



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Pemograman Sistem *Sun Tracker* Panel Surya Manual & Otomatis Berbasis Mikrokontroler

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Ahmad Rifaldi Nurhidayat
1903311006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Pemograman Sistem *Sun Tracker* Panel Surya Manual & Otomatis Berbasis Mikrokontroler

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**Ahmad Rifaldi Nurhidayat
1903311006**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Ahmad Rifaldi Nurhidayat

NIM : 1903311006

Tanda Tangan :



Tanggal : 16 Agustus 2022

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Ahmad Rifaldi Nurhidayat
NIM : 1903311006
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Skripsi : Pemograman Sistem *Sun Tracker* Panel Surya Manual & Otomatis Berbasis Mikrokontroler.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Rabu, 27 Juli 2022 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Ikhsan Kamil, S.T.,M.Kom.
NIP. 19611123 198803 1 003

()

Pembimbing II : Ajeng Bening K., S.ST.,M.Tr.T.
NIP. 19940520 202012 2 017

()

Depok, 16 Agustus 2022

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M. T.

NIP. 19630503 199103 2 001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. Tugas Akhir mengenai Pemograman Sistem *Sun Tracker* Panel Surya Manual & Otomatis Berbasis Mikrokontroler ini diharapkan dapat berfungsi sebagai pembelajaran bagi mahasiswa program studi Teknik Listrik agar dapat memahami fungsi dari sistem *solar* modul latih PLTS.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ikhsan Kamil, S.T., M.Kom. sebagai dosen pembimbing 1 dan Ibu Ajeng Bening Kusumaningtyas, S.ST.,M.Tr.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material, moral dan motivasi;
3. Nurul Fathimah yang selalu memberi semangat dan motivasi selama penulisan tugas akhir ini;
4. Muhamad Rahmat dan Rully Achmad F. anggota tim yang telah menyediakan waktu, material, dan pikiran dalam penyusunan tugas akhir ini;
5. Teman-teman Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Jakarta 2019 dan Kontrakan TL C 19 yang selalu memberi semangat.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Juli 2022

Ahmad Rifaldi Nurhidayat



Pemrograman Sistem Sun Tracker Panel Surya Manual & Otomatis Berbasis Mikrokontroler

ABSTRAK

Sistem sun tracker otomatis & manual berbasis mikrokontroler adalah alat yang digunakan untuk mengontrol sun tracker secara jarak jauh. Sistem sun tracker ini menggunakan sensor LDR, dengan mikrokontroler Arduino Uno ATmega328p yang berfungsi untuk mengirimkan data pembacaan sensor LDR ke motor DC 12V. Sistem otomatis & manual ini bekerja dengan cara menggunakan remote control yang dihungkan langsung ke Arduino Uno ATmega328p sebagai input, dimana menggunakan 2 toggle yang digunakan. Toggle pertama untuk mode axis yang dapat diaktifkan pada saat mode otomatis, dan toggle kedua untuk mode otomatis dan manual. Pada mode manual digunakan 4 buah push button yang dimana digunakan untuk menggerakkan motor DC 1 dan motor DC 2. Pada bagian solar panel dipasang voltmeter pada bagian pintu panel untuk melihat daya yang masuk menuju SCC. Program dibuat menggunakan aplikasi Arduino IDE, pada program bagian toggle digunakan sebagai mode axis dan mode otomatis & manual, lalu pada push button digunakan sebagai (east button, west button, top button, dan bottom button). Sebelum motor menerima sinyal dari Arduino Uno ATmega328p harus melewati modul Driver L289N yang digunakan sebagai pengontrol motor DC 12V.

