

**RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER*
MENGUNAKAN *REAL TIME CLOCK (RTC)*
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328**



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

DETAOKTARA PUTRA
0616 3032 2155

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER*
MENGGUNAKAN *REAL TIME CLOCK (RTC)*
BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

DETAOKTARA PUTRA
0616 3032 2155

Palembang, Juli 2019

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Evelina, S.T., M.Kom.
NIP.196411131989032001

Ir.IskandarLutfi, M.T.
NIP.196501291991032002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP.196705111992031003

Amperawan, S.T., M.T.
NIP.196705231993031002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Khoirunnas anfa'uhum linnas".

Sebaik-baiknya manusia adalah yang bermanfaat bagi orang lain.

(HR. Ahmad, Thabrani)

“Milikilah Kehidupan dan jangan Sekedar Hidup”

(Detadn)

“kesempatan Hari Ini lebih baik, lebih bagus, lebih indah dari kesempatan yang akan datang dan yang belum tentu akan datang”

(Detadn)

Kupersembahkan kepada :

- Allah yang sampai detik ini, selalu membimbing mencapai proses yang luar biasa melalui orang-orang terbaik yang dikirim Allah untuk mempermudah proses perubahan itu.
- Ibu yang sudah melahirkan aku, Nartasiah (Almh) yang sudah menunggu di surga
- Kedua Orang tua, Dirwansyah dan Nurdala dan keluargaku yang selalu mendoakan dan mendukung setiap proses yang dijalani.
- Calon Istri Sholeha yang tiba pada saatnya Allah tunjukan dengan cara yang Allah kehendaki.
- Adik- adik tercinta, Gamael, Al-ghifari yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada saya
- Seluruh Dosen terutama Pembimbingku
 - Evelina, S.T., M.Kom.
 - Ir. Iskandar Lutfi, M.T.yang selalu memberikan dukungan serta Bimbingan kepadaku dalam menyelesaikan LA hingga selesai.
- Sahabat terbaik “Ukhuwah Fillah” (Ican, Ben, Huda,Bobby,Aris) “Seporborok” (Arada,Arief,Alif,Andre,Dony,Alsya,Rino, Agung,Yogi), Teman-teman seperjuangan dikelas ED 2016 yang selama 3 tahun berjuang bersama-sama.
- Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya yang kubanggakan.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER* MENGUNAKAN *REAL TIME CLOCK* (RTC) BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328

Detaoktara Putra
061630322155
Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

Laporan Akhir ini berjudul “**Rancang Bangun *Solar Tracker* Menggunakan *Real Time Clock* (RTC) Berbasis Mikrokontroler Atmega 328**”.

Kebutuhan Masyarakat Indonesia akan energi listrik saat ini semakin tinggi. Hal ini seiring dengan penambahan jumlah penduduk dan juga kemajuan teknologi. Pembuatan laporan akhir ini bertujuan agar penulis dapat membuat rancang bangun pembangkit listrik dengan menggunakan *solar cell* yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Namun dalam pengaplikasiannya *solar cell* kebanyakan diletakkan secara statis sehingga penyerapan energi matahari tidak dapat dilakukan secara optimal. Oleh karena itu dibutuhkan alat penggerak (*tracker*) *solar cell* untuk dapat melakukan penyerapan energi matahari secara optimal. Pergerakan *solar cell tracker* ditentukan berdasarkan waktu dengan menggunakan *Real Time Clock* (RTC) dan Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328 sebagai otanya.

Kata Kunci : *Solar Cell Statis, Solar Cell Tracker, RTC, Atmega 328.*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *SOLAR TRACKER* MENGUNAKAN *REAL TIME CLOCK* (RTC) BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328

Detaoktara Putra
061630322155
Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

Laporan Akhir ini berjudul “**Rancang Bangun *Solar Tracker* Menggunakan *Real Time Clock* (RTC) Berbasis Mikrokontroler Atmega 328**”.

