

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER DUAL-AXIS

BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO



Nama : Lukmano
NIM : 41415110114

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lukmano
NIM : 41415110114
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun Solar Tracker Dual-Axis Berbasis
Mikrokontroler Arduino Uno.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian 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 mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

Jakarta, 18 Februari 2017

Penulis,



(Lukmano)

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SOLAR TRACKER DUAL-AXIS BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

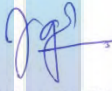
Disusun Oleh :

Nama : Lukmano

NIM : 41415110114

Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing

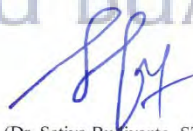


(Yudhi Gunardhi, ST, MT)

Mengetahui,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Solar Tracker Dual-Axis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”**. Tugas Akhir ini disusun dan diajukan dalam rangka memenuhi syarat guna memperoleh Sarjana Satu, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana.

Dalam melaksanakan dan penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan dan masukan serta motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga tercinta, yang selalu mencurahkan kasih sayang, doa yang tiada henti, serta motivasi dan nasihat yang membuat penulis tetap bersemangat.
2. Bapak Yudhi Gunardhi, ST, MT. selaku dosen pembimbing dalam tugas akhir ini.
3. Para dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Danu Rogo, Adhi Winarno, Ichsan Sukma Nursandi, dan Wahyu Putro Wijoleksono sebagai teman satu tim Tugas Akhir.
5. Rekan – rekan teman seperjuangan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa hasil yang dicapai belum sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna menghasilkan karya tulis yang lebih baik lagi kedepannya.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, 18 Februari 2017

Penulis,

(Lukmano)

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAKS	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Permasalahan	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Sel Surya	5
2.1.1 Semikonduktor dan Sel Surya	5
2.1.2 Proses Konversi Sel Surya	7
2.1.3 Radiasi Harian Matahari pada Permukaan Bumi	13
2.1.4 Pengaruh Sudut Datang terhadap Radiasi yang diterima	14
2.1.5 Jenis Panel Surya	15
2.2 <i>Light Dependent Resistor</i> (LDR)	17
2.3 Arduino Uno	19
2.3.1 Soket USB	21
2.3.2 Input / Output Digital	21
2.3.3 Input Analog	21
2.3.4 Pemrograman Arduino	21
2.3.5 Aplikasi Program Arduino IDE	22
2.3.6 Arduino Programming Tool	23
2.3.7 Serial Port	27
2.4 Motor Servo	28
2.4.1 Prinsip Kerja Motor Servo	29
2.4.2 Jenis-Jenis Motor Servo	30
2.4.3 Pengaturan Motor Servo	30
2.4.4 Simulasi Motor Servo	31
2.5 <i>Battery Charge Regulator</i> (BCR)	34
2.6 Baterai	36
2.6.1 Perhitungan Daya Tahan Baterai	37