Kata Kunci: Mikrokontroler Arduino Uno ATmega328p; LDR; Modul Driver L289N; sun tracker; Motor DC 12V

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Microcontroller Based Manual & Automatic Solar Panel Tracker System Programming

ABSTRACT

The automatic & manual-based sun tracker system is the tool used to control the sun tracker remotely. The tracker's sun system uses LDR sensors, with a microcontroller Arduino Uno ATmega328p that serves to transmit the LDR reading data to the DC motor 12V. The automatic & manual system works by using remote control directly to Arduino Uno ATmega328p as input, where using the 2 toggle used. Toggle's first for axis fads that can be activated at automatic fashion, and toggle's second for automatic and manual. On manual modes, four push buttons were used to power the dc 1 and DC 2 motors. On a solar panel nagian fitted voltmeter at the panel door to see the power coming towards the SCC. The program was created using the Arduino ide application, on the toggle part program is used as axis mode and automatic & manual mode, and on push button is used as (east button, west button, top button, and bottom button). Before the bike receives a signal from Arduino Uno ATmega328p had to pass through Driver module L289N which was used as a DC motor 12V controller.

Keyword: *Microcontroller Arduino Uno ATmega328p; LDR; Modul Driver L289N; sun tracker; Motor DC 12V*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR..... iv

ABSTRAK..... v

ABSTRACT vi

DAFTAR ISI..... vii

DAFTAR GAMBAR..... ix

DAFTAR TABEL x

DAFTAR LAMPIRAN xi

BAB I PENDAHULUAN..... 2

 1.1 Latar Belakang 2

 1.2 Perumusan Masalah..... 3

 1.3 Tujuan 3

 1.4 Luaran 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 5

 2.1 Mikrokontroler..... 5

 2.2 Software Arduino Ide 5

 2.3 Sistem Solar Tracker..... 7

 2.3.1 Sistem Solar Tracker Single axis 7

 2.3.2 Sistem Solar Tracker Dual axis 7

 2.4 Mikrokontroler Arduino Uno ATmega328p 8

 2.5 Light Dependent Resistor (LDR) 9

 2.6 Motor DC 10

 2.7 Driver L298N..... 11

BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT 12

 3.1 Rancangan Alat 12

 3.1.1 Deskripsi Alat..... 12

 3.1.2 Cara Kerja Alat..... 14

 3.1.3 Standar Operasional Prosedur (SOP) 14

 3.1.4 Spesifikasi Alat 15

 3.1.5 Diagram Blok 18

 3.1.6 Diagram Alir (*Flowchart*) 20

 3.2 Realisasi Alat..... 21

 3.2.2 Penggunaan Software Arduino IDE 21

 3.2.3 Rangkaian *Schematic* Alat 25

BAB IV PEMBAHASAN..... 27

 4.1 Program Arduino Uno ATmega328p 27

 4.1.1 Program Mode Manual Arduino Uno ATmega328p 27

 4.1.2 Program Mode Otomatis Arduino Uno ATmega328p 29

 4.2 Pengujian Mode Manual 31

 4.2.1 Deskripsi Pengujian..... 31

 4.2.2 Prosedur Pengujian..... 31

 4.2.4 Analisis Data 34

 4.3 Pengujian Mode Otomatis 35

 4.3.1 Deskripsi Pengujian..... 35

 4.3.2 Prosedur Pengujian..... 36

 4.3.4 Analisis Data 39

BAB V PENUTUP..... 41

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.1	Simpulan	41
5.2	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA		42





