



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

**Modifikasi Desain Dudukan Panel Surya pada Stasiun
Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU)
di Politeknik Negeri Jakarta**

SKRIPSI

Oleh:

Daffa Muhammad Rahmansah

2102321017

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2025**



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

**Modifikasi Desain Dudukan Panel Surya pada Stasiun
Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU)
di Politeknik Negeri Jakarta**

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Daffa Muhammad Rahmansah

2102321017

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2025**



*“Skripsi ini kupersembahkan kepada mamah tercinta Almh.
SAKINAH, keluarga dan sahabat”*

© 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 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

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**Modifikasi Desain Dudukan Panel Surya pada Stasiun Penukaran Baterai
Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) di Politeknik Negeri Jakarta**

Oleh:

Daffa Muhammad Rahmansah

NIM: 2102321017

Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Skripsi telah di setujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr., Sonki Prasetya , S.T., M.Sc.
NIP. 197512222008121003

Pembimbing 2

Asep Yana Yusyama, S.Pd., M.Pd
NIP. 199001112019031016

Kepala Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013



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

SKRIPSI

Modifikasi Desain Dudukan Panel Surya pada Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) di Politeknik Negeri Jakarta

Oleh:

Daffa Muhammad Rahmansah

NIM. 2102321017

Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 22 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (Diploma IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Asep Yana Yusyama, S.Pd., M.Pd NIP. 199001112019031016	Ketua Penguji		28/7/2025
2.	Ir. Benhur Nainggolan, M.T. NIP. 19610625190031003	Penguji 1		28/7/2025
3.	P. Jannus, S.T., M.T NIP. 196304261988031004	Penguji 2		28/7/2025

Depok, 22 Juli 2025

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T. IWE.
NIP. 197707142008121005



EMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daffa Muhammad Rahmansah

NIM : 2102321017

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang di tuliskan dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan , atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya



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 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

Modifikasi Desain Dudukan Panel Surya pada Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) di Politeknik Negeri Jakarta

Daffa Muhammad Rahmansah¹⁾, Sonki Prasetya¹⁾, Asep Yana Yusyama¹⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin,

Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok 16424

Email: daffa.muhammad.rahmansah.tn21@mhswnpnj.ac.id

ABSTRAK

Stasiun penukaran baterai kendaraan listrik umum yang dimiliki Politeknik Negeri Jakarta memiliki inovasi dengan sumber energinya menggunakan panel surya. metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, dengan tujuan penelitian ini untuk memodifikasi desain dudukan panel surya dengan alat tambahan pada SPBKLU, mengetahui bagaimana cara menentukan desain baru dengan menambahkan komponen di bagian rangka panel surya untuk dapat digeser secara elektrik, untuk mengetahui perbandingan antara desain panel surya yang telah dapat digeser menggunakan komponen tambahan. Hasilnya menunjukkan bahwa perbandingan performa ratio terhadap panel surya pada stasiun penukaran baterai kendaraan listrik dengan menggunakan simulasi software PVsyst memiliki perbedaan performa ratio pada desain lama yaitu sebesar 61% dan dengan komponen tambahan sebesar 74% dengan memiliki selisi 13% pada performa ratio. Modifikasi dilakukan dengan menambahkan mekanisme pergeseran rangka menggunakan motor power window 12V DC yang dikendalikan secara elektrik melalui sistem *forward-reverse* berbasis dua relay dan tombol *push button*. Rancangan ini memungkinkan pergeseran panel untuk menghindari bayangan, sehingga meningkatkan efisiensi penyerapan energi matahari. Simulasi *solidworks* dilakukan untuk mengetahui nilai defromasi, regangan dan faktor keamanan, hasil menunjukkan bahwa modifikasi pada dudukan panel surya dapat digeser secara otomatis menunjukkan nilai defromasi, regangan yang kecil, dan nilai faktor keamanan yang sangat aman.

