



© 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



# PENGEMBANGAN SISTEM KONTROL PENGGERAK REFLEKTOR OTOMATIS PADA PLTS BERBASIS IOT

SKRIPSI

Islamy Ahmad  
2003411023  
POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© 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



# PENGEMBANGAN SISTEM KONTROL PENGGERAK REFLEKTOR OTOMATIS PADA PLTS BERBASIS IOT

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Islamy Ahmad

2003411023

PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMASI LISTRIK INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



**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 PERNYATAAN ORISINALITAS**

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

**Nama : Islamy Ahmad**

**NIM : 2003411023**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : Rabu, 21 Agustus 2024**

**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

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**


Skripsi diajukan oleh:

Nama : Islamy Ahmad  
NIM : 2003411023  
Program Studi : Teknik Otomasi Listrik Industri  
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Sistem Kontrol Penggerak Reflektor Otomatis pada PLTS Berbasis IoT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada  
*(Rabu, 21 Agustus 2024)* dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I

**Nuha Nadhiroh, S.T., M.T.**  
NIP.199007242018032001

  
(.....)

Pembimbing II


**Dr. Isdawimah, S.T., M.T.**  
NIP. 196305051988112001

  
(.....)

Depok, 23 Agustus 2024

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



**Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.**

NIP. 197803312003122002



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Skripsi mengenai Pengembangan Sistem Kontrol Penggerak Reflektor Otomatis pada PLTS berbasis IoT ini diharapkan dapat meningkatkan sistem yang sudah ada untuk hasil yang lebih optimal. Selain itu, sebagai bahan pembelajaran bagi mahasiswa Teknik Elektro, khususnya program studi Teknik Otomasi Listrik Industri, agar memahami konsep dan implementasi Sistem Kontrol Otomasi Penggerak Reflektor pada Panel Surya, dengan fokus pada peningkatan pemanfaatan energi surya sebagai sumber daya terbarukan yang potensial.

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

1. Ibu Dr. Isdawimah, S.T., M.T. dan Ibu Nuha Nadhiroh, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Bapak dan Ibu dosen, khususnya yang mengajar di program studi Teknik Otomasi Listrik Industri, yang telah berbagi ilmu berharga selama masa perkuliahan;
3. Bapak Ir. Adi Pratomo, S.T., MA-CIPD, IPM, ASEAN-Eng. yang telah banyak membantu dalam penyediaan alat dan bahan yang penulis perlukan;
4. Orang tua dan keluarga penulis, khususnya ibu penulis, yang telah memberikan dukungan tak terhingga baik secara material, emosional, maupun moral;
5. Sahabat yang telah banyak ikut membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
6. Niko dan Michie, majikan - majikan ku yang setiap pagi selalu berisik mengeong minta makan namun selalu membuat ku menjadi semangat dalam menjalani hari.

### 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

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

Depok, 20 Agustus 2024

Penulis



© 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





## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan posisi reflektor terhadap arah datangnya cahaya matahari untuk panel surya melalui sistem kontrol otomatis. Sistem ini menggunakan sensor Luxmeter untuk pembacaan intensitas cahaya matahari dan sensor Real Time Clock (RTC) untuk pengaturan waktu, yang mengirimkan sinyal ke kontroler untuk menggerakkan motor aktuator linear DC. Motor aktuator linear DC menunjukkan stabilitas dan presisi pergerakan dengan tingkat akurasi 80,90%, menjadikannya andal untuk sistem ini. Sensor RTC terbukti memiliki tingkat akurasi waktu yang baik, dengan selisih waktu minimal yang disebabkan oleh proses upload program ke mikrokontroler. Sensor Luxmeter juga menunjukkan tingkat akurasi pembacaan yang tinggi dengan selisih antara 424 lux hingga 3774 lux dibandingkan alat ukur, menghasilkan persentase total akurasi sebesar 95,75%. Sistem ini memungkinkan pemantauan dan kontrol posisi reflektor secara manual dan otomatis melalui selektor, menggunakan push-button untuk mode manual dan untuk mode otomatis berdasarkan pembacaan waktu sensor RTC serta intensitas cahaya matahari dari luxmeter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem kontrol otomasi reflektor ini dapat menggerakkan reflektor panel surya secara optimal dan konsisten dari sudut  $80^{\circ}$  hingga  $150^{\circ}$  terhadap panel surya, sehingga meningkatkan efisiensi penerimaan cahaya matahari. Kesimpulannya, sistem ini mampu memberikan solusi yang akurat dan konsisten untuk mengoptimalkan penggunaan energi matahari pada panel surya.

