

**IMPLEMENTASI INVERTER SATU FASA  
TERKENDALI ARUS MENGGUNAKAN SUMBER  
MODUL SURYA DENGAN KENDALI DAYA  
MAKSIMAL**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**



Oleh :

**NURATMA GALANG SUSMANA**

**NIM : 07.50.0009**

**PROGAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG  
2011**

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul : ” **IMPLEMENTASI INVERTER SATU FASA TERKENDALI ARUS MENGGUNAKAN SUMBER MODUL SURYA DENGAN KENDALI DAYA MAKSIMAL** ” disetujui dan disahkan pada tanggal ..... November 2011.

Semarang, November 2011

Menyetujui,  
Pembimbing

(Leonardus Heru Pratomo, ST., MT.)

NPP : 058.1.2000.234

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Industri

(Dr. Folrentinus Budi Setiawan, ST., MT.)

NPP : 058.1.1993.150

## Abstrak

*Krisis energi kian dirasakan oleh masyarakat di seluruh dunia akhir-akhir ini. Kebutuhan elektronika daya yang semakin kompleks membuat banyak ilmuwan berlomba-lomba memanfaatkan energi yang berasal dari alam sebagai energi alternatif pengganti energy fosil. Energi matahari adalah salah satu alternatifnya. Kebanyakan dari alat – alat yang beredar sekarang masih menggunakan chopper terpisah sebagai MPPT. Pada tugas akhir kali ini penulis ingin mencoba membuat sebuah konsep pengendalian MPPT yang lain, hanya dengan menggunakan rangkaian daya berupa inverter dengan control ganda yang termasuk didalamnya adalah control MPPT. Sehingga energy matahari dapat diserap secara maksimal dan dikonversi menjadi tegangan AC dengan optimal.*

## 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 laporannya yang menjadi tugas studi penulis sebagai mahasiswa Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Laporan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan data – data pengamatan dan pembelajaran (*literature*) yang diperoleh selama kuliah di Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Pada kesempatan ini penulis tak lupa mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah banyak membantu selama pelaksanaan Tugas Akhir di Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dan penulisan laporannya yaitu :

1. Bapak, Ibu, kakak, dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan materiil dan imateriil.
2. V. Prita Enggar Nindyaseptika yang telah memberikan dukungan moril selama pengerjaan alat dan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak dr. F. Budi Setiawan, ST.,MT; selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UNIKA Soegijapranata Semarang, yang telah memberikan saya ijin untuk membuat alat dan laporan tugas akhir ini.

4. Bapak Leonardus Heru Pratomo, ST., MT; selaku dosen pembimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, baik dalam pengerjaan alat telah memberikan saran, kritik, dan semangat hingga selama proses penyusunan laporan Tugas Akhir.
5. Dr. Ir. Ign. Slamet Riyadi, MT; selaku dosen wali, yang telah membimbing, memberi saran dan kritik kepada saya selama saya kuliah di Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
6. Mas E. Agung N, ST; selaku pendamping laboratorium, yang telah memberikan dukungan semangat, informasi mengenai segala hal yang diperlukan selama pengerjaan Tugas Akhir dan selama proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
7. 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 dan cepat selesai.
8. Seluruh teman-teman Laboratorium Fakultas Teknologi Industry Jurusan Teknik Elektro Universitas Katholik.

Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu – persatu yang telah membantu dalam pelaksanaan Tugas Akhir dan penulisan laporan ini. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangannya, 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. Terima kasih.

Semarang, November 2011

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Pendahuluan.....	6
2.2 Modul Surya.....	7
2.2.1 Prinsip Kerja Modul Surya.....	8
2.2.2 Karakteristik Modul Surya.....	9
2.3 MPPT (Maximum Power Point Tracker).....	10

2.4	Chopper Type Buck.....	11
2.4.1	Prinsip Kerja Buck.....	13
2.4.2	Chopper Step Down dengan Beban RL.....	15
2.5	Inverter Jembatan.....	19
2.6	Gerbang Logika AND.....	20

BAB III KONSEP INVERTER SATU FASA TERKENDALI ARUS  
MENGUNAKAN SUBER MODUL SURYA DENGAN KENDALI  
DAYA MAKSIMAL

3.1	Pendahuluan.....	22
3.2	Sistem Modul Surya.....	23
3.3	Prinsip Kerja MPPT.....	25
3.3.1	Pergeseran Daya dari A ke B.....	27
3.3.2	Pergeseran Daya dari B ke A.....	27
3.3.3	Pergeseran Daya dari C ke D.....	28
3.3.4	Pergeseran Daya dari D ke C.....	29
3.4	Konsep Kendali.....	30
3.4.1	Rangkaian Kendali MPPT.....	30
3.4.2	Rangkaian Kontrol Inverter Kendali Arus.....	33
3.4.3	Rangkaian Driver.....	35
3.4.4	Pembangkit Gelombang Sinus.....	37
3.4.5	Sensor Tegangan.....	38



3.5	Blok Diagram Sistem Keseluruhan.....	40
-----	--------------------------------------	----

#### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1	Pendahuluan.....	41
4.2	Simulasi Dengan Menggunakan Power Simulator.....	41
4.3	Pengujian Dan Analisa Hardware.....	43
4.3.1	Pengujian MPPT.....	43
4.3.2	Pengujian Kontrol Hysterisis.....	46
4.3.3	Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	49

#### BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA .....		57