Kata kunci: Performa Ratio PLTS, Rancang Bangun, Solidworks, SPBKLU



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

ABSTRACT

The public electric vehicle battery exchange station owned by Politeknik Negeri Jakarta has an innovation with its energy source using solar panels. this research method uses quantitative methods, with the aim of this study to optimize the mechanical design of solar panels with additional tools at SPBKLU, find out how to determine the new design by adding components in the solar panel frame to be electrically shifted, to find out the comparison between solar panel designs that can be shifted using additional components. And the results show that the ratio performance comparison of solar panels on electric vehicle battery exchange stations using PVsyst software simulations has a difference in ratio performance in the old design of 61% and with additional components of 74% by having a 13% difference in ratio performance. modifications is done by adding a frame shift mechanism using a 12V DC power window motor that is electrically controlled through a forward-reverse system based on two relays and a push button. This design allows the panel to be shifted to avoid shadows, thus increasing the efficiency of solar energy absorption. Solidworks simulation was carried out to determine the deformation, strain and safety factor values. The results showed that modifications to the solar panel mounts could be shifted automatically, showing small deformation, strain and very safe safety factor values.

KeyWords: PLTS Performance Ratio, Design, Solidworks SPBKLU

**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

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Modifikasi Desain Dudukan Panel Surya pada Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) di Politeknik Negeri Jakarta.”**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Penulisan ini dapat selesai berkat dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan dari awal hingga saat penyusunan laporan. Pada kesempatan kali ini ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin
2. Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi (TRKE) Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T.
3. Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan motivasi, membantu penulisan ini dan meluangkan waktu untuk bimbingan hingga penulisan ini selesai.
4. Asep Yana Yusyama, S. Pd., M. Pd, selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan motivasi, membantu penulisan ini dan meluangkan waktu untuk bimbingan hingga penulisan ini selesai.
5. Kepada orang tua tercinta, Almh Ibu Sakinah yang telah memberikan kasih sayang, waktu, tenaga dan fikiran tanpa batas. Kepada bpk Much. Syaefurochman dan bpk Abdul Rodjak terima kasih telah memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan perkuliahan ini dan mendapat gelar sarjana.
6. Kepada adik saudara laki laki Daffi Muhammad R, dan Adik saudari perempuan Nandita Nurul terima kasih atas semua dukungan hingga penulisan ini selesai.



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

7. Kepada keluarga Besar Alm H. Abdul Salam, Terutama Bapak Rudy Herryanto dan Ibu Soffah yang telah membantu selama perkuliahan.
8. Teman perjuangan kelas 8A Tahun 2021 yang telah berjuang bersama dalam mendapatkan gelar ini, dan orang-orang terdekat yang sudah banyak terlibat dalam melancarkan proses skripsi ini.

Depok, 22 Juli 2025

Daffa Muhammad Rahmansah

NIM 2102321017

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga surya.....	5
2.1.2 Pembangkit Listrik Tenaga surya Off Grid.....	5
2.1.3 Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum.....	6
2.1.4 Komponen PLTS.....	6
2.1.5 Faktor-faktor Penurunan Sistem PLTS.....	10
2.1.6 Solidworks.....	12
2.1.7 PVSYST.....	12
2.1.8 Finite Element Analysis (FEA).....	13
2.1.9 Kontruksi Awal.....	15
2.1.10 Gaya.....	16
2.1.11 Torsi.....	18