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan Awal Saat Membuka <i>Software</i> Arduino IDE.....	6
Gambar 2. 2 Sistem <i>Solar Tracker Single axis</i>	7
Gambar 2. 3 Sistem <i>Solar Tracker Dual axis</i>	8
Gambar 2. 4 Mikrokontroler Arduino Uno ATmega328p	9
Gambar 2. 5 <i>Light Dependent Resistor (LDR)</i>	9
Gambar 2. 6 Posisi Komponen Motor DC	10
Gambar 2. 7 Motor DC	10
Gambar 2. 8 <i>Driver L298N</i>	11
Gambar 3. 1 <i>Sun Tracker</i> Tampak Depan.....	13
Gambar 3. 2 <i>Sun Tracker</i> Tampak belakang.....	13
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem PLTS Off-Grid.....	18
Gambar 3. 4 Diagram Blok Sistem <i>Sun Tracker</i>	19
Gambar 3. 5 Diagram Alir Sistem <i>Sun Tracker</i>	20
Gambar 3. 6 Tampilan awal <i>Software</i> Arduino IDE.....	21
Gambar 3. 7 Pengaturan tipe <i>Board</i>	22
Gambar 3. 8 Pengaturan <i>port</i>	22
Gambar 3. 9 <i>Compile</i> program.....	23
Gambar 3. 10 Pemberitahuan <i>Done compiling</i>	24
Gambar 3. 11 Pemberitahuan error pada program	24
Gambar 3. 12 <i>Upload</i> Program	25
Gambar 3. 13 Rangkaian <i>Schematic Sun Tracker</i>	25
Gambar 4. 1 <i>Schematic Sun Tracker</i>	27
Gambar 4. 2 Wiring Mode Manual Arduino Uno ATmega328p.....	27
Gambar 4. 3 Program Bagian <i>Toggle Switch</i> saat Mode Manual	27
Gambar 4. 4 Program Bagian <i>East Button</i> (Tombol Arah Kanan)	28
Gambar 4. 5 Program Bagian <i>West Button</i> (Tombol Arah Kiri).....	28
Gambar 4. 6 Program Bagian <i>Top Button</i> (Tombol Arah Atas)	28
Gambar 4. 7 Program Bagian <i>Bot Button</i> (Tombol Arah Bawah)	29
Gambar 4. 8 Wiring Mode Otomatis Arduino Uno ATmega328p	29
Gambar 4. 9 Program Bagian <i>Toggle Switch</i> saat Mode Otomatis <i>Single axis</i>	29
Gambar 4. 10 Program Bagian LDR saat <i>Single axis</i> Mode Otomatis	30
Gambar 4. 11 Program Bagian <i>Toggle Switch</i> saat Mode Otomatis <i>Dual axis</i>	30
Gambar 4. 12 Program Bagian LDR saat <i>Single axis</i> Mode Otomatis	31
Gambar 4. 13 Kondisi Remote saat Pengujian Mode Manual	32
Gambar 4. 14 Kondisi Remote saat Pengujian Mode Manual pada bagian Tombol Kanan	32
Gambar 4. 15 Kondisi Remote saat Pengujian Mode Manual pada bagian Tombol Kiri. 33	
Gambar 4. 16 Kondisi Remote saat Pengujian Mode Manual pada bagian Tombol Atas 33	
Gambar 4. 17 Kondisi Remote saat Pengujian Mode Manual pada bagian Tombol Bawah	34
Gambar 4. 18 Kondisi Remote saat Pengujian Mode Otomatis <i>Single axis</i>	36
Gambar 4. 19 Kondisi LDR pada <i>Single axis</i> dan mengirim sinyal melalui LDR <i>Top</i>	36
Gambar 4. 20 Kondisi LDR pada <i>Single axis</i> dan mengirim sinyal melalui LDR <i>Bot</i>	37
Gambar 4. 21 Kondisi Remote saat Pengujian Mode Otomatis <i>Dual axis</i>	37
Gambar 4. 22 Kondisi LDR pada <i>Dual axis</i> dan mengirim sinyal melalui LDR <i>East</i>	38
Gambar 4. 23 Kondisi LDR pada <i>Dual axis</i> dan mengirim sinyal melalui LDR <i>West</i>	38

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen Elektrikal	15
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komponen Mekanikal	17
Tabel 3. 3 Alamat I/O Arduino Uno ATmega328p	26
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Mode Manual	34
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Mode Otomatis.....	39





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Datasheet Arduino Uno ATmega328p	43
Lampiran 2. Program Mikrokontroler.....	46
Lampiran 3. Dokumentasi.....	49
Lampiran 4. Daftar Riwayat Hidup.....	51