**Kata kunci:** Motor aktuator linear DC, Panel Surya, Sensor Luxmeter, Sensor Real Time Clock (RTC), dan Sistem Kontrol Otomatis Reflektor.

### 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



**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

**ABSTRACT**

*This research aims to optimize the position of the reflector relative to the direction of incoming sunlight for solar panels through an automatic control system. This system uses a Luxmeter sensor to measure sunlight intensity and a Real Time Clock (RTC) sensor for time regulation, which send signals to a controller to operate the linear DC actuator motor. The linear DC actuator motor demonstrates stable and precise movement with an accuracy rate of 80.90%, making it reliable for this system. The RTC sensor has proven to have good time accuracy, with minimal time discrepancies caused by the program upload process to the microcontroller. The Luxmeter sensor also shows high reading accuracy with discrepancies ranging from 424 lux to 3774 lux compared to the measuring device, yielding a total accuracy percentage of 95.75%. This system allows for manual and automatic monitoring and control of the reflector position via a selector, using a push-button for manual mode and for automatic mode based on the time reading from the RTC sensor and sunlight intensity from the Luxmeter. The research results indicate that this automatic reflector control system can optimally and consistently move the solar panel reflector from an angle of 80° to 150° relative to the solar panel, thereby increasing the efficiency of sunlight reception. In conclusion, this system can provide an accurate and consistent solution for optimizing solar energy usage on solar panels.*

**Keywords:** *DC linear actuator motor, Luxmeter sensor, Real Time Clock (RTC) sensor, Solar Panel, and Automatic Reflector Control System.*





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 ISI

COVER .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Literature Review .....	4
2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	7
2.2.1. PLTS <i>on-grid</i> .....	7
2.2.2. PLTS <i>off-grid</i> .....	8
2.2.3. PLTS <i>hybrid</i> .....	8
2.3 Panel Surya.....	9
2.3.1 <i>Monocrystalline</i> .....	9
2.3.2 <i>Polycrystalline</i> .....	9
2.4 Sistem Kontrol.....	10
2.4.1 Sistem kontrol loop terbuka.....	10
2.4.2 Sistem kontrol loop tertutup .....	11
2.5 Rangkaian Sistem Kontrol .....	11
2.6 <i>Miniature Circuit Breaker (MCB)</i> .....	12
2.7 Inverter .....	13



**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

2.8	Motor DC Linear .....	13
2.9	<i>Power Supply Unit</i> .....	16
2.10	<i>Relay</i> .....	16
2.11	<i>Mikrokontroller</i> .....	17
2.12	Sensor RTC .....	18
2.13	Sensor Luxmeter .....	20
BAB III METODOLOGI.....		22
3.1	Rancangan Alat .....	22
3.1.1	Deskripsi Alat.....	22
3.1.2	Cara Kerja Alat.....	22
3.1.3	Desain Alat .....	23
3.1.4	Spesifikasi Alat.....	24
3.1.5	Diagram Blok .....	27
3.1.6	Wiring Diagram Panel Daya dan Kontrol .....	28
3.2	Realisasi Alat.....	29
3.2.1	Metode Penelitian.....	31
3.2.2	Prinsip Kerja Alat .....	32
3.2.3	Alat dan Bahan Penelitian .....	36
3.2.4	Pergerakan Reflektor terhadap Panel Surya .....	37
3.2.5	Pemrograman.....	37
3.2.6	Prosedur Pengujian Alat .....	39
BAB IV PEMBAHASAN.....		41
4.1	Pengujian Motor .....	41
4.1.1	Deskripsi Pengujian.....	41
4.1.2	Prosedur Pengujian.....	41
4.1.3	Data Hasil Pengujian .....	42
4.1.4	Analisis Data / Evaluasi.....	43
4.2	Pengujian Sensor RTC .....	45



## © 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

4.2.1	Deskripsi Pengujian.....	45
4.2.2	Prosedur Pengujian.....	45
4.2.3	Data Hasil Pengujian .....	46
4.2.4	Analisis Data / Evaluasi.....	46
4.3	Pengujian Sensor Lux.....	47
4.3.1.	Deskripsi Pengujian.....	47
4.3.2.	Prosedur Pengujian.....	47
4.3.3.	Data Hasil Penelitian .....	48
4.3.4.	Analisa Data / Evaluasi .....	49
4.4	Pengujian Deskripsi Alat Kerja.....	50
4.4.1	Deskripsi Pengujian.....	50
4.4.2	Prosedur Pengujian.....	51
4.4.3	Data Hasil Penelitian .....	52
4.4.4	Analisa Data / Evaluasi .....	53
BAB V PENUTUP.....		54
5.1.	Kesimpulan.....	54
5.2.	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA .....		55
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		57
LAMPIRAN.....		58