2.7 Inverter.....	38
2.7.1 Inverter Satu Fasa	39
2.7.2 Inverter jembatan tiga fasa	42
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT	44
3.1 Fungsi dan Prinsip Kerja Alat.....	44
3.1.1 Fungsi alat	45
3.1.2 Prinsip Kerja Alat	45
3.1.3 FlowChart Sistem	47
3.1.4 Blok Diagram Alat.....	47
3.2 Spesifikasi Alat	48
3.3 Realisasi Alat	49
3.3.1 Realisasi Modul dan Struktur Solar Tracker	49
3.3.2 Realisasi Modul Kontrol.....	50
3.3.3 Realisasi Modul Penyimpanan	53
3.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Proyek Akhir	55
3.5 Kendala yang Dihadapi	55
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM	56
4.1 Pengujian	56
4.1.1 Penggunaan Peralatan.....	56
4.1.2 Pengujian dan Pengukuran	56
4.2 Hasil Pengujian	57
4.3 Analisa Pengujian	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Solar Cell</i>	6
Gambar 2.2	Semikonduktor jenis p dan n Sebelum Disambung.....	8
Gambar 2.3	Perpindahan elektron dan hole pada semikonduktor.....	8
Gambar 2.4	Hasil muatan positif dan negatif pada semikonduktor	9
Gambar 2.5	Timbulnya Medan Listrik Internal E.....	9
Gambar 2.6	Sambungan Semikonduktor Terkena Cahaya Matahari	10
Gambar 2.7	Sambungan Semikonduktor Ditembus Cahaya Matahari.....	11
Gambar 2.8	Kabel Dari Sambungan Semikonduktor Dihubungkan Ke Lampu	12
Gambar 2.9	Radiasi sorotan dan radiasi sebaran yang mengenai permukaan bumi.....	13
Gambar 2.10	Grafik besar radiasi harian matahari yang mengenai permukaan bumi.....	14
Gambar 2.11	Arah sinar datang membentuk sudut terhadap normal bidang panel sel surya	14
Gambar 2.12	Panel Surya Monokristalin	15
Gambar 2.13	Panel Surya Polikristalin	16
Gambar 2.14	Panel Surya Silikon Amorphous.....	16
Gambar 2.15	Panel Surya Gallium Arsenide.....	17
Gambar 2.16	Simbol LDR.....	18
Gambar 2.17	Grafik hubungan antara resistansi dan intensitas cahaya	18
Gambar 2.18	LDR (Light Dependent Resistor)	18
Gambar 2.19	Bentuk Fisik Arduino Uno.....	20
Gambar 2.20	Tampilan Program IDE.....	23
Gambar 2.21	Tampilan Utama Aplikasi Arduino	24
Gambar 2.22	Toolbar Pada Aplikasi Arduino	24
Gambar 2.23	Tools Serial Ports.....	27
Gambar 2.24	Motor servo standar Hitec HS-311	28
Gambar 2.25	Jenis-jenis motor servo	30
Gambar 2.26	Rangkaian skematik penghasil clock (skematik Eagle) Proteus 7.8	31

Gambar 2.27	Rangkaian skematik penghasil clock (skematik Proteus)	32
Gambar 2.28	Rangkaian kontrol motor servo dengan PWM	33
Gambar 2.29	Perubahan sudut karena perubahan PWM.....	34
Gambar 2.30	Rangkaian Inverter Setengah-jembatan Satu Fasa	39
Gambar 2.31	Rangkaian Inverter Jembatan Satu Fasa.....	42
Gambar 2.32	Rangkaian Inverter Jembatan Tiga Fasa.....	43
Gambar 3.1	Rancangan Solar Tracker.....	44
Gambar 3.2	Flowchart sistem.....	47
Gambar 3.3	Blok Diagram Alat.....	47
Gambar 3.4	Rangkaian modul kontrol	48
Gambar 3.5	Pemasangan solar panel dengan beban AC dan DC.....	49
Gambar 3.6	Realisasi Modul dan Struktur Solar Tracker	50
Gambar 3.7	Realisasi Modul Kontrol.....	51
Gambar 3.8	Pemrograman Arduino 1.0.....	51
Gambar 3.9	Realisasi Rangkaian Modul Beban.....	54
Gambar 3.10	Realisasi sistem keseluruhan	55
Gambar 4.1	Pengukuran Tegangan Output VCC Arduino Uno	57
Gambar 4.2	Pengukuran Output LDR.....	58
Gambar 4.3	Pengujian Respon Alat Terhadap Cahaya.....	60
Gambar 4.4	Spesifikasi Motor Servo MG996R.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tegangan Output Inverter setengah jembatan satu fasa	40
Tabel 2.2 Tegangan Output Inverter jembatan satu fasa	41
Tabel 2.3 Tegangan Output Inverter jembatan tiga fasa.....	43
Tabel 3.1 List Komponen yang digunakan	45
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tegangan Output LDR.....	59