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronik yang mempunyai input dan output serta memiliki kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler yaitu membaca dan menulis data. Salah satu contoh dari mikrokontroler adalah Arduino. Arduino adalah mikrokontroler atau pengendali *micro* papan tunggal (*single Board*) yang bersifat sumber terbuka dan menjadi salah satu proyek *Open Source Hardware* yang paling populer. Dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang (Santoso, 2016). Bahasa pemrograman Arduino pada dasarnya menggunakan bahasa pemrograman C. Bahasa C sendiri merupakan bahasa tingkat tinggi yang sangat populer dan banyak digunakan oleh para programmer. Pemrograman mikrokontroler Arduino Uno menggunakan bahasa C yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga membentuk suatu fungsi yang diinginkan. Pemrograman bahasa C pada *Software Arduino IDE* dapat diaplikasikan pada suatu alat yang diproses menggunakan mikrokontroler, salah satunya adalah alat *Solar Tracker*. *Solar Tracker* adalah sebuah *plant solar cell* atau *photovoltaic* yang dirancang untuk memaksimalkan penyerapan energi matahari dengan cara mengikuti arah datang sinar matahari secara otomatis. Dengan ikutnya berputar *solar panel*, maka tingkat penyerapan energi *photon* dari matahari dapat dimaksimalkan. (Santoso, 2016).

Solar Tracker nantinya akan diprogram sedemikian rupa menggunakan mikrokontroler Arduino sehingga nantinya alat tersebut dapat bergerak secara manual maupun otomatis. Program diuji menggunakan serial monitor pada *software Arduino IDE*, ketika melakukan pengujian perlu adanya realisasi alat, yaitu dengan menggunakan *sun tracker* yang menggunakan mikrokontroler melalui sensor LDR sebagai sensor otomatisnya dan remote kontrol sebagai peng



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

gerak secara manual. Pada tampilan remote atau kontroler ini terdapat beberapa 2 tombol *toggle switch* yang berfungsi, *toggle 1* sebagai pengganti mode *axis* ada *single axis* dan *dual axis* yang hanya dapat diaktifkan pada saat mode manual, *toggle 2* yaitu mode otomatis dan manual. Penambahan remote atau kontroler ini untuk menghindari apa bila terjadinya beberapa gangguan yang terjadi pada sensor LDR, ataupun karena cuaca nya berubah maka dapat memudahkannya mengontrol dari dalam ruangan.

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka penulis tertarik untuk mengambil judul “**Pemrograman Sistem *Sun Tracker* Panel Surya Manual & Otomatis Berbasis Mikrokontroler**”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka didapat suatu permasalahan yaitu:

- a. Bagaimana pemrograman pada sistem manual dan otomatis *sun tracker* panel surya dengan berbasis mikrokontroler?
- b. Bagaimana program dapat menerima dan merubah mode otomatis ke mode manual?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini yaitu:

- a. Untuk membuat pemrograman sistem manual dan otomatis *sun tracker* panel surya berbasis mikrokontroler.
- b. Untuk mengetahui cara kerja program dalam menggerakkan secara otomatis maupun manual.

1.4 Luaran

Beberapa luaran dari penelitian ini yaitu:

- a. Laporan Tugas Akhir berjudul Pemrograman Sistem *Sun Tracker* Panel Surya Manual & Otomatis Berbasis Mikrokontroler.
- b. Alat panel surya dengan sistem *sun tracker* berdasarkan keberadaan cahaya yang dilengkapi sistem remote atau controller.

- c. HKI (Hak atas Kekayaan Ilmiah).