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi PLTS On-Grid .....	7
Gambar 2. 2 Digram PLTS off-grid .....	8
Gambar 2. 3 Panel surya Monocrystalline .....	9
Gambar 2. 4 Panel surya Polycrystalline .....	10
Gambar 2. 5 Diagram Blok Sistem Kontrol Loop Terbuka .....	11
Gambar 2. 6 Diagram Blok Sistem Kontrol Loop Tertutup.....	11
Gambar 2. 7 Schematic Diagram Kontrol Penggerak reflektor .....	12
Gambar 2. 8 <i>Power inverter grid tie with lcd display 1000w</i> .....	13
Gambar 2. 9 Motor DC Linear .....	14
Gambar 2. 10 Motor DC sumber daya terpisah .....	14
Gambar 2. 11 Gambar ilustrasi motor dc linear .....	15
Gambar 2. 12 <i>Power supply 12volt, 10Ampere</i> .....	16
Gambar 2. 13 Modul Relay 2 Channel .....	17
Gambar 2. 14 Pin GPIO ESP32 WROOM DevKit V1 .....	18
Gambar 2. 15 Modul Sensor RTC .....	18
Gambar 2. 16 Diagram sensor RTC .....	19
Gambar 2. 17 Sensor Luxmeter BH1750.....	20
Gambar 2. 18 Simbol fotodiode .....	20
Gambar 3. 1 Tampilan tata letak reflektor .....	24
Gambar 3. 2 tampilan atas depan dan belakang reflektor .....	24
Gambar 3. 3 Rangkaian Daya dan Kontrol pada Box Panel .....	26
Gambar 3. 4 Diagram Blok Sistem Otomasi Penggerak Reflektor.....	27
Gambar 3. 5 Panel Daya.....	28
Gambar 3. 6 Panel Kontrol .....	28
Gambar 3. 7 Tampilan depan kerangka reflektor.....	29
Gambar 3. 8 Tampilan kerangka reflektor dari samping kanan.....	30
Gambar 3. 9 Tampilan samping kerangka reflektor.....	30
Gambar 3. 10 Tampilan reflektor terhadap panel surya.....	30
Gambar 3. 11 Flowchart sistem kerja kelas setup.....	32
Gambar 3. 12 Flowchart sistem kerja Otomatis bagian 1 .....	34

- 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 3. 13 Flowchart sistem kerja Otomatis bagian 2 .....	35
Gambar 3. 14 Pemograman untuk mengembalikan nilai asli Luxmeter .....	38
Gambar 3. 15 Program Motor Aktif Sesuai Jadwal .....	38



© 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





**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 Sistem .....	25
Tabel 3. 2 Jadwal Pergerakan Reflektor .....	37
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Motor.....	42
Tabel 4. 2 Data Pengujian Waktu Sensor RTC.....	46
Tabel 4. 3 Data Pengujian Sensor Lux terhadap intensitas cahaya.....	48
Tabel 4. 4 Data Pengujian Deskripsi Kerja Alat.....	52





- 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

Energi terbarukan (*renewable energy*) adalah energi yang berasal dari sumber-sumber alamiah seperti sinar matahari, angin, hujan, geothermal dan biomassa (Suryansyah et al., 2023). Pemanfaatan energi surya menjadi salah satu sumber energi alternatif yang populer dan penting dalam mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil (Prayogi et al., 2023). Salah satu perangkat utama yang digunakan untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik ialah panel surya.