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

2.1.12 Daya	18
2.2 Kajian Literatur	19
2.3 kerangka Pemikiran	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Objek Penelitian	23
3.3 Jenis dan Sumber Data Penelitian	24
3.4 Metode Pengumpulan Data	24
3.5 Metode Analisa Data	25
3.6 Diagram Alir.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Spesifikasi Komponen PLTS Offgrid Pada SPBKLU PNJ	27
4.2 Simulasi Pvsyst.....	28
4.2.1 Simulasi Pvsyst Desain Lama.....	29
4.2.2 Simulasi Pvsyst Desain Terbaru.....	34
4.3 Hasil Perbandingan Performance Ratio Menggunakan Simulasi PVsyst ..	38
4.4 Perbandingan Desain Dudukan Panel Surya	38
4.5 Analisa Perhitungan.....	40
4.6 Sistem Pengendali Motor Powe Window <i>Forwad Reverse</i>	48
4.7 Analisis Simulasi Dengan Solidwork.....	49
4.8 Proses Perancangan Dan Aplikasi Solidworks.....	52
4.9 Perancangan Desain	54
4.10 Rancangan Anggaran Biaya	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLTS OffGrid	5
Gambar 2. 2 SPBKLU di Politeknik Negeri Jakarta.....	6
Gambar 2. 3 Panel Surya Monocrystalline	7
Gambar 2. 4 Baterai KIJO JM12V-200Ah.....	8
Gambar 2. 5 Baterai KIJO JM12V-200Ah.....	8
Gambar 2. 6 Ilustrasi gaya gesekGambar 2.5 Inverter.....	9
Gambar 2. 7 Konstruksi awal.....	16
Gambar 2. 8 Ilustrasi gaya gesek	17
Gambar 3. 1 SPBKLU	24
Gambar 3. 2 Diagram AlirGambar 3. 1 SPBKLU	24
Gambar 3. 2 Diagram Alir.....	26
Gambar 4. 1 sistem PLTS.....	29
Gambar 4. 2 near shading desain lama.....	30
Gambar 4. 3 hasil simulasi desain lama	31
Gambar 4. 4 simulasi pvsyst	31
Gambar 4. 5 Parameter shading	34
Gambar 4. 6 Hasil produksi desain baru	35
Gambar 4. 7 Simulasi pvsyst.....	35
Gambar 4. 8 Desain Dudukan Terdahulu	39
Gambar 4. 9 Desain Dudukan Terbaru	40
Gambar 4. 10 Besi Hollow 40mm x 40mm x 1,6mm	41
Gambar 4.11 Ilustrasi Gaya Normal	42
Gambar 4. 12 Gambar Friksi.....	43
Gambar 4. 13 Pengambilan data voltase.....	47
Gambar 4. 14 Skema Pengendali Forward dan Reverse	49
Gambar 4. 15 Simulasi Tegangan Von Mises.....	50
Gambar 4. 16 Simulasi Strain	50
Gambar 4. 17 Simulasi Displacement.....	51
Gambar 4. 18 Simulasi Safety Factor	52
Gambar 4. 19 Breket motor power window	54
Gambar 4. 20 lengan pendorong	54
Gambar 4. 21 lengan penggerak.....	55
Gambar 4. 22 Lengan Sambung.....	55
Gambar 4. 23 Assembly	55
Gambar 4. 24 Assembly	55

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 4. 1 Spesifikasi Panel Surya	27
Tabel 4. 2 Spesifikasi Inverter.....	28
Tabel 4. 3 Spesifikasi Baterai.....	28
Tabel 4. 4 Hasil Produksi Desain Lama	32
Tabel 4. 5 Hasil Produksi Desain Baru	36
Tabel 4. 6 Data Pengukuran	41
Tabel 4. 7 Spesifikasi Motor DC.....	45
Tabel 4. 8 Pengukuran.....	46
Tabel 4. 9 Pengukuran.....	47
Tabel 4. 10 Tebel proses perancangan.....	52
Tabel 4. 11 Rancangan Anggaran Biaya	56





BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Di era teknologi seperti saat ini, kebutuhan masyarakat Indonesia terhadap energi listrik sangatlah tinggi. Hal ini dikarenakan adanya pertambahan jumlah penduduk dan kemajuan teknologi [1]. Tahun 2020 Swaraj Sanjay Deshmukh dan Joshua M. Pearce melakukan penelitian terhadap potensi memasang kanopi dilengkapi panel surya pada area parkir Walmart supercenter di Amerika Serikat. Di dapatkan apabila seluruh area parkir Walmart supercenter di bangun kanopi energi surya, berpotensi menghasilkan 11,1 GW [2].

Dari sekian banyak sumber energi, penggunaan energi saat ini telah banyak dikembangkan pemanfaatan sumber energi terbarukan melalui sel surya, PLTS dinilai paling potensial untuk diterapkan di wilayah Indonesia yaitu seperti SPBKLU [3]. Namun, teknologi panel surya yang digunakan saat ini masih menghadapi tantangan dalam hal efisiensi, salah satunya karena pemasangan panel yang statis sehingga tidak dapat memaksimalkan sinar matahari [4]. Pemasangan panel surya secara statis dapat menyebabkan shading, Jika terjadi shading pada panel, maka output energi akan mengalami penurunan signifikan. [5].

