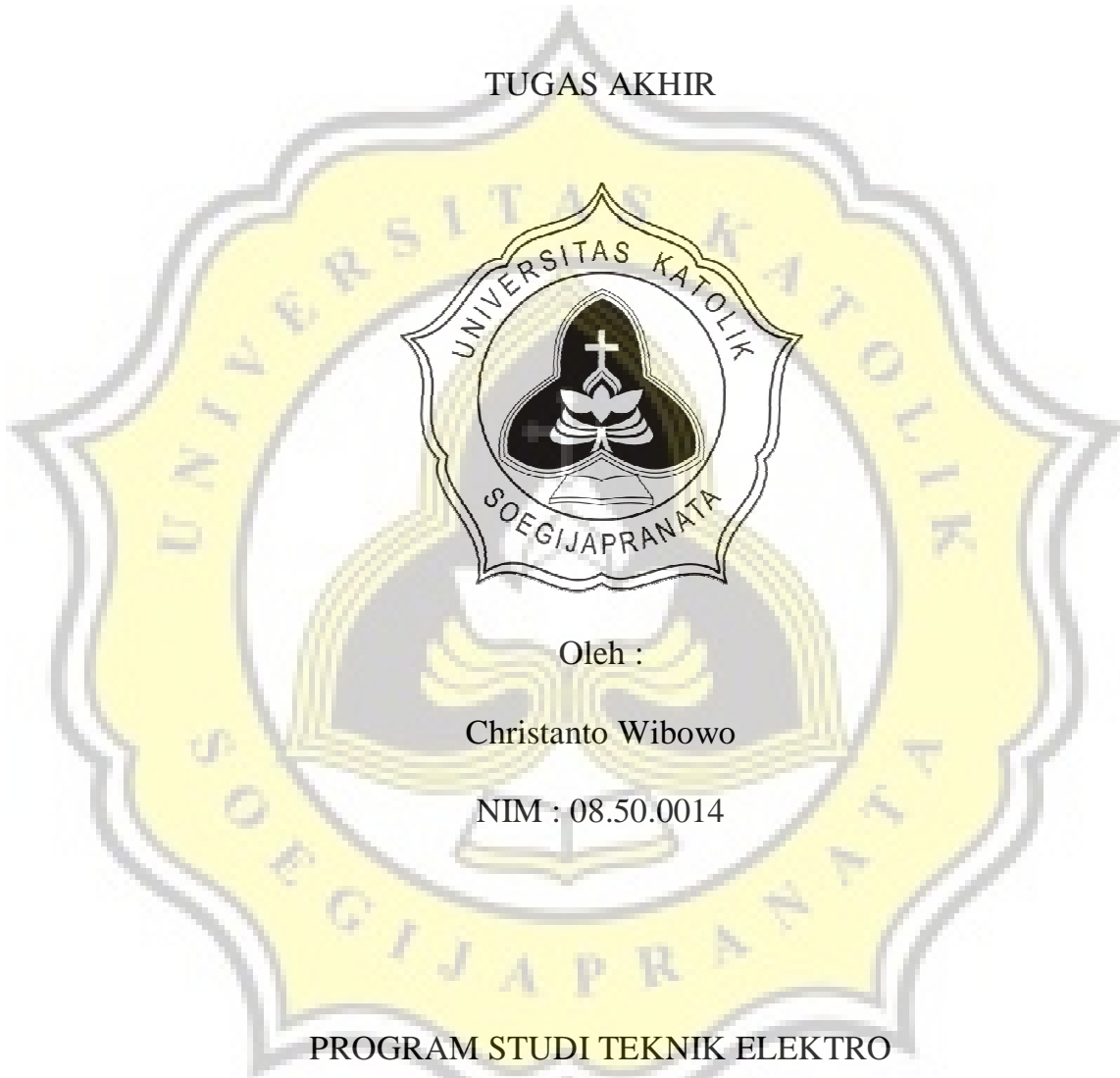


PERANCANGAN KONVERTER ENERGI BERBASIS

BUCK CHOPPER UNTUK PANEL SURYA

TUGAS AKHIR



Oleh :

Christanto Wibowo

NIM : 08.50.0014

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SEMARANG

2013

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan tugas akhir dengan judul **“PERANCANGAN KONVERTER BERBASIS BUCK CHOPPER UNTUK PANEL SURYA”** disetujui dan disahkan pada tanggal Maret 2013.