Penggunaan panel surya pada PLTS perlu dikembangkan dan diinovasikan agar menghasilkan nilai efisiensi yang lebih tinggi. Terdapat beberapa metode untuk meningkatkan efisiensi sistem PLTS, diantaranya; metode pelacak surya (*solar tracker*) yaitu alat yang digunakan untuk mengikuti arah gerak matahari (Khotama et al., 2020), metode sistem pendingin yaitu menambahkan alat untuk mendinginkan permukaan panel agar elektron yang berada di semikonduktor mengalami efek fotovoltaiik yang lebih optimal (Fallo et al, 2023), serta metode penambahan reflektor sebagai alat yang memantulkan cahaya matahari ke panel surya (Kaban et al., 2020; Nadandi et al., 2021; Nadhiroh et al., 2022; Pratomo, 2022; Suryansyah, 2023).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Nadhiroh et al., 2022) menyatakan bahwa pemasangan reflektor pada panel surya terbukti dapat meningkatkan daya luaran panel surya. Reflektor aluminium maupun cermin dapat menghasilkan luaran terbesar dengan sudut tertentu. Akan tetapi, pada penelitian tersebut terdapat kekurangan yaitu pengaplikasian reflektor masih bersifat statis dimana reflektor hanya diam dan berada pada satu posisi kemiringan.

Dalam penerapannya, reflektor pada panel surya membutuhkan sistem otomasi yang mencakup sistem kontrol untuk mengatur pergerakan reflektor sehingga sesuai dengan arah cahaya matahari. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Suryansyah et al., 2023) sudah membuat sistem otomasi yang mencakup sistem kontrol yang dapat menggerakkan reflektor panel surya. Namun, penelitian ini



**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

hanya dapat dikendalikan dalam suatu perangkat lunak (*software*) yaitu pada aplikasi blynk.

Pada penelitian kali ini, akan membahas terkait Pengembangan Sistem Pengendali Reflektor pada Panel Surya yang diintegrasikan dengan Internet of Things (IoT). Sistem kontrol dapat diatur pada kendali perangkat keras (*hardware*) melalui tombol *push-button* dan *selector button*. Serta penambahan sensor guna meningkatkan kinerja, efisiensi, dan keandalan sistem.

Penelitian-penelitian terdahulu menjadi landasan dalam penelitian ini untuk mengembangkan sistem pengendali reflektor guna meningkatkan pemanfaatan energi surya sebagai sumber daya terbarukan yang potensial.

## 1.2 Rumusan masalah

Permasalahan pada Skripsi ini adalah:

1. Bagaimana perancangan sistem otomasi penggerak reflektor pada panel surya?
2. Bagaimana mengembangkan sistem kontrol otomasi reflektor yang dapat menggerakkan reflektor secara tepat sesuai dengan posisi matahari?
3. Bagaimana pengembangan sistem kontrol yang difungsikan untuk menggerakkan reflektor?

## 1.3 Tujuan

Dari perumusan masalah yang ada maka, Adapun tujuan untuk pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat rancang bangun sistem otomasi penggerak reflektor pada panel surya.
2. Mengembangkan sistem kontrol otomasi penggerak reflektor pada panel surya berbasis IoT.
3. Mengembangkan sistem penggerak reflektor panel surya untuk menggerakkan reflektor.



#### 1.4 Luaran

Adapun luaran dari pembuatan alat ini adalah

1. Sistem otomasi penggerak reflektor pada panel surya.
2. Laporan skripsi mengenai sistem kontrol dari otomasi penggerak reflektor pada panel surya.
3. Artikel ilmiah sistem kontrol pengendali reflektor pada panel surya.

Draft hak cipta pemrograman komputer mengenai sistem monitoring dan kontrol otomasi penggerak reflektor pada panel surya.



#### © 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





**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. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan, diperoleh kesimpulan untuk mendapatkan sudut reflektor terhadap arah datangnya cahaya matahari dengan konsisten agar mendapatkan cahaya matahari optimal, yaitu:

1. Sistem kontrol otomatis reflektor menggunakan sensor Luxmeter dan RTC untuk mengoptimalkan posisi reflektor panel surya dari sudut  $80^\circ$  hingga  $150^\circ$ , dengan akurasi sensor yang tinggi.
2. Sensor RTC memiliki selisih waktu minimal, semakin cepat proses upload yang dilakukan maka akan semakin kecil waktu selisih antara waktu sensor RTC dan waktu sebenarnya.
3. Sensor luxmeter selisih lux dari perbandingan alat ukur dan sensor dari yang terkecil sampai yang terbesar berkisar sebesar 424 lux – 3774 lux. Presentase total perbandingan akurasi sensor luxmeter dengan alat luxmeter dari seluruh selisih hasil pengujian yaitu sebesar 95,76%
4. Motor aktuator linear DC memiliki pergerakan linear yang stabil dan presisi dengan tingkat akurasi 80,90%. Hal tersebut membuat motor tersebut mampu dijadikan sebuah penggerak yang handal dengan kekuatan yang tinggi, sehingga mampu menghasilkan sebuah sistem yang akurat dan konsisten.
5. Posisi reflektor panel surya dapat dimonitoring dan dikontrol secara manual dan otomatis melewati selektor, yaitu mode manual dengan menggunakan push-button dan mode otomatis berdasarkan pembacaan waktu sensor RTC dan pembacaan intensitas cahaya matahari sensor luxmeter.