SPBKLU merupakan singkatan dari Stasiun Pengisian Baterai Kendaraan Listrik Umum adalah suatu tempat yang digunakan untuk mengisi ulang baterai sepeda motor listrik. Pada SPBKLU ini menggunakan sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) *off grid* yang memanfaatkan energi sinar matahari sebagai sumber energi [6]. Politeknik Negeri Jakarta memiliki konsep *swab station* sebagai inovasi untuk pengisian dan penukaran baterai, *swab station* di Politeknik Negeri Jakarta di suplay dengan panel surya untuk dapat melakukan pengisian baterai dan stasiun pengisian tersebut dapat berpindah tempat (*mobile*).

Namun pada fasilitas stasiun penukaran baterai yang terdapat pada Politeknik Negeri Jakarta memiliki beberapa kendala [7] diantaranya pada panel surya bagian penguncian dibagian dudukan panel surya belum optimal, karena masih digeser secara manual, sehingga menyebabkan kurang optimal. Karena pada sistem panel

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 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

surya yang digabungkan dengan stasiun penukaran baterai masih dipasang secara statis dan akan menyebabkan shading pada panel surya. Berbagai penelitian sebelumnya telah berfokus pada sistem panel surya untuk mengefisiensi namun, aspek modifikasi desain dudukan panel surya belum banyak mendapat perhatian. Oleh karena itu topik ini masih perlu untuk diteliti lebih lanjut.

Panel surya dapat optimal ketika berhadapan langsung dengan pancaran sinar matahari, dalam artian posisi panel surya harus tegak lurus dengan cahaya yang datang[8]. Faktor yang mempengaruhi dalam pengotimalan perubahan energi, diantaranya adalah faktor orientasi terhadap matahari yang selalu berubah-ubah yang dapat mengurangi performa solar cell dalam perubahan energi matahari menjadi energi listrik[8]. Jika terus menerus panel surya dipasang dalam keadaan yang terhalang panel lainnya maka akan terjadinya kurang optimal dalam produksi sinar matahari. Oleh sebab itu maka harus ada tindakan perbaikan atau perubahan desain pada bagian dudukan panel surya agar panel surya dapat di kontrol secara auto atau elektrik. Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada latar belakang, penulis bermaksud mengambil judul penelitian yaitu **“Modifikasi Desain Dudukan Panel Surya pada Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Lisrik Umum (SPBKLU) di Politeknik Negeri Jakarta”**

Observasi penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder yang di dapat dari sumber yang jelas dan terpercaya, sehingga didapat spesifikasi SPBKLU yang telah tersedia saat ini. Agar mempermudah pemahaman yang akan dilakukan penelitian ini, maka menggunakan diagram alir.

1.2 Rumusan masalah

Pada bagian ini menjelaskan masalah yang ada didalam penelitian. Rumusan masalah dirumuskan berdasarkan masalah yang muncul. Dibawah ini merupakan rumusan masalah penelitian:

1. Bagaimana performa ratio panel surya pada SPBKLU sebelum dan sesudah dilakukan modifikasi desain dudukan 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

2. Bagaimana memodifikasi desain dudukan panel surya untuk dapat meningkatkan pengoperasional SPBKLU?
3. Bagaimana merancangan dan mensimulasikan rangka panel surya untuk dapat digeser secara elektrik dengan menggunakan motor power window?

1. Batasan Masalah

1. Fokus pada modifikasi dudukan panel surya dengan sistem otomatis/elektrik.
2. Studi kasus hanya pada SPBKLU di Politeknik Negeri Jakarta

1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perbandingan kinerja panel surya pada SPBKLU antara sebelum dan sesudah melakukan modifikasi dengan menggunakan aplikasi PVSyst.
2. Memodifikasi desain dudukan panel surya pada SPBKLU untuk dapat meningkatkan pengoperasional.
3. Untuk mendapatkan rancangan dan simulasi rangka panel surya yang dapat digeser secara elektrik menggunakan motor power window.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Untuk mahasiswa, sebagai aplikasi ilmu bagi mahasiswa pemahaman mengenai perancangan dudukan panel surya dalam sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang diterapkan pada stasiun penukaran baterai.
2. Untuk Politeknik Negeri Jakarta, sebagai bahan referensi bagi mahasiswa dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya terkait energi terbarukan mengenai dudukan panel surya stasiun penukaran baterai dengan sistem PLTS.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Untuk memudahkan dalam memahami proposal skripsi ini, berikut merupakan sistematika penulisannya.

