



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ENERGI LISTRIK

**RANCANG BANGUN TRACKER UNTUK PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA 100 WATT BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

Moh. Hamdan Fidho Nugroho
NIM 1312026

Dosen Pembimbing
Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT.
Ir. Yusuf Nakhoda, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Februari 2019



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ENERGI LISTRIK

**RANCANG BANGUN TRACKER UNTUK PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA 100 WATT BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

Moh. Hamdan Fidho Nugroho
NIM 1312026

Dosen Pembimbing
Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT.
Ir. Yusuf Nakhoda, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Februari 2019

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN TRACKER UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA 100 WATT BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO SKRIPSI

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan
guna mencapai gelar Sarjana Teknik*

Disusun oleh:

MOH. HAMDAN FIDHO NUGROHO
NIM : 1312026

Diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Eng. Arvanto Soetedjo, ST, MT

NIP.Y. 1030800417

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

NIP.Y. 1018800189



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST, MT

NIP. 197706152005012002

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
PEMINATAN TEKNIK ENERGI LISTRIK
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2019**

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas Berkah dan Rahmat Allah SWT karena atas ridho-Nya lah penyusunan Skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Tujuan dari penyusunan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro di Institut Teknologi Nasional Malang pada tahun 2018-2019.

Proses pelaksanaan dan pembuatan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, serta banyak saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan, kesabaran serta kemudahan sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
2. Ucapan terima kasih penulis kepada kedua orang tua atas do'a, yang selalu memberikan motivasi serta perhatiannya.
3. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Dr. Ir. F Yudi Limpraptono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Dr. Eng Aryuanto Soetedjo, ST , MT selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
7. Ir. Yusuf Ismail Nakhoda,MT. Dosen Pembimbing II Skripsi.
8. Sahabat – sahabat dan rekan – rekan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu baik dari segi teknis maupun dukungan moral dalam menyusun penelitian ini.

Usaha telah penulis lakukan semaksimal mungkin, namun jika ada kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan, kami mohon saran dan kritikan yang bersifat membangun untuk menambah kesempurnaan laporan penelitian ini.

Malang, Februari 2019

Penulis

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Moh. Hamdan Fidho Nugroho
NIM : 1312026
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro/ Energi Listrik S-1
ID KTP / Paspor : 3507071310940001
Judul Skripsi : Rancang Bangun Track Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya 100 WATT Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang undangan yang berlaku.

Malang, Maret 2019

Yang membuat pernyataan



Moh. Hamdan Fidho Nugroho
NIM 13.12.026

Rancang Bangun Tracker Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya 100 Watt Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno

Moh. Hamdan Fidho Nugroho
Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST ,MT
Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
hamdanfidho@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu sifat solarcell adalah menyerap energi maksimum matahari pada saat solarcell tegak lurus sejajar dari matahari. Permasalahannya kebanyakan solarcell ditempatkan pada posisi yang tetap. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut perlu di buat alat penggerak yang dapat bekerja mengikuti arah sinar matahari. Komponen komponen yang digunakan adalah sensor LDR, mikrokontroler arduino uno, motor DC sebagai penggerak mekanikal solarcell . Prinsip kerja secara sederhana adalah saat mikrokontroler arduino uno mendapat sinyal dari sensor LDR maka motor DC akan menggerakkan panel solarcell mengikuti arah pergerakan matahari. Alat ini dapat mengikuti pergerakan matahari (tracker), arus masuk dan arus keluar dapat dikontrol. Saat solarcell terus sejajar dengan datangnya cahaya matahari, maka solarcell dapat mengeluarkan energi yang maksimal. Hasil perhitungan tegangan yang didapat saat mengukur dengan menggunakan tracker maupun tanpa menggunakan tracker tidak jauh berbeda hasil data pengukurannya, dimana yang menggunakan tracker tegangan rata – rata nya 20,06 Volt dan yang tanpa menggunakan tracker 19,06 Volt, perbedaan hanya sekitar 1,00 Volt. Hasil uji coba menunjukkan bahwa terdapat peningkatan perolehan energi listrik sebesar 24,6 % yaitu dari posisi tetap tanpa menggunakan tracker diperoleh energi listrik sebesar 74,313 Watthour sedangkan posisi yang menggunakan tracker diperoleh energi sebesar 92,655 Watthour.