### 5.2. Saran

Adapun saran yang diharapkan sebagai pengembangan skripsi ini adalah:

1. Penelitian dapat dilakukan dengan meneliti parameter lain seperti suhu panel surya, suhu lingkungan.
2. Penelitian dapat dilakukan dengan meneliti terkait bagaimana posisi sudut reflektor secara presisi terhadap panel surya dengan penambahan sensor lainnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alfanugraha, K. (2022). Rancang Bangun Alat Penyiraman Tanaman Tomat Otomatis Menggunakan Sensor RTC Berbasis Arduino Uno.
- Ardisto M. Fallo, Muhamad Jafri, Dominggus G. H Adoec (2023). Analisis Efisiensi Panel Surya Menggunakan Reflektor Dan Sistem Pendingin Berbasis Mikrokontroler.
- Hani S., Santoso G., Subandi, Arifin N. (2020). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) On-Grid Dengan Sistem DC Coupling Berkapasitas 17 kWP Pada Gedung
- Kaban S A, Jafri M, Gusnawati (2020). OPTIMALISASI PENERIMAAN INTENSITAS CAHAYA MATAHARI PADA PERMUKAAN PANEL SURYA (SOLAR CELL) MENGGUNAKAN CERMIN.
- Kharisma O. B., Wildan A., Auliaullah, Laumal F. E. (2018). Implementasi Sensor MPU 6050 untuk Mengukur Keseimbangan Self Balancing Robot Menggunakan Kontrol PID
- Khotama R., Santoso D. B., Stefanie A. (2020). Perancangan Sistem Optimasi Smart Solar Electrical pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan Metode Tracking Dual Axis Technology
- Khuriati A. (2022). SISTEM PEMANTAU INTENSITAS CAHAYA AMBIEN DENGAN SENSOR BH1750 BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO NANO
- Mustofa, Magga R., Arifin Y. (2016). KOMPARASI MODUL SURYA MONOCRYSTALLINE, POLYCRYSTALLINE DAN PARALEL POLY-MONOCRYSTALLINE PADA PHOTOVOLTAIC THERMAL
- Nadandi Q., Bhadraka D. W., Nani, Isdawimah, Nadhiroh N. (2021). RANCANG BANGUN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA DENGAN REFLEKTOR ALUMINIUM DAN CERMIN BERBASIS LABVIEW
- Nadhiroh N., Isdawimah, Muchlishah, Monika D., Wardhany A. K., Kusumaningtas A. B. (2022). Pemanfaatan Reflektor Untuk Peningkatan Daya Luaran Panel Surya Pada Sistem Off Grid
- Nurjaman H.B., Purnama T. (2022). Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Solusi Energi Terbarukan Rumah Tangga
- Nurrohim A. (2020). Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid Sebagai Solusi Kelistrikan Di Daerah Terpencil
- Payombi M. D. A. P. (2023). EFISIENSI DAYA PANEL SURYA DENGAN PENGGERAK REFLEKTOR OTOMATIS
- Pratomo A. D., Sulistiawati I. B., Krismanto A. U. (2022). Optimalisasi Daya menggunakan Reflektor dalam Rancang Bangun Panel Surya Monocrystalline 100wp

### 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



## © 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

- Prayogi H. (2023). Sistem Kontrol Otomasi Penggerak Reflektor Pada Panel Surya Berbasis Iot.
- Puriza M. Y., Yandi W., Asmar. (2021). Perbandingan Efisiensi Konversi Energi Panel Surya Tipe Polycrystalline dan Panel Surya Tipe Monocrystalline Berbasis Arduino di Kota Pangkalpinang
- Ramadhana R. R., Iqbal M., Hafid A., Adriani. (2022). ANALISIS PLTS ON GRID
- Sudarmono, Waluyo J., Wilopo W. (2020). Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Pembasmi Serangga Pada Tanaman Bawang Merah Di Kabupaten Brebes.
- Suryansah F. (2023). Sistem Monitoring Penggerak Reflektor Pada Panel Surya Berbasis Iot.
- Tony Koerniawan, Aas Wasri Hasanah. (2018). KAJIAN SISTEM KINERJA PLTS OFF-GRID 1 kW<sub>p</sub> DI STT-PLN
- Turang D. A. O. (2015). PENGEMBANGAN SISTEM RELAY PENGENDALIAN DAN PENGHEMATAN PEMAKAIAN LAMPU BERBASIS MOBILE

