

**Desain dan Implementasi Digital Maximum Power Point Tracker
Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535**

LAPORAN TUGAS AKHIR



PERPUSTAKAAN
NO. INV : 517 / TA / 17 / CS
TGL : 11 Nov 2013
PARAF :

Oleh :

Lukas Aditya M

09.50.0003

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

SEMARANG

2013

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ *Desain dan Impelementasi Digital Maximum Power Point Tracker Berbasis Mikrokontroller ATMEGA8535*” diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Laporan Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal . . . November 2013.

Semarang, . . . November

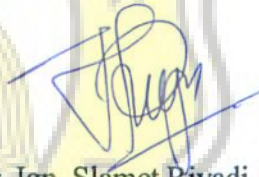
2013

Menyetujui,

Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir


Leonardus Heru P., ST. MT.


Dr. Ir. Ign. Slamet Riyadi, MT.

058.1.2000.234

058.1.1992.110

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik




Ir. D. Budi Setiadi, MT.

058.1.1989.051
FAKULTAS TEKNIK

ABSTRAK

Photovoltaic adalah suatu peralatan dalam elektronika daya yang berfungsi sebagai pengubah energi cahaya matahari menjadi energy listrik. Photovoltaic (PV) sendiri mempunyai karakteristik yang unik. Listrik yang dihasilkan oleh PV tidak dapat langsung dignakan ke peralatan elektronik, karena yang dihasilkan oleh PV adalah listrik yang berbasis pada daya. Sehingga, untuk menggunakan pengaplikasian PV tersebut dibutuhkan suatu rangkaian elektronik Maximum Power Point Tracker atau disebut juga MPPT

Pada tugas akhir ini mengimplementasikan rangkaian Maximum Power Point Tracker terkandali arus dan tegangan. Arus dan tegangan tersebut digunakan sebagai refrensi input ke mikrokontrol, dan dari mikrokontrol akan dikalikan dan perkalian tersebut dinyatakan sebagai daya. Daya dari perkalian arus dan tegangan tersebut diolah oleh mikrokontrol yang hasilnya akan dikeluarkan sebagai kontrol Chopper. Chopper tersebut mengendalikan daya dari PV supaya daya yang dihasilkan oleh PV selalu maksimal power point (MPP).

Kata kunci: Buck Boost Chopper, MPPT, Mikrokontrol ATMEGA8535.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan segala rahmat dan anugerahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir beserta laporan Tugas Akhir yang berjudul “ **Desain dan Impelementasi Digital Maximum Power Point Tracker Berbasis Mikrokontroller ATMEGA8535** ” yang menjadi tugas studi penulis sebagai mahasiswa Program Sarjana Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata.

Pembuatan Tugas Akhir dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Florentinus Budi Setiawan, ST.MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, yang telah memfasilitasi laboratoruim dan perlengkapannya.
2. Bapak Leonardus Heru P., ST. MT; selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang telah membimbing saya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini dan yang juga memberikan saran, kritik, dan semangat pada saya.
3. Bapak Dr. Slamet Riyadi; selaku Dosen wali angkatan 2009, yang juga membantu saya dalam beberapa materi referensi yang saya butuhkan.
4. Bapak Vincent, yang telah memberikan banyak bantuan, dukungan, dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, yang telah banyak

membantu memberikan fasilitas sehingga pengerjaan Tugas Akhir ini dapat berjalan lancar.

6. Keluarga yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil.
7. Teman-temanku elektro :Catur, Ram, Deli, Agung, Adi, Yuni, Mocos, Bandar, Silvanus, dan seluruh rekan yang lain, terimakasih untuk doa dan dukungannya.
8. Pihak-pihak lain yang telah banyak membantu dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, yang pada kesempatan ini tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan, maka penulis sangat mengharapkan saran maupun kritik dari berbagai pihak untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat hal – hal yang kurang berkenan dalam penulisan laporan ini.

Akhirnya besar harapan penulis bahwa laporan ini dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi kemajuan ilmu dan teknologi di lingkungan kampus Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Semarang, November 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Pendahuluan	6
2.2 Mikrokontrol ATMEGA8535.....	7
2.3 Sel Photovoltaic	9
2.4 Maximum Power Point Tracking (MPPT)	11

2.5	Topologi Konverter	12
2.6	DC – DC Konverter (Chopper)	13
2.7	Buck – Bosst Chopper	13
BAB III	Desain dan Implementasi Digital Maximum Power Point	
	Tracker Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535	16
3.1	Pendahuluan	16
3.2	Perancangan Alat	16
3.3	Sensor Arus	17
3.4	Sensor Tegangan	18
3.5	Rangkaian Catu Daya	19
3.6	Analisa Program	20
3.7	Modulasi Swiching Chopper	25
3.8	Kerja Modulasi Chopper	26
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1	Pengujian Rangkaian dengan Simulasi	28
4.2	Simulasi Chopper dengan Sensor Arus dan Tegangan	29
4.3	Pengujian Photovoltaic dengan MPPT	32
4.4	Pengujian Labororium	33
4.5	Parameter yang digunakan saat pengujian laboratorium	34
4.6	Hasil Pengujian.....	35
4.7	Pembahasan	38