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan pembuatan dan analisis yang sudah dilakukan, maka dapat diambil simpulan yaitu :

1. *Sun tracker* adalah yang berfungsi untuk menggerakkan modul fotovoltaik sesuai dengan datangnya arah sinar matahari secara otomatis dan manual. Alat ini menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno ATmega328p sebagai pusat sistem control. LDR sebagai pengindra cahaya matahari, modul Motor *Driver* L298N sebagai penggerak motor DC gearbox, yang dimana motor berfungsi sebagai penggerak sumbu horizontal dan vertical.
2. Program pada mode otomatis dan manual dibuat pada *Software* Arduino IDE dan dijalankan pada Mikrokontroler yaitu Arduino Uno ATmega328p yang terhubung langsung dengan alat agar bisa dioperasikan pada mode otomatis dan manual, yang dimana mode otomatis bergerak pada saat sensor LDR bergerak mengikuti cahaya matahari dan bisa menggunakan *dual axis* dan *single axis*. Lalu mode manual bisa dioperasikan pada dengan menggunakan remote Kontrol.

5.2 Saran

Adapun saran dari penulis untuk alat *sun tracker* berbasis mikrokontroler untuk pengambilan data dan pengukuran masih dilakukan secara manual dan belum ada sistem monitoringnya, dan alat dapat ditambahkan dengan fitur-fitur monitoring untuk dapat memantau data secara jarak jauh dan *real time*.



DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., Ananda, R., & Eska, J. (2019). Analisis Penggunaan Driver Mini Victor L298N Terhadap Mobil Robot Dengan Dua Perintah Android Dan Arduino Nano. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 6(1), 51–58. <https://doi.org/10.33330/jurteksi.v6i1.396>
- Endra. (2019). *Fakultas ilmu komputer*.
- F, K. Ge. (2019). Variabel Perancu. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3–11.
- Fthenakis, V. (2018). Electricity from sunlight. *Chemical and Engineering News*, 32(18), 1768. <https://doi.org/10.1021/cen-v032n018.p1768>
- Hani, S., Santoso, G., Subandi, S., & Arifin, N. (2020). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) On-Grid Dengan Sistem DC Coupling Berkapasitas 17 kWp Pada Gedung. *Prosiding Seminar Nasional Teknoka*, 5(2502), 156–163. <https://doi.org/10.22236/teknoka.v5i.300>
- Mardjun, I., Abdussamad, S., & Abdullah, R. K. (2018). Rancang Bangun Solar Tracking Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro*, 1(2), 19–24.
- Muttaqin, S. (2015). Analisa Karakteristik Generator Dan Motor DC. *Je-Undip*, 2(21060112130034), 1–11.
- Nityasa, M. H. Y. (2016). *Rancang Bangun Solar Tracker Dual Axis Guna Optimalisasi Kinerja Panel Surya Untuk Penerangan Pada Kapal*. 3.
- Santoso, H. E. (2016). *System Menggunakan Kontrol Pid Axis (Azimuth) Solar Tracking*. 17.
- Saputro, S. E. D. (2017). Analisis Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Berbantuan Program System Sizing Estimator. *Universitas Tanjung Pura*, 1–10.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1. *Datasheet* Arduino Uno ATmega328p



Arduino® UNO R3

1 The Board

1.1 Application Examples

The UNO board is the flagship product of Arduino. Regardless if you are new to the world of electronics or will use the UNO as a tool for education purposes or industry-related tasks.

First entry to electronics: If this is your first project within coding and electronics, get started with our most used and documented board; Arduino UNO. It is equipped with the well-known ATmega328P processor, 14 digital input/output pins, 6 analog inputs, USB connections, ICSP header and reset button. This board includes everything you will need for a great first experience with Arduino.

Industry-standard development board: Using the Arduino UNO board in industries, there are a range of companies using the UNO board as the brain for their PLC's.

Education purposes: Although the UNO board has been with us for about ten years, it is still widely used for various education purposes and scientific projects. The board's high standard and top quality performance makes it a great resource to capture real time from sensors and to trigger complex laboratory equipment to mention a few examples.