**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 RIWAYAT HIDUP

Islamy Ahmad



Lahir di Banjarmasin 21 Agustus 2002, merupakan anak terakhir dari tiga bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan dari MI Ar-Ridho tahun 2013, SMPN 267 Jakarta Selatan tahun 2017, dan SMAN 1 Cileungsi pada tahun 2020. Gelar Diploma Empat (D4) diperoleh pada tahun 2024 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

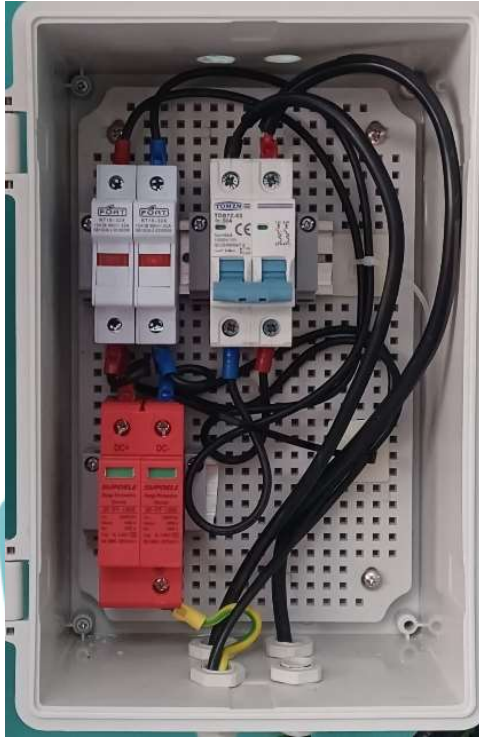


**Hak Cipta :**

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

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1. Dokumentasi – dokumentasi penelitian





## © 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 mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## LAMPIRAN 2. Datasheet Motor Linear DC

### Introduction

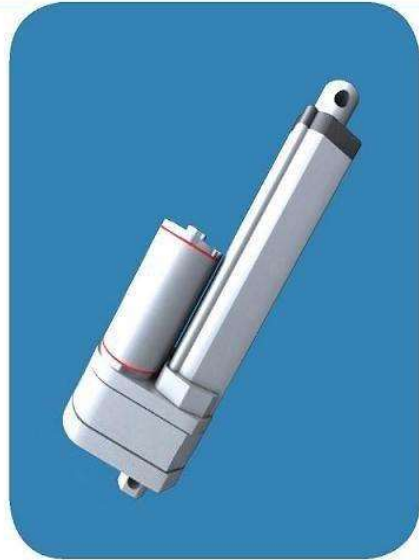
Be made of aluminum material, the construction of this actuator is designed with compact structure. The actuator is very light and it uses DC motor gear to slow speed. There is a microswitch inside it to make it stops automatically when reaches the end. The stroke can be customized and the application is easy and friendly use. It can replace traditional mechanical push-pull products like hydraulic pressure, barometric pressure and so on. The actuator is also environmental protection and can be widely applied to the backrest lifts of planes, ships, executive cars and massage armchairs and beds and also fire equipments, medical equipments, furnitures etc. This kind of actuator has potentiometer in it and can control stoke.

