

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM *SOLAR CELL* PENJEJAK MATAHARI 4 ARAH

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : **Akrom Akhmadi Wibowo**
NIM : 41408110051
Jurusan : Teknik Elektro
Peminatan : Elektronika
Pembimbing : Ir. Yudhi Gunardi, MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2010**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Akrom Akhmadi Wibowo
NIM : 41408110051
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem *Solar Cell* Penjejak Matahari
4 Arah

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

Materai

Rp.6000

Akrom Akhmadi Wibowo

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM *SOLAR CELL*
PENJEJAK MATAHARI 4 ARAH**



Disusun Oleh :

Nama : **Akrom Akhmadi Wibowo**
NIM : 41408110051
Program Studi : Teknik Elektro
Peminatan : Elektronika

Mengetahui,

Pembimbing

Koordinator TA

(Ir. Yudhi Gunardi, MT.)

(Ir. Yudhi Gunardi, MT.)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

(Ir. Yudhi Gunardi, MT.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis diberi kekuatan dan kemampuan untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Solar Cell Penjejak Matahari 4 Arah”** sebagai syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Industri Universitas Mercu Buana Jakarta.

Selama penyelesaian tugas akhir ini penulis menyadari adanya bantuan dari berbagai pihak, baik yang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas berkat dan rahmat yang telah di berikan kepada penulis.
2. Bapak, ibu, adik dan keluarga dari penulis yang telah memberikan motivasi dan dorongan moril dan spirituil.
3. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT, selaku Ketua Jurusan dan Koordinator Tugas Akhir jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana sekaligus Dosen Pembimbing dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
4. Semua Dosen Jurusan Elektro Universitas Mercu Buana yang telah mendidik dan memberikan pelajaran yang berharga kepada penulis selama menuntut ilmu di Universitas Mercu Buana.
5. Sahabatku, Deny Setyawan dan Anditya Kristyanto atas sumbangan saran dan semua bantuan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
6. “Ari N.” dan teman-teman kontrakan Kedoya.
7. Teman kerjaku, teman kuliahku dan semua orang yang mengenal diriku sebagai teman, atas motivasi dan kerjasamanya.
8. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Allah SWT berkenan melimpahkan balasan yang lebih baik melebihi apa yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, penulis memohon maaf apabila ada sesuatu yang kurang dalam laporan ini dan penulis mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun.

Besar harapan penulis kiranya laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri pada khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Jakarta, Agustus 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	4
KATA PENGANTAR	5
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR TABEL.....	9
DAFTAR GAMBAR	10
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Metode Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1. Sel Surya (Solar Cell)	5
2.1.1. Sejarah Solar Cell.....	5
2.1.2. Prinsip Kerja Solar cell	5
2.1.3. Jenis Solar cell	8
2.2. MIKROKONTROLER ATmega 8535	9
2.2.1. Konfigurasi Port Mikrokontroler ATmega8535	11
2.2.2. Memori ATmega 8535	14
2.3. LDR (Light Dependent Resistor).....	16
2.3.1. Laju Recovery	17
2.3.2. Respon Spektral	18
2.4. Motor DC.....	18
2.5. Inverter	20
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....	22