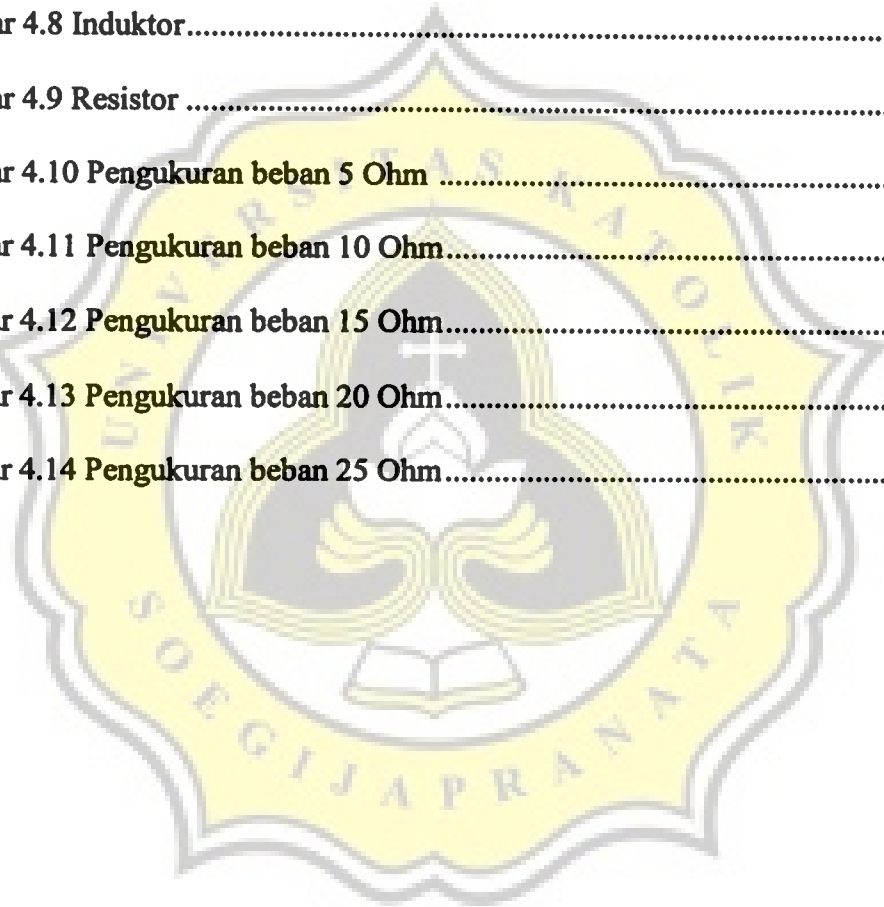
BAB IV PENUTUP.....	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ATMEGA8535	7
Gambar 2.2 Block diagram photovoltaic.....	9
Gambar 2.3 Karakteristik PV.....	12
Gambar 2.4 Gambar pengambilan data penghasil daya	13
Gambar 2.5 Arus Chopper saat ON	14
Gambar 2.6 Arus Chopper saat OFF	20
Gambar 3.1 Blok diagram rancangan alat	40
Gambar 3.2 Blok diagram sensor arus.....	41
Gambar 3.3 Rangkaian prmbagi tagangan.....	42
Gambar 3.4 Rangkaian Catu Daya	42
Gambar 3.5 Flow Chart Sistem Kontrol	43
Gambar 3.6 Inisiasi ADC pada ATMEGA8535.....	44
Gambar 3.7 Setting ADC pada ATmega 8535	45
Gambar 3.8 Pembacaan ADC pada ATmega 8535	46
Gambar 3.9 Pengolahan data pada ATmega 8535.....	47
Gambar 3.10 Listing Program Komparator	48
Gambar 3.11 Rangkaian SR Flip – Flop.....	49
Gambar 3.12 Blok SR Flip – Flop	50
Gambar 3.13 Listing Program Flip – Flop.....	51
Gambar 3.14 Modulasi Duty Cycle.....	53
Gambar 4.1 Rangkaian Buck Boost Chopper.....	62

Gambar 4.2 Sinyal Duty Cycle Modulasi.....	64
Gambar 4.3 (b)Tegangan PV (c)Tegangan Output.....	65
Gambar 4.4 Sinyal Duty Cycle Modulasi.....	65
Gambar 4.5 (b)Tegangan PV (c)Tegangan Output.....	66
Gambar 4.6 Implementasi alat.....	67
Gambar 4.7 Photovoltaic	72
Gambar 4.8 Induktor.....	74
Gambar 4.9 Resistor	75
Gambar 4.10 Pengukuran beban 5 Ohm	76
Gambar 4.11 Pengukuran beban 10 Ohm.....	77
Gambar 4.12 Pengukuran beban 15 Ohm.....	77
Gambar 4.13 Pengukuran beban 20 Ohm.....	78
Gambar 4.14 Pengukuran beban 25 Ohm.....	79



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Sinyal modulasi	26
Tabel 4.1 Tabel pengujian Photovoltaic	32
Tabel 4.1 Indeks modulasi terhadap frekuensi	61
Tabel 4.2 Indeks modulasi terhadap kecepatan	63
Tabel 4.3 Indeks modulasi terhadap frekuensi	70
Tabel 4.4 Indeks modulasi terhadap kecepatan	73

