

**OPTIMASI POSISI ARAH PANEL SURYA UNTUK
MENDAPATKAN INTENSITAS CAHAYA TERBAIK
MENGUNAKAN ARDUINO ARDUINO MEGA 2560**

SKRIPSI



Oleh :

MAHENDRA EKA SETIAWAN

NPM. 1434010095

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2021

**OPTIMASI POSISI ARAH PANEL SURYA UNTUK
MENDAPATKAN INTENSITAS CAHAYA TERBAIK
MENGUNAKAN ARDUINO ARDUINO MEGA 2560**

SKRIPSI



Oleh :

MAHENDRA EKA SETIAWAN

NPM. 1434010095

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : OPTIMASI POSISI ARAH PANEL SURYA UNTUK
MENDAPAT INTENSITAS CAHAYA TERBAIK
MENGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560

Oleh : MAHENDRA EKA SETIAWAN

NPM : 1434010095


Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :
Hari Senin, Tanggal 19 Juli 2021

Mengetahui


Dosen Pembimbing

Dosen Penguji


1.


Chrystia Aji Purba, S.Kom, M.Kom
NPT : 3 8610 10 0296 1


1.


Eva Yulia Puspawati, S.Kom, M.Kom
NPT : 3 8907 13 0346 1

2.


Eka Prakarsa Mandvartha, S.T., M.Kom
NPT : 19880525 2018031 001

2.


Hendra Maulana S.Kom, M.Kom
NPT : 201198 31 223248

Menyetujui

Dekan

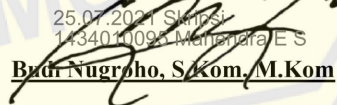
Koordinator Program Studi

Fakultas Ilmu Komputer

Teknik Informatika




Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M1
NPT : 19650731 1199203 2 001

25.07.2021 Skripsi
1434010095 Mahendra E S

Badr Nugroho, S.Kom, M.Kom
NPT : 3 8009 05 0205 1

SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mahendra Eka Setiawan

NPM : 1434010095

Menyatakan bahwa Judul Skripsi / Tugas Akhir Saya ajukan dan akan dikerjakan, yang berjudul :

“OPTIMASI POSISI ARAH PANEL SURYA UNTUK MENDAPATKAN INTENSITAS CAHAYA TERBAIK MENGGUNAKSN ARDUINO ARDUINO MEGA 2560”

Bukan merupakan plagiat darri Skripsi / Tugas Akhir / penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau software yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa Skripsi / Tugas Akhir ini adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di instusi Pendidikan lain. Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka Saya siap menerima segala konsekuensinya

Surabaya, 25 Juli 2021

Hormat Saya



Mahendra Eka Setiawan

1434010095

OPTIMASI POSISI ARAH PANEL SURYA UNTUK MENDAPATKAN INTENSITAS CAHAYA TERBAIK MENGUNAKAN ARDUINO ARDUINO MEGA 2560

Nama : Mahendra Eka Setiawan
NPM : 1434010095
Program Studi : Teknik Informatika
Dosen Pembimbing 1 : Chrystia Aji Putra, S.Kom, M.T
Dosen Pembimbing 2 : Eka Prakasa Mandyartha, S.T, M.Kom

ABSTRAK

Kebutuhan masyarakat Indonesia akan energi listrik saat ini semakin tinggi. Hal ini seiring dengan penambahan jumlah penduduk dan juga kemajuan teknologi. Salah satu upaya teknologi untuk memanfaatkan energi cahaya matahari adalah dengan menggunakan *Panel Surya*. *Panel Surya* adalah alat yang dapat mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik. *Panel Surya* akan menghasilkan energi listrik sesuai besar intensitas cahaya yang diterimanya dari pancaran cahaya matahari. Namun dalam aplikasinya kebanyakan sel surya diletakkan secara statis sehingga penyerapan intensitas sinar matahari tidak dapat dilakukan secara optimal dan berakibat daya yang dihasilkan juga tidak maksimum. Oleh karena itu dibutuhkan alat yang dapat menghasilkan energi maksimal. Tujuan dalam penelitian ini adalah merancang *optimasi posisi arah panel surya* menggunakan arduino yang dapat bergerak untuk pencarian intensitas cahaya terbaik.