1.2 Related Products

- Starter Kit
- Tinkerkit Braccio Robot
- Example

2 Ratings

2.1 Recommended Operating Conditions

Symbol	Description	Min	Max
	Conservative thermal limits for the whole board:	-40 °C (-40°F)	85 °C (185°F)

NOTE: In extreme temperatures, EEPROM, voltage regulator, and the crystal oscillator, might not work as expected due to the extreme temperature conditions

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



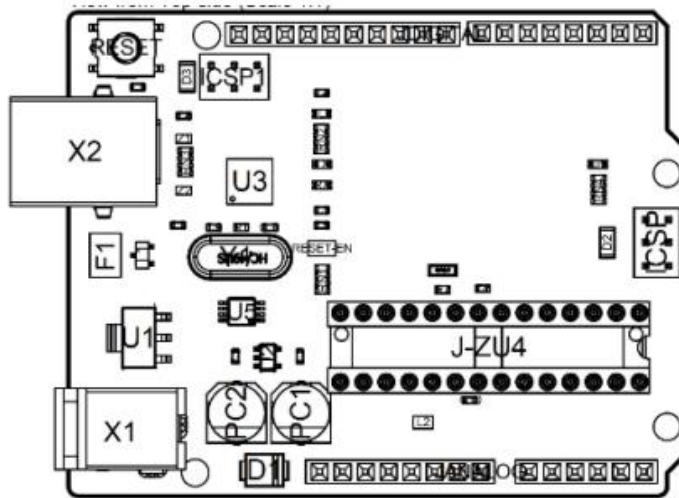
2.2 Power Consumption

Symbol	Description	Min	Typ	Max	Unit
VINMax	Maximum input voltage from VIN pad	6	-	20	V
VUSBMax	Maximum input voltage from USB connector		-	5.5	V
PMax	Maximum Power Consumption	-	-	xx	mA

3 Functional Overview

3.1 Board Topology

Top view



Board topology

Ref.	Description	Ref.	Description
X1	Power jack 2.1x5.5mm	U1	SPX1117M3-L-5 Regulator
X2	USB B Connector	U3	ATMEGA16U2 Module
PC1	EEE-1EA470WP 25V SMD Capacitor	U5	LMV358LIST-A.9 IC
PC2	EEE-1EA470WP 25V SMD Capacitor	F1	Chip Capacitor, High Density
D1	CGRA4007-G Rectifier	ICSP	Pin header connector (through hole 6)
J-ZU4	ATMEGA328P Module	ICSP1	Pin header connector (through hole 6)
Y1	ECS-160-20-4X-DU Oscillator		



5.1 JANALOG

Pin	Function	Type	Description
1	NC	NC	Not connected
2	IOREF	IOREF	Reference for digital logic V - connected to 5V
3	Reset	Reset	Reset
4	+3V3	Power	+3V3 Power Rail
5	+5V	Power	+5V Power Rail
6	GND	Power	Ground
7	GND	Power	Ground
8	VIN	Power	Voltage Input
9	A0	Analog/GPIO	Analog input 0 /GPIO
10	A1	Analog/GPIO	Analog input 1 /GPIO
11	A2	Analog/GPIO	Analog input 2 /GPIO
12	A3	Analog/GPIO	Analog input 3 /GPIO
13	A4/SDA	Analog input/I2C	Analog input 4/I2C Data line
14	A5/SCL	Analog input/I2C	Analog input 5/I2C Clock line