Kata Kunci : Solarcell, Tracking, Arduino Uno, Sensor LDR

*DESIGN OF TRACKER FOR SOLAR 100 WATT POWER PLANT
BASED ON ARDUINO UNO MICROCONTROLLER*

Moh. Hamdan Fidho Nugroho
Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST ,MT
Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
hamdanfidho@gmail.com

ABSTRACT

One of the properties of solarcell is to absorb the maximum energy of the sun when the solarcell is perpendicular to the sun. The problem is that most solar cells are placed in a fixed position. One way to overcome this need to be made movers that can work in the direction of sunlight. The components used are the LDR sensor, the arduino uno microcontroller, the DC motor as the solarcell mechanical drive. The working principle is simple when the arduino uno microcontroller gets a signal from the LDR sensor, the DC motor will move the solarcell panel to follow the direction of the sun's movement. This tool can follow the movement of the sun (tracker), the inflow and outflow can be controlled. When solarcell continues parallel to the arrival of sunlight, the solarcell can release maximum energy. The voltage calculation results obtained when measuring using a tracker or without using a tracker are not much different from the results of the measurement data, where those who use an average voltage tracker are 20.06 Volt and those without using a 19.06 Volt tracker, the difference is only around 1.00 Volt. The trial results show that there is an increase in the acquisition of electrical energy by 24.6% is from a fixed position without using a tracker obtained electrical energy by 74.313 Watthour while the position using a tracker obtained energy by 92.655 Watthour.

Keywords: Solarcell, Tracking, Arduino Uno, LDR Sensor

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	7
LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Sel Surya Atau <i>Solarcell</i>	7
2.2 Mikrokontroler Arduino Uno.....	8
2.3 Accumulator.....	10
2.3.1 <i>Accu</i> Basah.....	11
2.3.2 <i>Accu</i> Kering.....	12

2.4	Sensor Arus.....	13
2.5	Regulator Accu (Pengontrol Pengisian Accu).....	14
2.6	LCD (Liquid Crystal Display).....	15
2.7	Light Dependent Resistor (LDR).....	17
2.8	Motor DC.....	18
BAB III.....		21
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....		21
3.1	Tinjauan Umum.....	21
3.2	Perencanaan Sistem.....	21
3.3	Perancangan Sistem Kerja.....	25
3.4	Perancangan <i>Solarcell</i>	26
3.5	Rangkaian Mikrokontroler Arduino Uno.....	28
3.6	Rangkaian LCD.....	29
3.7	Sensor Cahaya.....	30
3.8	Motor DC.....	31
3.9	Sensor Arus ACS712T.....	32
3.10	Sensor Tegangan.....	33
BAB IV		35
PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT		35
4.1	Pendahuluan	35
4.2	Pengujian Rangkaian Sensor Cahaya (LDR).....	35
4.2.1	Tujuan Pengujian.....	35
4.2.2	Peralatan Yang Diperlukan.....	36

4.2.3	Langkah – Langkah Pengujian	36
4.2.4	Hasil Pengujian Dan Analisa.....	37
4.3	Pengujian Rangkaian Mikrokontroler Dan LCD	39
4.3.1	Tujuan Pengujian.....	39
4.3.2	Peralatan Yang Diperlukan.....	39
4.4	Pengujian Rangkaian Sensor Tegangan Pada <i>Accu</i>	41
4.4.2	Peralatan Yang Diperlukan.....	42
4.4.3	Langkah – Langkah Pengujian	42
4.4.4	Hasil Pengujian Dan Analisa	43
4.5	Pengujian Rangkaian Motor DC.....	44
4.5.1	Tujuan Pengujian.....	44
4.5.2	Peralatan Yang Diperlukan.....	44
4.5.3	Langkah – Langkah Pengujian	45
4.5.4	Hasil Pengujian Dan Analisa	46
4.6	Pengujian <i>Solarcell</i>	47
4.6.1	Tujuan Pengujian.....	47
4.6.2	Peralatan Pengujian	47
4.6.3	Langkah – Langkah Pengujian.....	47
4.6.4	Hasil Pengujian Dan Analisa	48
4.7	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	51
4.7.1	Tujuan Pengejuan	51
4.7.2	Peralatan Pengujian	51
4.7.3	Langkah – Langkah Pengujian	51