Kebutuhan Masyarakat Indonesia akan energi listrik saat ini semakin tinggi. Hal ini seiring dengan penambahan jumlah penduduk dan juga kemajuan teknologi. Pembuatan laporan akhir ini bertujuan agar penulis dapat membuat rancang bangun pembangkit listrik dengan menggunakan *solar cell* yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Namun dalam pengaplikasiannya *solar cell* kebanyakan diletakkan secara statis sehingga penyerapan energi matahari tidak dapat dilakukan secara optimal. Oleh karena itu dibutuhkan alat penggerak (*tracker*) *solar cell* untuk dapat melakukan penyerapan energi matahari secara optimal. Pergerakan *solar cell tracker* ditentukan berdasarkan waktu dengan menggunakan *Real Time Clock* (RTC) dan Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328 sebagai otanya.

Kata Kunci : *Solar Cell Statis, Solar Cell Tracker, RTC, Atmega 328.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat	3
1.2.1. Tujuan	3
1.2.2. Manfaat	3
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metode Penelitian.....	4
1.5.1. Metode Literatur.....	4
1.5.2. Metode Observasi	4
1.5.3. Metode Wawancara.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Pengertian Energi	6
2.2.Sumber – sumber Energi.....	8
2.2.1. Sumber Energi Tak Terbarukan	8
2.2.2. Sumber Energi Terbarukan	10
2.2.3. Sifat Sumber Energi	13
2.2.3.1. Sumber Energi Yang Tidak Dapat Didaur Ulang	13
2.2.3.2. Sumber Energi Yang Dapat Didaur Ulang	14

2.3. Energi Surya.....	17
2.3.1. Sel Surya (<i>Solar Cell</i>).....	19
2.3.1.1. Cara Kerja Sel Surya (<i>Solar Cell</i>).....	21
2.3.1.2. Jenis – jenis	22
2.4. Arduino Uno	23
2.4.1. Arsitektur Arduino Uno	25
2.4.2. Konfigurasi Arduino Uno	26
2.5. AKI(<i>Accumulator</i>)/Baterai.....	30
2.6. <i>Charge Controler</i>	32
2.7. RTC(<i>Real Time Clock</i>) DS1307	32
2.8. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	34
2.8.1. Fitur LCD 20 x 4.....	35
2.8.2. Rangkaian Antarmuka LCD	36
2.9. <i>SD Card Module</i>	37
2.10. Motor Servo	38
2.10.1 Prinsip Kerja Motor Servo	39
2.11. Sensor Tegangan	40
BAB III PERANCANGAN SISTEM	42
3.1. Umum.....	42
3.2. Tujuan Perancangan	42
3.3. Diagram Blok Keseluruhan.....	43
3.4. <i>Flowchart</i>	45
3.5. Tahap Perancangan	46
3.5.1. Perancangan Elektronik.....	46
3.5.1.1. Rangkaian <i>Power Supply</i>	46
3.5.1.2. Rangkaian Sensor Tegangan	46
3.5.1.3. Rangkaian Modul RTC DS1307	47
3.5.1.4. Rangkaian LCD.....	47
3.5.1.5. Rangkaian Motor Servo	48
3.5.1.6. Rangkaian Sistem Minimum Atmega 328	48
3.5.2.7. Tata Letak Komponen Keseluruhan.....	49