Sistem pada alat ini menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler yang berfungsi sebagai otak penggerak di program ini dan menggunakan perhitungan fuzzy dengan nilai input dari sensor LDR sebagai syarat banyaknya keluaran untuk penggerak motor. Sistem ini menggunakan 4 sensor LDR yang ditempatkan di setiap sisi Panel Surya yaitu Atas, Bawah, Kanan, dan Kiri. Intensitas cahaya terbaik adalah intensitas cahaya terbesar dari keseluruhan nilai yang dibaca sensor yang akan menentukan nilai output sebagai nilai untuk penggerak motor dengan penghitungan logika fuzzy.

Hasil dari 4 uji coba yang dilakukan berdasarkan tempat dan waktu yang berbeda, hasil terbaik ketika uji coba ke-3 yang berada didalam ruangan dengan waktu pengujian di malam hari. Uji coba yang dilakukan menggunakan cahaya buatan dengan jarak dari alat <1 meter. Sensor LDR mendapatkan nilai intensitas cahaya terbaik maka pergerakan alat tidaklah terganggu dikarenakan intensitas cahaya didalam ruangan tidak terlalu tinggi.

Kata Kunci : Panel Surya, Arduino Mega2560, Sensor LDR, Motor DC, Logika Fuzzy.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur pada Allah SWT. Karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis telah menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul :

“OPTIMASI POSISI ARAH PANEL SURYA UNTUK MENDAPATKAN INTENSITAS CAHAYA TERBAIK MENGGUNAKSN ARDUINO ARDUINO MEGA 2560”, Skripsi ini dibuat untuk memenuhi mata kuliah skripsi sebagai salah satu persyaratan lulus dari Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis berharap bahwa dengan penyusunan skripsi ini mampu menambah ilmu baru dan memberikan manfaat bagi semua pihak pembaca.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan laporan skripsi ini, maka penulis sangat mengharapkan masukan, kritik, dan saran yang bersifat membangun kearah perbaikan dan penyempurnaan.

Surabaya, Juli 2021

Hormat Saya,

Mahendra Eka Setiawan

UCAPAN TERIMA KASIH

Berkat izin dan ridho Allah SWT, segala kelancaran serta kemudahan dalam mengerjakan skripsi ini dapat terselesaikan sesuai dengan target. Tanpa bantuan dan petunjuk-Nya, skripsi ini tidak akan berada pada tahap ini. Selain itu, dengan segala bentuk hormat, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada seluruh pihak terkait yang terlibat atas terselesaikannya laporan ini. Tanpa bantuan dan dukungan mereka, segalanya tidak akan terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
2. Bapak Budi Nugroho, S.kom. M.Kom., selaku Koordinator Progdi Teknik Informatika.
3. Bapak Chrystia Aji Putra, S.Kom, M.T, selaku pembimbing I yang dengan sabar dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan, motivasi, arahan dan saran yang sangat berharga sekaligus sangat membantu kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir.
4. Eka Prakasa Mandyartha, ST, M.Kom, selaku pembimbing II yang dengan sabar dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan, motivasi, arahan dan saran yang sangat berharga sekaligus sangat membantu kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir.
5. Staff Dosen Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan berbagai ilmu selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi beserta pihak PIA yang mempermudah penulis menemukan dosen pembimbing hingga proses sidang.
6. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat dan mengingatkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan keberhasilan penulis serta selalu memberi motivasi untuk menyelesaikan semua tugas, dan selalu memberikan fasilitas yang mendukung untuk mempercepat penyelesaian

skripsi ini.

8. Ananda Fadilla seseorang yang selalu mengingatkan agar mengerjakan skripsi dan selalu memberi semangat, masukan, dan doa bagi saya dalam mengerjakan semua tugas akhir ini.
9. Mutiara Ramadhani keponakan yang telah menemani pengerjaan untuk uji coba alat.
10. Alm. Ari Lenggono yang sudah selalu membantu dalam masa kuliah dulu, semoga kamu diberi tempat terbaik.
11. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang setimpal kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan maupun motivasi yang bermanfaat bagi penulis. Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penulisan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati dan penulis berharap semoga Laporan Skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan bagi pembaca.

