



© 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



**REKAYASA SUDUT PUTAR AZIMUTH DAN ALTITUDE
TRACKING DUAL AXIS PADA MODEL PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA SURYA**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Aulia Bahrul Ulum

2003321034

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



© 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 OPTIMASI *SMART SOLAR*
ELECTRICAL PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
SURYA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Aulia Bahrul Ulum

2003321034

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



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 : Aulia Bahrul Ulum

NIM : 2003321034

Tanda Tangan : 

Tanggal : 23 Agustus 2023



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

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Aulia Bahrul Ulum
NIM : 2003321034
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Rekayasa Sudut Putar Azimuth dan Altitude
Tracking Dual Axis pada Model Pembangkit
Listrik Tenaga Surya

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Rabu, 9 Agustus 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Dosen Pembimbing I : Dra. B. S. Rahayu Purwanti, M.Si
NIP. 19610461990032002

Dosen Pembimbing II : Nuralam S.T., M.T
NIP. 197908102014041001

Depok, 25 Agustus 2023

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.

NIP. 197011142008122001



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas Rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya pada program studi Diploma Tiga Elektronika Industri. Laporan Tugas Akhir ini berjudul “Rekayasa Sudut Putar *Azimuth* dan *Altitude Tracking Dual Axis* pada Model Pembangkit Listrik Tenaga Surya” yang bertujuan untuk mengetahui optimalisasi daya *output* yang dihasilkan dari *Solar Tracker Dual-axis*

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Rika Novita Wardhani, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Nuralam, M.T selaku Kepala Program Studi Teknik Elektronika Industri dan pembimbing Tugas Akhir.
3. Ibu Dra. B. S. Rahayu Purwanti, M.Si selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Shakira Intan Safitri selaku rekan satu tim serta Sahabat EC – B 20 atas dukungan serta bantuan yang telah diberikan.
5. Kedua orang tua, Abang, Adik dan Anggun Hanapi yang telah memberikan banyak doa, semangat, motivasi dan bantuan baik secara moral maupun material.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembang ilmu.

Depok, 23 Agustus 2023

Aulia Bahrul Ulum



Pengembangan Sistem Optimasi *Smart Solar Electrical* pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Surya adalah kebutuhan akan sumber energi yang terbarukan dan ramah lingkungan. Tenaga surya adalah salah satu sumber energi alternatif yang paling potensial karena tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca yang berbahaya bagi lingkungan. Peningkatan produksi energi dengan memaksimalkan jumlah cahaya matahari yang diterima oleh panel surya, optimasi elektrikal solar tracker dapat meningkatkan produksi energi secara signifikan. Untuk mengatasi masalah ini, penulis membuat rancang bangun dual axis solar tracker menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560. Pengujian dilakukan pada Panel Surya berkapasitas 20 Wp selama pengujian mulai pukul 10.00 hingga pukul 15.00. Panel Surya Statis menghasilkan output daya rata-rata yaitu 4,79 Watt, sedangkan untuk Panel Surya dengan Sistem Tracker menghasilkan output daya rata-rata 8,30 Watt. Sehingga didapatkan hasil Solar Tracking dapat meningkatkan output daya sebesar 3,51 Watt lebih besar dibandingkan dengan Panel Surya Statis.

Kata kunci : Arduino Mega 2560, *Solar Tracker*, *Dual-axis*, Optimalisasi

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





ABSTRACT

Solar Power Generator is a requirement for renewable and environmentally friendly energy sources. Solar energy is one of the most potential alternative energy sources because it does not produce harmful greenhouse gas emissions. Increasing energy production by maximizing the amount of sunlight received by solar panels, optimizing electrical solar trackers can significantly improve energy production. To address this issue, the author designs a dual-axis solar tracker using the Arduino Mega 2560 microcontroller. Testing was conducted on a 20 Wp solar panel from 10:00 AM to 3:00 PM. The Static Solar Panel produced an average power output of 4.79 Watts, while the Solar Panel with the Tracker System produced an average power output of 8.30 Watts. Thus, the Solar Tracking results in an increase in power output by 3.51 Watts, which is larger compared to the Static Solar Panel.