BAB I Pendahuluan

Pendahuluan, yaitu menguraikan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dan pembatasan masalah, lokasi objek skripsi, penyelesaian masalah, manfaat yang didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan skripsi.

BAB II Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka, yaitu memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang dalam penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam skripsi.

BAB III Metodologi Penelitian

Metodologi, yaitu menggunakan metode untuk menyelesaikan masalah/penelitian, meliputi aliran penelitian, pembuatan jadwal kegiatan, serta metode penentuan dan perhitungan PLTS.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab IV akan melakukan pemaparan hasil dari analisa dan perhitungan simulasi rangka panel surya pada stasiun penukaran baterai kendaraan umum serta membahas kekurangan dan kelebihan desain terdahulu dan desain terbaru. Hasil penelitian menjelaskan proses dari pengumpulan data yang didapat serta analisa dan perhitungannya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran berisi ringkasan hasil penelitian sebagai jawaban atas rumusan masalah, yang nantinya merupakan sebuah jawaban dari pertanyaan sesuai tujuan penelitian. Terdapat saran dan kesimpulan untuk melanjutkan dan memperdalam penelitian skripsi ini.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap modifikasi desain dudukan panel surya pada Stasiun Penjualan Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) di Politeknik Negeri Jakarta, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil simulasi kinerja sistem menggunakan aplikasi PVSyst, diketahui bahwa desain sistem panel surya SPBKLU setelah dilakukan modifikasi mengalami peningkatan kinerja. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan nilai *performance ratio* dari 61% pada desain awal menjadi 74% setelah modifikasi. Selisih sebesar 13% ini mengindikasikan bahwa desain hasil modifikasi memiliki efisiensi konversi energi yang lebih tinggi dan dinyatakan layak secara teknis.
2. Desain dudukan panel surya yang telah dimodifikasi berhasil meningkatkan efisiensi operasional SPBKLU. Penambahan mekanisme penggerak berupa motor power window 12V yang dikontrol secara elektrik menggunakan sistem *forward-reverse* dengan bantuan dua buah relay dan tombol *push button*, memungkinkan pergeseran rangka secara otomatis. Hasil analisis mekanis menunjukkan bahwa motor tersebut mampu mengatasi gaya friksi statis sebesar 131,55N dan friksi kinetik sebesar 87,94 N, dengan kapasitas motor power window yang bisa mencapai 428,57 N.
3. Berhasil mendapatkan rancangan dan simulasi pada rangka panel surya, berdasarkan hasil analisis solidworks, sistem rangka yang dirancang memiliki ketahanan struktur yang baik terhadap deformasi dan beban kerja, serta nilai faktor keamanan dua kali lipat mampu menahan beban, yang dapat digeser secara elektrik. Dengan menggunakan alat tambahan motor power window dan mekanisme yang telah dimodifikasi, serta mengimplementasikan hasil pada simulasi secara aktual, dan alat berfungsi dengan normal.

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



Saran

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk menerapkan sistem pemantauan berbasis Internet of Things (IoT) guna memfasilitasi pengawasan dan pengendalian panel surya secara jarak jauh. Melalui teknologi ini, operator dapat mengakses data performa sistem secara langsung, seperti tegangan, arus, serta daya listrik yang dihasilkan, sekaligus mengontrol mekanisme penggerak rangka dari jarak jauh. Penerapan sistem ini berpotensi meningkatkan efisiensi operasional, mempercepat penanganan gangguan, serta mempermudah proses perawatan sistem panel surya.
2. Disarankan agar penelitian selanjutnya mengembangkan sistem pergeseran rangka panel surya yang dapat bekerja secara otomatis mengikuti intensitas cahaya matahari. Sistem ini dapat dibangun menggunakan sensor cahaya seperti LDR atau photodiode yang diintegrasikan dengan mikrokontroler, sehingga panel dapat menyesuaikan posisinya secara mandiri mengikuti pergerakan matahari. Dengan pendekatan ini, diharapkan kinerja penyerapan energi matahari menjadi lebih optimal, sehingga mampu meningkatkan efisiensi sistem secara keseluruhan.