DAFTAR ISI

JUDUL SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR SOURCE CODE	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Panel Surya	5
2.2 Arduino Mega2560.....	5
2.3 Light Dependent Resistor (LDR).....	7
2.4 Motor DC.....	7
2.5 RTC module ds3231	8
2.6 Deep Cycle Battery	10

2.7 LCD (Liquid Crystal Display)	10
2.8 Driver Motor bts7960	11
2.9 Penelitian Terdahulu	12
2.10 Logika Fuzzy Sugeno	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Analisa Masalah.....	15
3.1.1 Analisa sedang berjalan.....	15
3.1.2 Analisis Sistem yang diusulkan	16
3.2 Studi Literatur	17
3.3 Pembuatan System Mekanik.....	17
3.3.1 Perangkat Keras	17
3.3.2 Perangkat Lunak.....	18
3.3.3 Rancangan Diagram Blok	18
3.3.4 Rancangan Bentuk Fisik.....	20
3.3.5 Perancangan Perangkat Keras	25
3.3 Pengujian Hardware.....	27
3.4 Pembuatan Sistem Elektrik.....	28
3.5 Pengambilan Data.....	28
3.6.1 Kebutuhan Data Antarmuka (Interface).....	28
3.6.2 Kebutuhan Data.....	28
3.6.3 Kebutuhan Fungsional	28
3.7 Perancangan System Kontrol Fuzzy	28
3.7.1 Pembentukan Himpunan Fuzzy	29
3.7.2 Pembentukan Aturan Fuzzy	31
3.7.3 Defuzzyfikasi	37

3.7.4 Flowchart Sistem.....	40
3.8 Integrasi Hardware dan Software	41
3.8.1 Skenario uji coba.....	41
3.9 Analisa Data.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Implementasi Perangkat Keras	42
4.2 Implementasi Perangkat Lunak	44
4.2.1 Intalasi Library Arduino IDE.....	45
4.2.2 Fuzzifikasi	46
4.2.3 Fuzzy Rules	47
4.2.4 Defuzzifikasi	48
4.3 Hasil Skenario Uji Coba	51
4.3.1 Uji coba 1	52
4.3.2 Uji coba 2	59
4.3.3 Uji coba 3	66
4.3.4 Uji coba 4	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
5.1 Kesimpulan.....	81
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 pin konfigurasi motor bts 7960.	12
Gambar 3. 1 Metode penelitian prototype alat optimasi posisi arah panel surya...	14
Gambar 3. 2 Analisis sistem yang sedang berjala.....	15
Gambar 3. 3 Analis Sistem yang diusulkan.....	16
Gambar 3. 4 Diagram Blok perancangan alat optimasi posisi arah panel surya menggunakan Arduino Mega 2560.....	19
Gambar 3. 5 Gambar rangkaian Fisik.....	20
Gambar 3.7 Panel Surya.....	21
Gambar 3.14 Driver motor bts7960.....	21
Gambar 3.8 Sensor LDR.....	22
Gambar 3.9 Gambar LCD.....	22
Gambar 3.10 Arduino Mega 2560.....	23
Gambar 3.11 Bentuk Breadboard.....	23
Gambar 3.12 Rangkaian Baterai.....	24
Gambar 3.13 Beterai.....	24
Gambar 3.15 Rangkaian frame.....	25
Gambar 3.16 Rangkaian Power Supply.....	26
Gambar 3.17 Rangkaian Motor DC.....	26
Gambar 3.17 Rangkaian Motor DC.....	27
Gambar 3.19 Rangkaian LDR.....	27
Gambar 3.20 Fungsi keanggotaan LDR Atas dan Bawah.....	29
Gambar 3.21 Kondisi Fuzzyfikasi LDR Atas dan Bawah.....	30
Gambar 3.22 Fungsi keanggotaan LDR Kanan dan Kiri.....	30
Gambar 3.23 Kondisi Fuzzyfikasi LDR Kanan dan Kiri.....	31
Gambar 3.24 Rule MotorUpDown Editor dengan Matlab.....	34