Key words : *Arduino Mega 2560, Solar Tracker, Dual-axis, Optimize*

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



**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

DAFTAR ISI

HALAMAN SUB JUDUL	II
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	III
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	IV
KATA PENGANTAR.....	V
ABSTRAK	VI
ABSTRACT	VII
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	XI
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR LAMPIRAN	XIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	Error! Bookmark not defined.
2.2 Panel Surya.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Sistem Dual Axis Solar Tracker	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Azimuth.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Altitude.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Komponen-Komponen Pada Sistem	Error! Bookmark not defined.



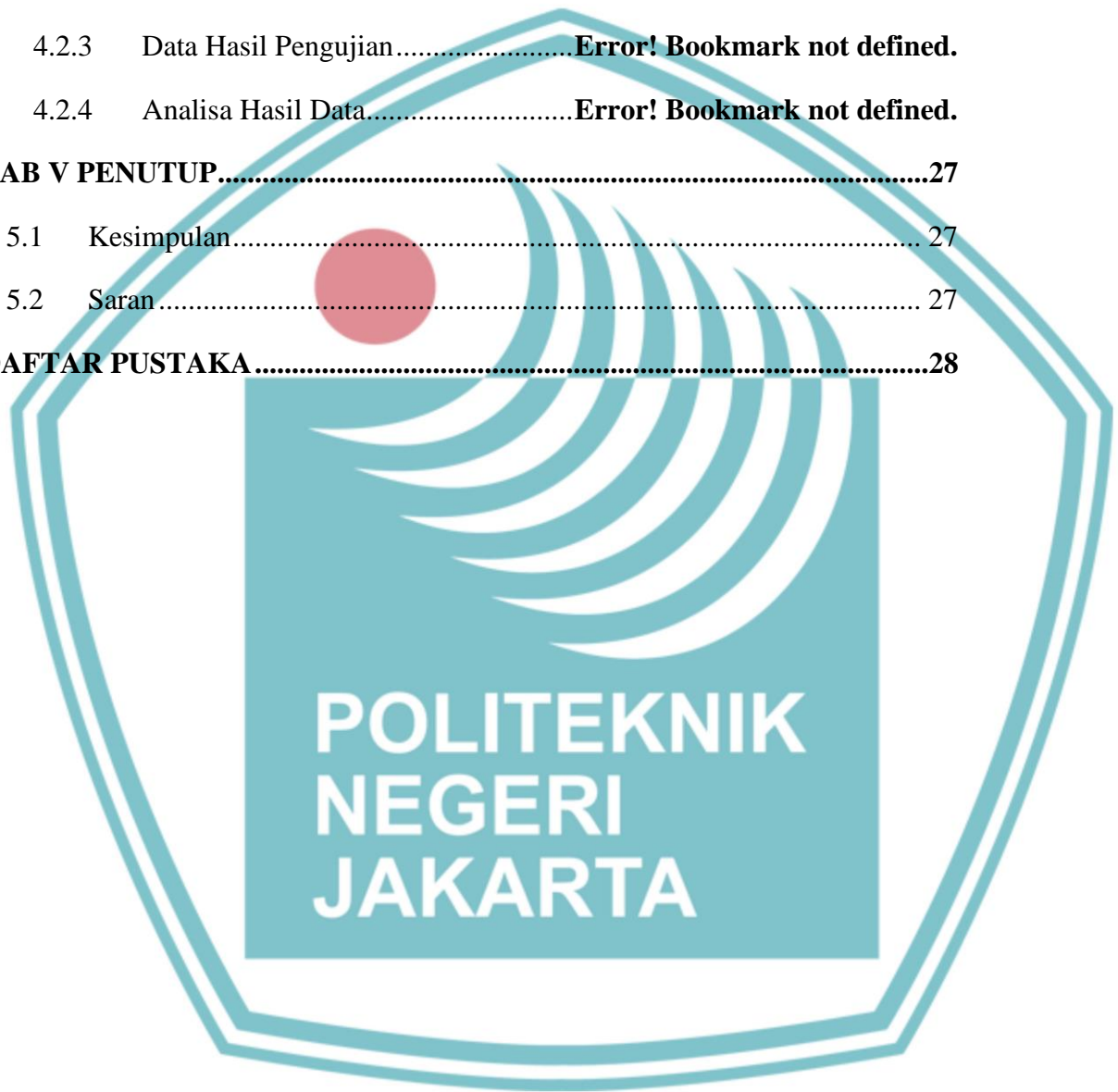
Hak Cipta :