### Features

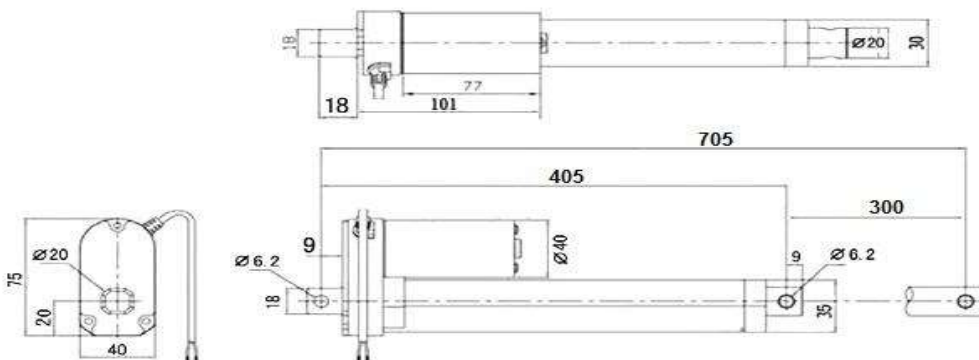
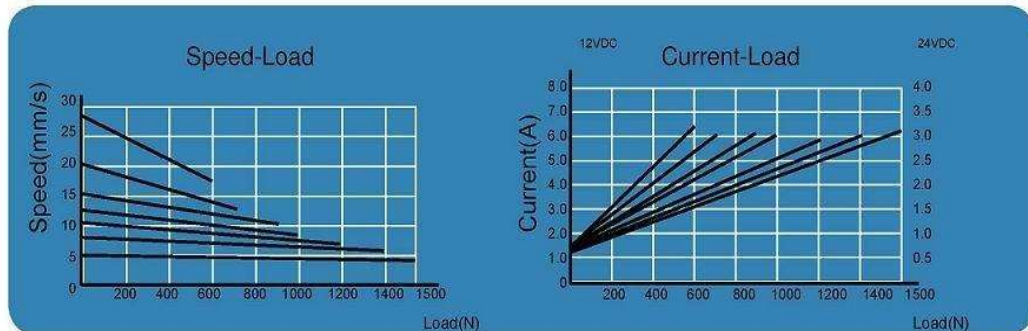
Temperature: Range:  $-26^{\circ}\text{C}$  to  $+65^{\circ}\text{C}$   
 Aluminum crust and extension tubes  
 IP54 protection class  
 12VDC  
 Microswitch inside it  
 Mental rolling steel gear

### Force data

Max load: 1500N  
 Work frequency: 20% (high-speed actuator: 10%)  
 Max self-locking force: 3000N  
 Max lifetime: 50,000 times



### Product test pictures

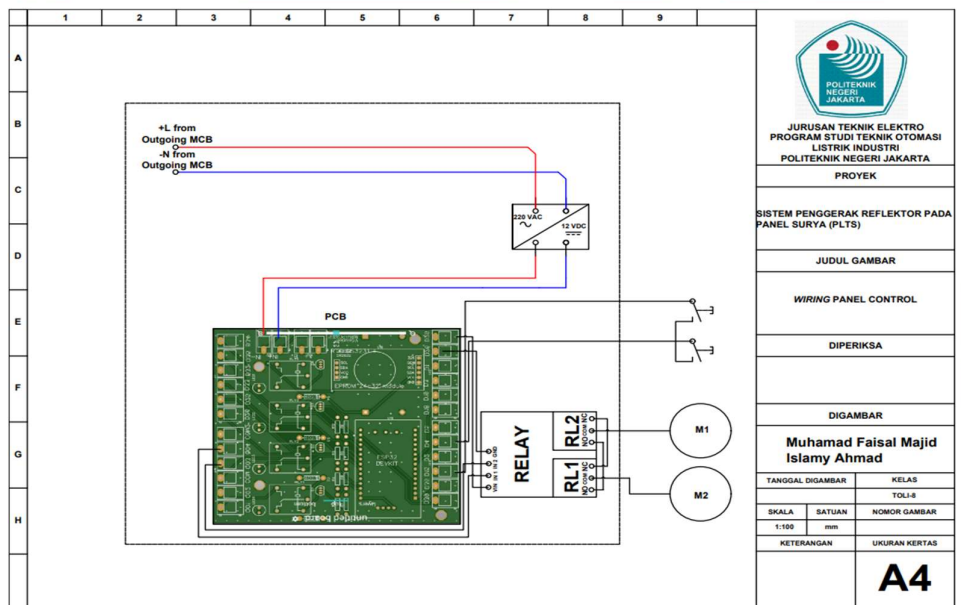
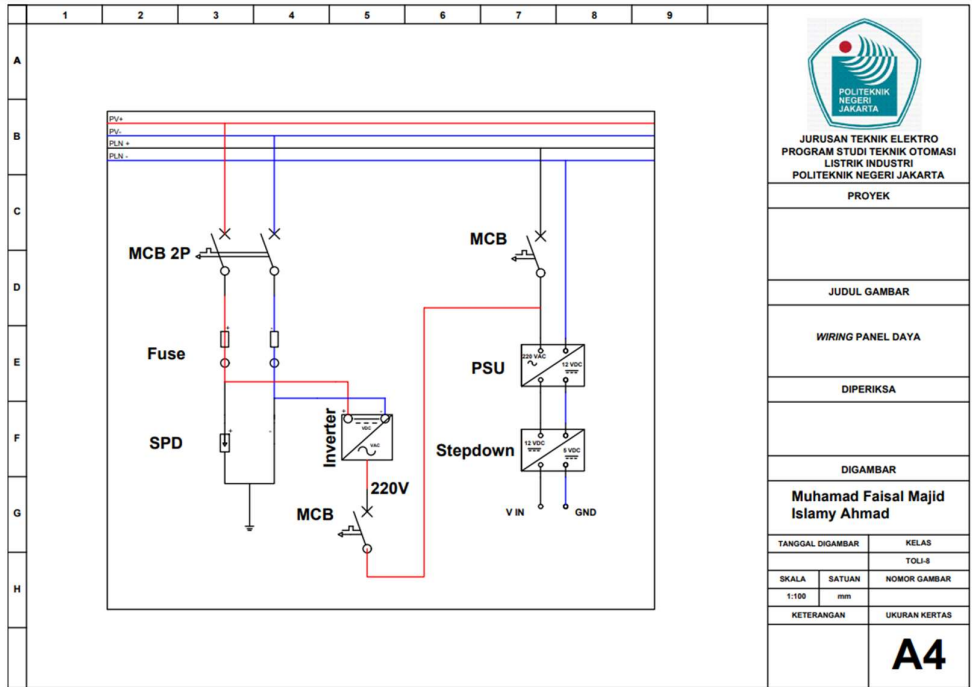


- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak 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. Diagram Wiring panel daya dan panel kontrol

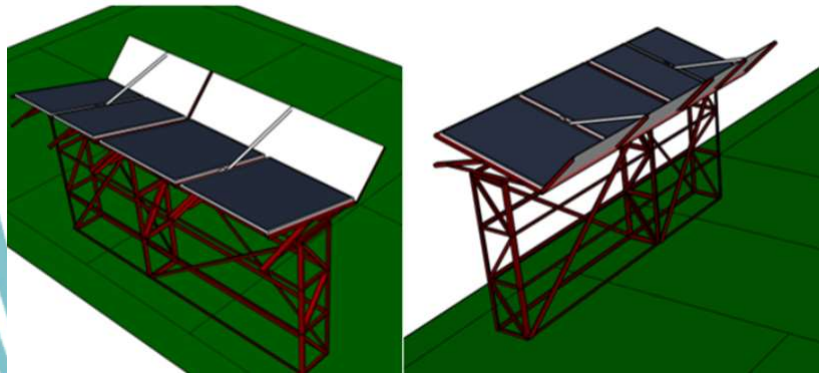
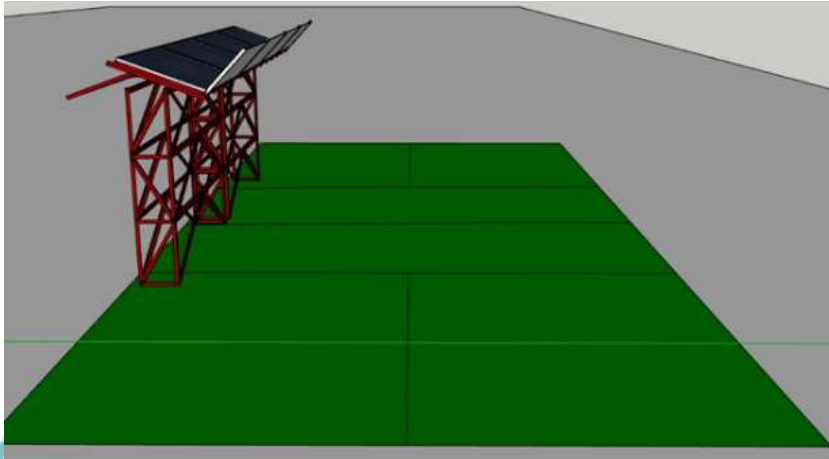
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak 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





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### LAMPIRAN 4. Desain Reflektor



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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### LAMPIRAN 5. Pemograman

Dapat di akses pada link google dirve berikut :

[https://drive.google.com/file/d/1mOzMdszICT\\_tgYjNI0YsXzf6WkY6XjZr/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1mOzMdszICT_tgYjNI0YsXzf6WkY6XjZr/view?usp=drive_link)



#### 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