Gambar 3.25 Rule Motorlefreq Editor dengan Matlab.....	37
Gambar 3.26 Pembuktian Defuzzifikasi MotorUpDown dengan Matlab.....	38
Gambar 3.27 Pembuktian Defuzzifikasi MotorLefReg dengan Matlab.....	39
Gambar 3.28 Flowchart Sistem.....	40
Gambar 4.1 Rangkaian komponen.....	43
Gambar 4.2 Rangkaian Alat optimasi posisi panel surya.....	44
Gambar 4.3 Instalasi libraby Arduino IDE.....	45
Gambar 4.4 Fungsi keanggotaan LDR.....	47
Gambar 4. 1 Pembuktian Defuzzyfikasi LDR AtasBawah dengan Matlab.....	50
Gambar 4. 2 Pembuktian Defuzzyfikasi LDR KananKiri dengan Matlab.....	51
Gambar 4.7 Posisi awal sebelum dilakukan uji coba.....	52
Gambar 4.8 intensitas cahaya didalam ruangan sebelum dilakukan uji coba.....	52
Gambar 4.9 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-1.....	53
Gambar 4.10 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	53
Gambar 4.11 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-2.....	54
Gambar 4.10 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	54
Gambar 4.13 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-3.....	55
Gambar 4.14 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	55
Gambar 4.15 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-1.....	56
Gambar 4.16 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	56
Gambar 4.17 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-2.....	57
Gambar 4.18 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	57
Gambar 4.19 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-3.....	58
Gambar 4.20 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	58
Gambar 4.21 Posisi awal sebelum dilakukan uji coba.....	59
Gambar 4.22 intensitas cahaya diluar ruangan sebelum dilakukan uji coba.....	60

Gambar 4.23 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-1.....	60
Gambar 4.24 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	61
Gambar 4.25 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-2.....	61
Gambar 4.26 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	62
Gambar 4.27 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-3.....	62
Gambar 4.28 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	63
Gambar 4.29 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-1.....	63
Gambar 4.30 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	64
Gambar 4.31 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-2.....	64
Gambar 4.32 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	65
Gambar 4.33 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-3.....	65
Gambar 4.34 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	66
Gambar 4.35 Posisi awal sebelum dilakukan uji coba.....	66
Gambar 4.36 Intensitas cahaya didalam ruangan sebelum dilakukan uji coba....	67
Gambar 4. 37 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-1.....	67
Gambar 4.38 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	68
Gambar 4.39 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-2.....	68
Gambar 4.40 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	69
Gambar 4.41 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-3.....	69
Gambar 4.42 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	70
Gambar 4.43 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-1.....	70
Gambar 4.44 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	71
Gambar 4.45 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-2.....	71
Gambar4.46 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	72
Gambar 4.47 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-3.....	72

Gambar 4.48 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	73
Gambar 4.49 Posisi awal sebelum dilakukan uji coba.....	73
Gambar 4.50 Intensitas cahaya diluar ruangan sebelum dilakukan uji coba.....	74
Gambar 4.51 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-1.....	74
Gambar 4.52 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	74
Gambar 4.53 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-2.....	75
Gambar 4.54 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	75
Gambar 4.55 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-3.....	76
Gambar 4.56 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	76
Gambar 4.57 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-1.....	77
Gambar 4.58 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	77
Gambar 4.59 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-2.....	78
Gambar 4.60 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	78
Gambar 4.61 Posisi dari panel surya saat uji coba ke-3.....	79
Gambar 4.62 Intensitas cahaya yang didapat sensor LDR.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	6
Tabel 3. 1 Fuzzy Rule MotorUpDown.....	32
Tabel 3. 2 Fuzzy Rule MotorLefreg.....	35

DAFTAR SOURCE CODE

Source code 4.1 Fuzzyfikasi.....	42
Source code 4.2 Fuzzy Rules.....	44
Source code 4.3 Defuzzyfikasi.....	45