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

2.4.1	Mikrokontroler Arduino Mega 2560 R3	Error! Bookmark not defined.
2.4.2	Sensor Light Dependent Resistor (LDR)	Error! Bookmark not defined.
2.4.3	Motor Servo	Error! Bookmark not defined.
2.4.4	Solar Charge Controller	Error! Bookmark not defined.
2.4.5	Inverter	Error! Bookmark not defined.
2.4.6	<i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB)...	Error! Bookmark not defined.
2.4.7	Baterai VRLA	Error! Bookmark not defined.
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....		Error! Bookmark not defined.
3.1	Rancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Deskripsi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Cara Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.3	Spesifikasi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.1.4	Diagram Blok	Error! Bookmark not defined.
3.1.5	Flowchart	Error! Bookmark not defined.
3.2	Realisasi Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Proses Konstruksi Alat	Error! Bookmark not defined.
3.2.2	Rangkaian LDR.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Rangkaian Motor Servo	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Rangkaian Elektrikal Keseluruhan...	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PEMBAHASAN.....		Error! Bookmark not defined.
4.1	Pengujian Solar Tracking	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Deskripsi Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Data Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.



4.1.4	Analisa Hasil Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengujian Baterai VRLA.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Deskripsi Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Prosedur Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Analisa Hasil Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		27
5.1	Kesimpulan.....	27
5.2	Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....		28



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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Modul Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Panel Surya Polycrystalline 20WP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Mikrokontroler Arduino Mega 2560.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Sensor LDR (Light Dependent Resistor)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Motor Servo.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 SCC (Solar Charge Controller)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Power Inverter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 MCB (Miniature Circuit Breaker).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Baterai VRLA	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Rancangan Prototype Solar Tracker Dual-axis	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Blok Diagram	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Flowchart Cara Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 Rangka Panel Surya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 Skematik Rangkaian LDR.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 Rangkaian LDR pada PCB.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Skematik Motor Servo	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Skematik Rangkaian Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Optimalisasi Daya Output	Error! Bookmark not defined.

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 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 TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Hardware	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Konfigurasi Pin yang digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Daftar alat dan Bahan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Optimalisasi Daya output	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Baterai VRLA.....	Error! Bookmark not defined.





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 Daftar Riwayat Hidup.....	L-1
Lampiran 2 Dokumentasi Alat	L-28
Lampiran 3 <i>Source Code</i>	L-3
Lampiran 4 SOP Alat	L-6





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Surya adalah kebutuhan akan sumber energi yang terbarukan dan ramah lingkungan. Tenaga surya adalah salah satu sumber energi alternatif yang paling potensial karena tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca yang berbahaya bagi lingkungan. Sebagai sumber energi matahari, tenaga surya tidak habis dan tersedia secara terus-menerus. Penggunaan tenaga surya untuk memproduksi listrik juga dapat membantu mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil seperti minyak, gas, dan batubara.

Modul panel surya merupakan gabungan dari kumpulan sel surya yang berfungsi untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Pemanfaatan dari energi matahari sebagai sumber energi listrik yang dapat dihasilkan menggunakan panel photovoltaic atau pemutusan sinar surya. Untuk pemanfaatan energi cahaya matahari secara maksimal oleh panel surya tergantung dari pergerakan panel surya mengikuti arah sinar matahari (Prasetyo, Marausna, & Dewantika Rahmiullah, 2022).

Pada umumnya peletakan posisi panel surya dibuat tetap (tidak bergerak) sehingga tidak bisa mengikuti arah datangnya matahari, kejadian ini membuat panel surya kurang maksimal menangkap cahaya matahari dan membuat energi listrik yang dihasilkan lebih kecil. Pergerakan semu harian matahari mengakibatkan arah cahaya matahari berubah-ubah posisinya mengakibatkan daya keluaran pada panel surya menjadi fluktuatif (Hidayanti, Handayani, & R., 2019).

Sehingga pada kesempatan kali ini, penulis akan merancang prototype solar tracker dengan sistem dual-axis yang memungkinkan panel surya selalu bergerak sesuai arah cahaya matahari setiap waktu dan dapat menghasilkan optimalisasi daya output yang maksimal oleh karena itu, pada laporan ini penulis membahas mengenai **“Pengembangan Sistem Optimasi Smart Solar Elektrical pada Pembangkit Listrik Tenaga 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah diuraikan sebelumnya, beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana melakukan pengujian pada rancangan *solar tracker dual axis* berbasis Arduino?
2. Bagaimana cara melakukan perbandingan hasil pengujian output solar tracker dengan gerak statis?