4.7.4	Hasil Pengujian Dan Analisa.....	52
BAB V	59
PENUTUP	59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sel Surya.....	7
Gambar 2.2 Mikrokontroler Arduino Uno	9
Gambar 2.3 <i>Accumulator</i>	10
Gambar 2.4 <i>Accu Basah</i>	11
Gambar 2.5 <i>Accu Kering</i>	12
Gambar 2.6 Sensor Arus.....	13
Gambar 2.7 Regulator Accu	14
Gambar 2.8 LCD <i>Display</i>	16
Gambar 2.9 Light Dependent Resistor (LDR).....	17
Gambar 2.10 Motor DC.....	18
Gambar 3.1 Flowchart pembuatan sistem alat.....	22
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	24
Gambar 3.3 Rancang Bangun Tracker Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya 100 Watt Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno.	26
Gambar 3.4 <i>Solarcell</i>	27
Gambar 3.5 Skema Rangkaian Arduino Uno	28
Gambar 3.6 Skema Rangkaian LCD.....	30
Gambar 3.7 Modul Sensor Cahaya IC Lm393	31
Gambar 3.8 Bentuk Fisik Motor DC Beserta Aktuator	32
Gambar 3.9 Modul Sensor Arus ACS712T.....	32
Gambar 3.10 Rangkaian Sensor Tegangan.....	33
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Resistansi Sensor Cahaya.....	37

Gambar 4.2 Hasil Pengujian Tegangan Keluaran Sensor Cahaya	38
Gambar 4.3 Rangkaian Arduino Uno dan LCD	39
Gambar 4.4 Skema Rangkaian Arduino Uno dan LCD	40
Gambar 4.5 source code tampilan LCD	40
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Mikrokontroler dan LCD	41
Gambar 4.7 Rangkaian Sensor Tegangan	42
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Tegangan Pada <i>Accu</i> Menggunakan Sensor Tegangan	43
Gambar 4.9 Hasil Pengujian Tegangan Pada <i>Accu</i> Menggunakan AVO Meter.....	43
Gambar 4.10 Source Code Motor DC	45
Gambar 4.11 Pengujian Motor DC Keseluruhan	46
Gambar 4.12 Rangkaian Pengujian <i>Solarcell</i>	47
Gambar 4.13 Hasil Pengujian <i>Solarcell</i>	48
Gambar 4.14 Grafik Data Penelitian <i>Solarcell</i>	49
Gambar 4.15 Pengukuran Tegangan <i>Solarcell</i> Tanpa Penggerak (<i>Tracker</i>).....	52
Gambar 4.16 Pengukuran Tegangan <i>Solarcell</i> Dengan Penggerak (<i>Tracker</i>).....	52
Gambar 4.17 Hasil Pengujian <i>Solarcell</i>	53
Gambar 4.18 Hasil Sistem <i>Tracker</i> Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Solarcell</i>	27
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Cahaya.....	37
Tabel 4.2 Pengukuran Accu.....	44
Tabel 4.3 Data Penelitian <i>Solarcell</i>	49
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sistem Penggerak <i>Solarcall</i>	53
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Keseluruhan Tanpa Penggerak (<i>Tracker</i>).....	55
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Keseluruhan Dengan Penggerak(<i>Tracker</i>).....	55
Tabel 4.7 Data Hasil Perhitungan Daya Tanpa Penggerak (<i>Tracker</i>).....	56
Tabel 4.8 Data Hasil Perhitungan Daya Dengan Penggerak (<i>Tracker</i>).....	57