3.5.2.8. Sekematik Rangkaian Keseluruhan.....	50
3.5.2.8. <i>Layout</i> Rangkaian Keseluruhan.....	51
3.6. Perancangan Mekanik	51
3.7. Prinsip Kerja Alat.....	51
3.8. Tahap Perancangan <i>Software</i>	54
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA	62
4.1. Pengukuran.....	62
4.1.1. Tujuan Pengukuran Alat	62
4.1.2. Peralatan Pengukuran.....	62
4.2. Langkah – langkah Pengukuran	62
4.3. Pengukuran Rangkaian.....	63
4.4. Hasil Pengukuran	65
4.4.1. Data Hasil Pengukuran <i>Solara Cell</i>	65
4.4.2. Data Hasil Pengukuran Motor Servo	69
4.5. Analisa Hasil Pengukuran	69
4.5.1. Analisa Tabel 4.1	70
4.5.2. Analisa Tabel 4.2	71
4.5.3. Analisa Tabel 4.3	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1. Kesimpulan.....	73
5.2. Saran.....	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Klasifikasi Energi Berdasarkan Sumber Energi.....	8
Gambar 2.2 Proses Pembentukan Batubara	9
Gambar 2.3 Sel Surya Matahari	10
Gambar 2.4 Turbin Angin	11
Gambar 2.5 Uap Panas	12
Gambar 2.6 Jenis – jenis Biomasa	12
Gambar 2.7 Klasifikasi Energi Berdasarkan Sumber Energi.....	13
Gambar 2.8 Cara Kerja Sel Surya	21
Gambar 2.9 Arduino Uno.....	24
Gambar 2.10 Atmega 321	25
Gambar 2.11 Konfigurasi Pin Atmega 328.....	26
Gambar 2.12 Diagram Blok Atmega 328	29
Gambar 2.13 Jenis AKI.....	30
Gambar 2.14 <i>Charge Controle</i>	32
Gambar 2. 15 RTC DS1307	33
Gambar 2.16 Bentuk Fisik LCD	34
Gambar 2.17 Rangkaian LCD.....	35
Gambar 3.18 Module SD Card.....	38
Gambar 3.19 Motor Servo.....	39
Gambar 3.20 Pulsa Minimum dan Pulsa Maksimum Motor Servo	40
Gambar 2.21 Sensor Tegangan	41
Gambar 3.1 Diagram Blok Keseluruhan	43
Gambar 3.2 Diagram Blok <i>Solar Tracker</i>	44
Gambar 3.3 <i>Flowchart Solar Tracker</i>	45
Gambar 3.4 Rangkaian <i>Power Supply</i>	46
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Tegangan	46
Gambar 3.6 Rangkaian LCD dan I2C	47
Gambar 3.7 Rangkaian Motor Servo	48
Gambar 3.8 Rangkaian Sistem Minimum Atmega 328	48

Gambar 3.9 Tata Letak Komponen Keseluruhan.....	49
Gambar 3.10 Skematik Rangkaian Keseluruhan	50
Gambar 3.11 <i>Layout</i> Rangkaian Keseluruhan	51
Gambar 3.12 Rancangan Mekanik Tanpak Atas.....	51
Gambar 3.13 Rancangan Mekanik Tampak Depan	52
Gambar 3.14 Rancangan Mekanik Tampak Samping.....	52
Gambar 3.15 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian <i>Tab Download</i>	54
Gambar 3.16 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian <i>Windows Installer</i>	54
Gambar 3.17 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian <i>Just Download</i>	55
Gambar 3.18 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian Klik “ <i>I Agree</i> ”	55
Gambar 3.19 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian Klik “ <i>I Agree</i> ”	56
Gambar 3.20 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian Klik “ <i>Install</i> ”	56
Gambar 3.21 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian <i>Searching Library</i>	57
Gambar 3.22 Perancangan <i>Software</i> Bagian <i>Download Library</i>	58
Gambar 3.23 Perancangan <i>Software</i> Bagian <i>Include Library</i>	59
Gambar 3.24 Tahap Perancangan <i>Software</i> Bagian Penyesuaian <i>Port Com.</i>	60
Gambar 3.25 Keadaan Bila <i>Coding</i> Berhasil Di- <i>Verify</i>	61
Gambar 4.1 Titik Pengukuran Tegangan <i>Solar Cell</i>	63
Gambar 4.2 Titik Pengukuran Arus Pada <i>Solar Cell</i>	64
Gambar 4.3 Titik Pengukuran Motor Servo.....	64
Gambar 4.4 Hasil Pengukuran Tegangan Pada <i>Solar cell</i> Statis	66
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengukuran Arus Pada <i>Solar Cell</i> Statis	66
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengukuran Daya Pada <i>Solar Cell</i> Statis	67
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengukuran Tegangan Pada <i>Solar cell Tracker</i> ...	68
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengukuran Arus Pada <i>Solar cell Tracker</i>	68
Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengukuran Daya Pada <i>Solar cell Tracker</i>	69

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Keterangan Pin LCD	36
Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran <i>Solar Cell Statis</i>	65
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran <i>Solar Cell Tracker</i>	67
Tabel 4.3 Data Pengukuran Pada Motor Servo	69