3.1.	Perancangan Alat	22
3.1.1.	Blok Diagram	22
3.1.2.	Prinsip Kerja Rangkaian	23
3.1.3.	Logika Kerja Rangkaian	24
3.1.4.	Cara Kerja Tiap Rangkaian	25
3.1.5.	Cara Kerja Rangkaian Keseluruhan	29
3.2.	Pembuatan Alat	31
3.2.1.	Pembuatan Bagian Mekanik	32
3.2.2.	Pembuatan Bagian Elektronik	32
3.2.3.	Pembuatan Program Mikrokontroler	33
3.2.4.	Proses Perakitan	38
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	40
4.1.	Alat dan Bahan yang Digunakan	40
4.2.	Langkah Pengukuran	40
4.3.	Pengujian Rangkaian	41
4.3.1.	Pengukuran Panel <i>Solar Cell</i>	41
4.3.2.	Pengujian Sistem Minimum ATmega8535	42
4.3.3.	Pengujian Rangkaian Catu Daya	44
4.3.4.	Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> LDR	44
4.3.5.	Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC	45
4.3.6.	Pengujian <i>Solar Cell</i> Penjejak Matahari 4 Arah	46
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1.	Kesimpulan	52
5.2.	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN 1	- Listing Program	
LAMPIRAN 2	- Rangkaian Keseluruhan	
LAMPIRAN 3	- Data Sheet	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Fungsi Alternatif Port B.....	12
Tabel 2.2	Fungsi Alternatif Port D.....	13
Tabel 2.3	Fungsi Alternatif Port C.....	13
Tabel 2.4	Fungsi Alternatif Port A.....	14
Tabel 3.1	Daftar Alat.....	31
Tabel 3.2	Daftar Bahan.....	31
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Panel <i>Solar Cell</i>	42
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Kondisi Logika Port Mikrokontroler.....	43
Tabel 4.3	Tabel Hasil Pengukuran Catu Daya.....	44
Tabel 4.4	Tabel Hasil Pengukuran <i>Output</i> Driver LDR.....	45
Tabel 4.5	Tabel Hasil Pengukuran <i>Output</i> Driver Motor DC.....	46
Tabel 4.6	Tabel Hasil Pengukuran <i>Solar Cell</i> Penjejak Matahari 4 Arah.....	47
Tabel 4.7	Tabel Perbandingan Hasil Pengukuran <i>Solar Cell</i>	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Lapisan <i>Solar Cell</i> Secara Umum	6
Gambar 2.2	Spektrum Radiasi Sinar Matahari.....	7
Gambar 2.3	<i>Mono-crystalline Solar Cell Panel</i>	8
Gambar 2.4	<i>Poly-crystalline Solar Cell Panel</i>	9
Gambar 2.5	<i>Thin Film Photovoltaic</i>	9
Gambar 2.6	Konfigurasi Penyemat ATmega8535	11
Gambar 2.7	Peta Memori ATmega8535.....	15
Gambar 2.8	SRAM Dalam Organisasi Memori ATmega8535	16
Gambar 2.9	Simbol LDR.....	17
Gambar 2.10	Karakteristik Sensor LDR.....	18
Gambar 2.11	Kaidah Tangan Kiri	19
Gambar 2.12	Prinsip Kerja <i>Inverter</i>	20
Gambar 2.13	<i>Car Inverter 150W</i>	21
Gambar 3.1	Blok Perancangan Sistem Kontrol.....	22
Gambar 3.2	Blok Perancangan Sistem Solar cell Penjejak Matahari 4 Arah.....	23
Gambar 3.3	Rangkaian <i>Driver</i> LDR.....	25
Gambar 3.4	Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC	27
Gambar 3.5	Rangkaian Sistem Minimum ATmega8535	27
Gambar 3.6	Rangkaian Regulator Tegangan.....	29
Gambar 3.7	Gambar Rangkaian Keseluruhan	29
Gambar 3.8	Sketsa Bagian Mekanik Solar Cell Penjejak Matahari 4 Arah.....	32
Gambar 3.9	Pembuatan Bagian Elektronik Dengan PCB Berlubang.....	33
Gambar 3.10	<i>Flow Chart</i> Program <i>Solar Cell</i> Penjejak Matahari 4 Arah	34
Gambar 3.11	Pembuatan Program Menggunakan CodeVision AVR.....	35
Gambar 3.12	Rangkaian ISP <i>Downloader</i> , iRIZ07-USBdownloader.....	36
Gambar 3.13	Konfigurasi PIN iRIZ07-USBdownloader	37
Gambar 3.14	Tampilan Program AVR8 Burn-O Mat	38
Gambar 4.1	Panel <i>Solar Cell</i>	41
Gambar 4.2	Rangkaian Sistem Minimum ATmega8535	43

Gambar 4.3	Rangkaian Catu Daya.....	44
Gambar 4.4	Rangkaian <i>Driver</i> LDR.....	45
Gambar 4.5	Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC.....	46
Gambar 4.6	Grafik Perbandingan Tegangan <i>Solar Cell</i> Perjam.....	49
Gambar 4.7	Grafik Perbandingan Rata-Rata Tegangan <i>Solar Cell</i>	49
Gambar 4.8	Grafik Perbandingan Arus <i>Solar Cell</i> Perjam	50
Gambar 4.9	Grafik Perbandingan Rata-Rata Arus <i>Solar Cell</i>	50
Gambar 4.10	Grafik Perbandingan Daya <i>Solar Cell</i> Perjam.	51
Gambar 4.11	Grafik Perbandingan Rata-Rata Daya <i>Solar Cell</i>	51