Semarang, Maret 2013

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT)

(Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT)

NPP : 058.1.1992.110

NPP : 058.1.1992.110

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

(Ir. Budi Setiadi, MT)

NPP : 058.1.1989.051

ABSTRAK

Di zaman sekarang ini bahan bakar fosil menjadi langka di karenakan konsumsi yang berlebihan, oleh karena itu diperlukan energi alternatif. Salah satunya energi sinar matahari yang merupakan energi alternatif, karena jumlahnya yang tak terbatas. Dengan energi matahari dapat diubah menjadi energi listrik melalui photovoltaic (PV). Photovoltaic adalah alat yang menghasilkan energi listrik dengan memanfaatkan sinar matahari yang dapat diperbarui secara terus menerus yang bekerja sesuai panas yang diterima, dimana tegangan dan arus yang dihasilkan masih searah (DC). Tetapi tegangan dan arus yang diterima oleh PV tidak stabil, maka dari itu dibutuhkan MPPT (Maximum Power Point Tracker) agar daya yang didapat maksimum. Konverter yang dipakai dalam percobaan ini adalah BUCK Chopper yang dianggap sebagai variabel resistor untuk mendapatkan daya maksimal.

Kata Kunci : *Photovoltaic, Maximum Power Point Tracking, dan BUCK Chopper.*

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 Dr. Ir. Slamet Riyadi, 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. Jessica, Tiffany, Vincentius Andhika, dan Matias Chosta yang memberi semangat dan inspirasi dalam pengerjaan tugas akhir.
8. 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, Maret 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Abstraksi.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pendahuluan	5
2.2 PV (Photovoltaic)	6
2.2.1 Prinsip Kerja Photovoltaic	7
2.2.2 Karakteristik Photovoltaic.....	8
2.3 MPPT (Maximum Power Point Tracker)	10
2.4 Buck Chopper (Step Down Chopper)	10

2.4.1 Prinsip Kerja Buck	14
2.4.2 Buck Chopper dengan beban RL.....	16
2.5 Mikrokontroler PIC 18f4550.....	20
2.6 ADC (Analog to Digital Converter) 0820.....	21
2.7 Driver TLP 250.....	23
BAB III MPPT DENGAN IMPLEMENTASI BUCK CHOPPER.....	25
3.1 Pendahuluan	25
3.2 Rangkaian Daya Buck MPPT.....	26
3.3 Kendali Buck MPPT.....	31
3.3.1 Pergeseran Daya dari A ke B	31
3.3.2 Pergeseran Daya dari B ke A	32
3.3.3 Pergeseran Daya dari C ke D	33
3.3.4 Pergeseran Daya dari D ke C	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA.....	35
4.1 Pendahuluan	35
4.2 Simulasi.....	36
4.3 Pengujian.....	38
BAB V PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.2.a Rangkaian Ekuivalen Solar Panel.....	8
Gambar 2.2 2.b Kurva karakteristik photovoltaic	9
Gambar 2.4.a Rangkaian <i>step down chopper</i>	11
Gambar 2.4.b Topologi <i>step down chopper</i>	13
Gambar 2.4.1 <i>step down chopper</i> dengan beban <i>resistif</i>	14
Gambar 2.4.2.a Rangkaian Buck Chopper Step.....	16
Gambar 2.5 Mikrokontroler PIC 18F4550.....	21
Gambar 2.6.a ADC dengan kecepatan sampling rendah dan tinggi.....	22
Gambar 2.6.b ADC 0820	23
Gambar 2.7 Kontruksi Opto Coupler TLP 250	24
Gambar 3.1 Diagram blok cara kerja MPPT terhadap <i>Photovoltaic</i>	25
Gambar 3.2.1 Rangkaian Buck Chopper.....	26
Gambar 3.2.2 Rangkaian Buck Chopper saat saklar hidup / tertutup.....	27
Gambar 3.2.3 Rangkaian Buck Chopper saat saklar mati / terbuka	28
Gambar 3.2.4 Kurva Perbandingan Tahanan masukan dan keluaran terhadap Duty Cycle pada Buck Chopper.....	30
Gambar 3.2.5 Rangkaian Ekuivalen Sisi Masukan Buck Chopper	30
Gambar 3.2.6 Implementasi Buck Chopper sebagai MPPT untuk beban dengan Tahanan lebih kecil R_{mpp}	30
Gambar 3.3 Pergeseran titik operasi menuju nilai daya maksimum	31

Gambar 4.2.1 Diagram Skema Rangkaian Pembebanan Photovoltaic melalui Buck MPPT	36
Gambar 4.2.2 Hasil simulasi buck chopper sebagai MPPT pada pembebanan dengan tahanan kecil dari tahanan MPP daya	37
Gambar 4.2.2 Hasil simulasi buck chopper sebagai MPPT pada pembebanan dengan tahanan kecil dari tahanan MPP tegangan panel surya dan tegangan keluaran MPPT	37
Gambar 4.3.1 Buck MPPT dengan kendali PIC 18F4550	39
Gambar 4.3.2 Penggunaan 2 ADC sebagai input PIC 18F4550.....	40
Gambar 4.3.3 Hasil pengujian arus PV saat MPPT dioperasikan sebagai buck MPPT	42
Gambar 4.3.4 Hasil pengujian tegangan panel surya dan tegangan L chopper saat MPPT dioperasikan sebagai buck MPPT.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Tabel Spesifikasi <i>Photovoltaic</i>	6
Table 4.3 Tabel pengujian <i>photovoltaic</i>	38