5.2 JDIGITAL

Pin	Function	Type	Description
1	D0	Digital/GPIO	Digital pin 0/GPIO
2	D1	Digital/GPIO	Digital pin 1/GPIO
3	D2	Digital/GPIO	Digital pin 2/GPIO
4	D3	Digital/GPIO	Digital pin 3/GPIO
5	D4	Digital/GPIO	Digital pin 4/GPIO
6	D5	Digital/GPIO	Digital pin 5/GPIO
7	D6	Digital/GPIO	Digital pin 6/GPIO
8	D7	Digital/GPIO	Digital pin 7/GPIO
9	D8	Digital/GPIO	Digital pin 8/GPIO
10	D9	Digital/GPIO	Digital pin 9/GPIO
11	SS	Digital	SPI Chip Select
12	MOSI	Digital	SPI1 Main Out Secondary In
13	MISO	Digital	SPI Main In Secondary Out
14	SCK	Digital	SPI serial clock output
15	GND	Power	Ground
16	AREF	Digital	Analog reference voltage
17	A4/SD4	Digital	Analog input 4/I2C Data line (duplicated)
18	A5/SD5	Digital	Analog input 5/I2C Clock line (duplicated)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta


```
31 void setup() {
32   pinMode (A0, INPUT);
33   pinMode (A1, INPUT);
34   pinMode (A3, INPUT);
35   pinMode (A4, INPUT);
36   pinMode (8, INPUT_PULLUP);
37   pinMode (12, INPUT_PULLUP);
38   pinMode (13, OUTPUT);
39   pinMode (9, OUTPUT);
40   pinMode (10, OUTPUT);
41   pinMode (11, OUTPUT);
42   pinMode (4, INPUT_PULLUP);
43   pinMode (2, INPUT_PULLUP);
44   pinMode (5, INPUT_PULLUP);
45   pinMode (7, INPUT_PULLUP);
46   Serial.begin(9600);
47 }
48
49 void loop() {Serial.print("start programm");
50   digitalWrite(IN1, LOW);
51   digitalWrite(IN2, LOW);
52   digitalWrite(IN3, LOW);
53   digitalWrite(IN4, LOW);
54   onoffswitch = digitalRead(switch1Pin);
55   singledualswitch = digitalRead(switch2Pin);
56 while (onoffswitch == LOW ) {
57   //manual rotating of the panel
58
59   eastldr = analogRead(A0);
60     westldr = analogRead(A1);
61     topldr = analogRead(A2);
62     botldr = analogRead(A3);
63
64   eastbutton = digitalRead(ebuttonPin);
65     if (eastbutton == HIGH)
66 { digitalWrite(IN1, HIGH);
67   digitalWrite(IN2, LOW);
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

68     } // rotate to east side when you push the right button
69     else {
70         digitalWrite(IN1, LOW);
71     }
72     westbutton = digitalRead(wbuttonPin);
73         if (westbutton == HIGH)
74     { digitalWrite(IN2, HIGH);
75     } //rotate to west side when you push the left button
76     else {
77         digitalWrite(IN2, LOW);
78     }
79     topbutton = digitalRead(tbuttonPin);
80         if (topbutton == HIGH)
81     { digitalWrite(IN4, HIGH);
82     } //rotate to west side when you push the left button
83     else {
84         digitalWrite(IN4, LOW);
85     }
86
87     botbutton = digitalRead(bbuttonPin);
88         if (botbutton == HIGH)
89     { digitalWrite(IN3, HIGH);
90     } //rotate to west side when you push the left button
91     else {
92         digitalWrite(IN3, LOW);
93     } onoffswitch = digitalRead(switch1Pin);
94     singledualswitch = digitalRead(switch2Pin);
95     Serial.println(eastldr);
96     Serial.println(westldr);
97     Serial.println(topldr);
98     Serial.println(botldr);
99     }
100
101 //automatically rotating of the panel
102 //check east-west orientation first
103
104
105     /* if (eastldr < 400 && westldr < 400)
106         {digitalWrite(IN1,HIGH)
107         delay(7500)
108         digitalWrite(IN1,LOW);}*/
109 onoffswitch = digitalRead(switch1Pin);
110 singledualswitch = digitalRead(switch2Pin);
111 while (onoffswitch == HIGH && singledualswitch == LOW ) {
112     eastldr = analogRead(A0);
113     westldr = analogRead(A1);
114     topldr = analogRead(A2);
115     botldr = analogRead(A3);
116     error = (((eastldr+topldr)/2) - ((westldr+botldr)/2));
117     poserror = abs(error);
118     if (poserror > 10){
119 if (error > 0) {
120     digitalWrite(IN2, HIGH);
121
122 // Serial.print("IN2 HIGH");
123     }
124     else if (error < 0) {
125     digitalWrite(IN1, HIGH);
126 //Serial.print("IN1 HIGH");
127     }
128     else if (poserror <= 10 ) {
129     digitalWrite(IN1, LOW);
130     digitalWrite(IN2, LOW);
131 //Serial.print("LOW BOTH");
132     }
133
134     Serial.println(eastldr);
135     Serial.println(westldr);
136     Serial.println(topldr);
137     Serial.println(botldr);
138
139 onoffswitch = digitalRead(switch1Pin);
140 singledualswitch = digitalRead(switch2Pin);