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Membahas desain *prototype dual axis solar tracker* dengan menggunakan panel surya 20Wp.
2. Pengujian dilakukan di lokasi *outdoor*.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Merancang dan membuat sistem *solar tracker dual axis* dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560.
2. Meningkatkan efisiensi panel surya dengan secara otomatis mengikuti pergerakan matahari.

1.5 Luaran

1. Prototype Rekayasa Sudut Putar Azimuth dan Altitude Tracking Dual Axis pada Model Pembangkit Listrik Tenaga Surya
2. Laporan Tugas Akhir
3. Draf Jurnal Artikel

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari pengujian serta pembahasan alat yang telah dilakukan adalah :

1. Dalam prototype ini, seluruh komponen beserta program berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang direncanakan.
2. Total daya yang dihasilkan panel surya berkapasitas 20Wp selama pengujian yaitu pada solar tracker mencapai 91,82 Watt sedangkan pada panel surya statis mencapai 52,72 Watt dengan selisih daya yang dihasilkan sebesar 39,3 Watt.
3. Nilai rata-rata daya yang dihasilkan selama pengujian yaitu solar tracker menghasilkan daya sebesar 8,30 Watt, sedangkan panel surya statis menghasilkan daya sebesar 4,79 Watt dengan selisih daya yang dihasilkan sebesar 3,51 Watt.
4. Solar tracker menghasilkan nilai daya yang selalu lebih tinggi dibandingkan dengan panel surya statis karena selalu mengikuti arah data cahaya matahari sehingga lebih optimal dan efisien.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian, analisis dan perancangan pada Solar Tracker Dual-axis serta pembahasan yang telah dilakukan, berikut merupakan beberapa saran penulis :

1. Pada pembuatan prototype Solar Tracker Dual-axis penulis menggunakan panel surya berkapasitas 20 Wp, dimana panel surya ini termasuk penghasil energi tingkat rendah, sehingga untuk mencukupi kebutuhan listrik jumlah besar diperlukan panel surya yang memiliki kapasitas berskala besar.



DAFTAR PUSTAKA

- Amal, I., Nur Putra, A. M., Amalia, S., & Efendi, A. (2023, Januari). Optimalisasi Pembangkit Listrik Matahari dengan Solar Tracking Sistem 4 Arah. *Rang Teknik Jurnal*, 6(1), 31-38.
- Asna, I. M., Sumartdiono, C., & Sugarayasa, I. W. (2022, April). Rancang Bangun Rangkaian Penggerak Motor Solar Tracker. *Jurnal Ilmiah TELSINAS*, 5(1), 65-71.
- Candra, J. E., Permatasari, R. D., Munir, Z., & Bora, M. A. (2023, Juli). Smart Solar Panel Tracking Dual Axis Menggunakan Sensor LDR Berbasis Arduino. *Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, 4(3), 525-534.
- Hakim, T. D., & Sukma, M. (2022, Juli). RANCANG BANGUN DUAL-AXIS SOLAR TRACKER MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA 2560. *Jurnal Elektro*, 10(2), 106-118.
- Hasrul, R. (2021, Juni). Analisis Efisiensi Panel Surya Sebagai Energi Alternatif. *SainETIn Jurnal Sains, Energi, Teknologi & Industri*, 5(2), 79-87.
- Haz, F., Marselindo, R., & Zainal, Y. B. (2019, November). Desain dan Implementasi Sistem Pelacak Cahaya Matahari Dual Axis pada Solar Cell menggunakan Arduino Mega 2650. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu dan Aplikasi Teknik*, 18(2), 59-66.
- Hidayati, Q., Yanti, N., & Jamal, N. (2020). SISTEM PEMBANGKIT PANEL SURYA DENGAN SOLAR TRACKER. *SNITT- Politeknik Negeri Balikpapan*, 4, 68-73.
- Monica, Hendra, & Wilianto. (2022). Memaksimalkan Penyerapan Energi Matahari pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan Dual-axis Solar Tracking System. *Jurnal Publikasi Riset Bersama Dosen dan Mahasiswa*, 1(1), 36-43.

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Prasetyo, E. E., Marausna, G., & Dewantika Rahmiullah, R. R. (2022, Oktober). Analisis Perbandingan Hasil Daya Listrik Panel Surya dengan Solar Tracker dan tanpa Solar Tracker. *Jurnal Teknologi Terbaru*, 10(2), 77-83.

Widodo, S., & Iriani, J. (2019, Januari). Perancangan Listrik Energi Surya 300VA, 220V, 50hz untuk Rumah Tangga Sederhana. *Jurnal Teknik Energi*, 15(1), 1-6.



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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

AULIA BAHRUL ULUM



Anak kedua dari tiga bersaudara, lahir di Tangerang, 9 Oktober 2001. Lulus dari SDS Tunas Harapan pada tahun 2014, SMPN 2 Pasar Kemis pada tahun 2017, SMKN 1 Kab. Tangerang pada tahun 2020. Gelar Diploma Tiga (D3) pada tahun 2023 dari Jurusan Teknik Elektro Program Studi Elektronika Industri di 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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2

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 mengumumkkan 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

Lampiran 3

Source Code

```
#include <Servo.h>

/*DEKLARASI PIN*/
// const int  pin_LDR_TL = A0; // atas kiri
// const int  pin_LDR_TR = A1; // atas kanan
// const int  pin_LDR_BL = A3; //bawah kiri
// const int  pin_LDR_BR = A2; // bawah kanan
const int  pin_servoAzimuth = 6;
const int  pin_servoElevation = 7;

/*DEKLARASI SERVO*/
Servo servoAzimuth;
Servo servoElevation;

int readLDR_TL;
int readLDR_TR;
int readLDR_BL;
int readLDR_BR;

int avgtop = 0;
int avgbot = 0;
int avgleft = 0;
int avgright = 0;
int elevation = 90;
int azimuth = 90;

/*DEKLARASI DAYA*/
float  tegangan = 0;
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

```

float    arus = 0;
char     a[8];
char     b[8];

int hasil_elevation;
int hasil_azimuth;

//DEKLARASI READ INPUT SERIAL
char     inChar_RX;
String   inputString;
int      A, B;

//DEKLARASI RATA-RATA ELEVATION
const int numReadings_elevation_azimuth = 100;
int readings_elevation[numReadings_elevation_azimuth]; // the readings from
the analog input
int readIndex_elevation = 0; // the index of the current reading
int total_elevation = 0; // the running total
int average_elevation = 90; // the average

//DEKLARASI RATA-RATA AZIMUTH
int readings_azimuth[numReadings_elevation_azimuth]; // the readings from the
analog input
int readIndex_azimuth = 0; // the index of the current reading
int total_azimuth = 0; // the running total
int average_azimuth = 90; // the average

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  servoAzimuth.attach(pin_servoAzimuth);
  servoElevation.attach(pin_servoElevation);

```

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 mengumumkkan 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

```

servoAzimuth.write(90);
servoElevation.write(90);

pinMode(pin_LDR_TL, INPUT);
pinMode(pin_LDR_TR, INPUT);
pinMode(pin_LDR_BL, INPUT);
pinMode(pin_LDR_BR, INPUT);

for (int thisReading_elevation_azimuth = 0; thisReading_elevation_azimuth <
thisReading_elevation_azimuth; thisReading_elevation_azimuth++) {
  readings_elevation[thisReading_elevation_azimuth] = 0;
  readings_azimuth[thisReading_elevation_azimuth] = 0;
}
}

void loop() {
  readSensorLDR();
  // read_input();
}

```

**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, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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 4

SOP ALAT

Kelistrikan	
1.	Arduino Mega 2560 R3
	Tegangan Input : 5VDC
2.	Motor Servo MG996R
	Tegangan Input : 5VDC
3.	Sensor LDR
	Tegangan Input : 5VDC
4.	Solar Charge Controller
	Tegangan Input : 12 – 24VDC
5.	Baterai VRLA
	Tegangan Output : 12VDC
Mekanik	
1.	Rangka besi
	Ukuran : 66,5 x 44 x 150 cm
	Bahan : Besi hollow dan siku
	Warna : Hitam dan Coklat
Foto Alat	
	



© 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

Fungsi
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Solar tracker</i> yang mendeteksi sesuai arah gerak cahaya matahari 2. Memberikan optimasi daya output yang maksimal dari <i>solar tracker</i>
SOP Pemakaian alat
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menempatkan panel surya pada area luar. 2. Posisikan panel surya sejajar 90°. 3. Menyalakan MCB panel surya, dan MCB Baterai untuk mengisi baterai, selanjutnya. 4. Menyalakan MCB beban jika ingin menggunakan Lampu AC dan Stopkontak