```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
142 onoffswitch = digitalRead(switch1Pin);
143 singledualswitch = digitalRead(switch2Pin);
144
145
146
147 while (onoffswitch == HIGH & singledualswitch == HIGH ){
148     topldr = analogRead(A2);
149     botldr = analogRead(A3);
150     eastldr = analogRead(A0);
151     westldr = analogRead(A1);
152
153
154     tberror = (((topldr+westldr)/2) - ((botldr+eastldr)/2));
155     tbposerror = abs(tberror);
156
157
158     error = (((eastldr+topldr)/2) - ((westldr+botldr)/2));
159     poserror = abs(error);
160     if (poserror > 10){
161 if (error > 0) {
162     digitalWrite(IN2, HIGH);
163
164 // Serial.print("IN2 HIGH");
165 }
166 else if (error < 0) {
167     digitalWrite(IN1, HIGH);
168
169 //Serial.print("IN1 HIGH");
170 }
171 else if (poserror <= 10) {
172     digitalWrite(IN1, LOW);
173     digitalWrite(IN2, LOW);
174 }
175
176 Serial.println(eastldr);
177 Serial.println(westldr);
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187 if (error > 0) {
188     digitalWrite(IN2, HIGH);
189
190 // Serial.print("IN2 HIGH");
191 }
192 else if (error < 0) {
193     digitalWrite(IN1, HIGH);
194
195 //Serial.print("IN1 HIGH");
196 }
197 else if (poserror <= 10) {
198     digitalWrite(IN1, LOW);
199     digitalWrite(IN2, LOW);
200 }
201
202 Serial.println(eastldr);
203 Serial.println(westldr);
204 if (tbposerror > 10)
205 { if (tberror > 0) {
206     digitalWrite(IN4, HIGH);
207
208 }
209 else if (tberror < 0) {
210     digitalWrite(IN3, HIGH);
211
212 }
213 }
214 else if (poserror <= 10) {
215     digitalWrite(IN4, LOW);
216     digitalWrite(IN3, LOW);
217 }
218 }
219 onoffswitch = digitalRead(switch1Pin);
220 singledualswitch = digitalRead(switch2Pin);
221 onoffswitch = digitalRead(switch1Pin);
222 singledualswitch = digitalRead(switch2Pin);
223 delay(200);
224 }
```


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Dokumentasi



Gambar dokumentasi alat



Gambar dokumentasi alat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar dokumentasi uji coba sistem kontrol sistem *sun tracker*



Gambar dokumentasi pengujian alat sistem *sun tracker*

Lampiran 4. Daftar Riwayat Hidup

Ahmad Rifaldi Nurhidayat

Lahir di Jakarta pada 18 Mei 2001, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara. Penulis menyelesaikan sekolah dasar di SDN Cipayung 02 Pagi pada tahun 2013, sekolah menengah pertama di SMPN 196 Jakarta 2014 dan pindah ke SMPN 2 Gunung Putri pada tahun 2014 lalu menyelesaikannya pada tahun 2016, sekolah menengah atas di SMAN 1 Gunung Putri jurusan IPA pada tahun 2019, dan sampai penulisan tugas akhir ini penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa program studi Diploma Tiga Teknik Listrik di Politeknik Negeri



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