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Syarifuddin Syahab *et al.*, "Rancang Bangun Solar Tracker Otomatis Pada Pengisian Energi Panel Surya Berbasis Internet Of Things," 2019.
- [2] NURWINANTO INDRA, "Desain Optimasi Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum Mobile Ramah Lingkungan," no. Desain Optimasi Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum Mobile Ramah Lingkungan, Aug. 2024.
- [3] L. Iqbal Santoso dan Dian Samodrawati, "Seminar Nasional TREnd 2 Technology of Renewable Energy and Development FTI Universitas Jayabaya Juni 2022 TREnd-Technology of Renewable Energy and Development."
- [4] Firmando Saragih, Realita Buaton, and Magdalena Simanjuntak, "Rancang Bangun Solar Tracker Otomatis pada Pengisian Energi Panel Surya Berbasis Internet of Things (IoT)," *Router : Jurnal Teknik Informatika dan Terapan*, vol. 2, no. 3, pp. 239–252, Sep. 2024, doi: 10.62951/router.v2i3.220.
- [5] N. Triani, H. Abdillah, and N. Darusman, "Vocational Education National Seminar (VENS) Attribution-ShareAlike 4.0 International Some rights reserved Paper Pengaruh Shading Terhadap Hasil Keluaran Arus dan Tegangan Pada Panel Surya Polycrystalline," 2023.
- [6] Fauzan Rohmat, "Analisis Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Hybrid Pada Stasiun Pengisian Baterai Kendaraan Listrik Umum Di Universitas Nusa Putra Sukabumi," Sukabumi, Aug. 2023.
- [7] H. Winggi Yantama *et al.*, "Root Cause Analisa Pada Stasiun Penukaran Kendaraan Listrik Umum Tenaga Surya," 2024. [Online]. Available: <http://prosiding.pnj.ac.id>
- [8] W. P. B. Suwarti, "Analisis Pengaruh Intensitas Matahari, Suhu Permukaan & Sudut Pengarah Terhadap Kinerja Panel," 2018.
- [9] I. Kadek Agus Setiawan, I. Nyoman Satya Kumara, and W. Sukerayasa, "Analisis Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Satu MWP," 2014. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/312500733>
- [10] M. T. K. F. M. P. N. C. Samsurizal, *Pengenalan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)*, Hidayawanti Ranti. 2021.
- [11] Fauzan Muhammad, "Pengembangan Infrastruktur Pengisian Listrik Untuk Kendaraan Bermotor Listrik di Indonesia Dalam 5 Tahun Terakhir," vol. 9, Sep. 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [12] R. Aita Diantari, C. Widyastuti, and T. Elektro, "Studi Penyimpanan Energi Pada Baterai PLTS."
- [13] Azamataufiq, "Dasar-Dasar Pemasangan Panel Surya."
- [14] G. Prawestri, C. Handani, S. Gumilang, and A. Zuroida, "Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk Suplai Daya Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis," *ELPOSYS: Jurnal Sistem Kelistrikan*, vol. 9, no. 3.
- [15] M. Jurusan and T. Mesin, "Pengaruh air mass matahari terhadap kinerja sel surya (photovoltaic) tipe polycrystalline," *Sultra Journal of Mechanical Engineering (SJME)*, vol. 1, no. 1, pp. 57–64, 2022.
- [16] "mdiono,+53_62_Arfittariah".
- [17] "Performance Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) Atap Berkapasitas 1,1 Mwp Di Industri Dalam Konteks Peningkatan Kemandirian Energi Dan Pengurangan Biaya Operasional," *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, Jul. 2024, doi: 10.30596/rele.v7i1.20594.
- [18] R. Nur, A. Kurniawan, D. Romahadi, and M. Fitri, "Implementasi Metode Elemen Hingga Menggunakan Solidworks untuk Mengoptimalkan Desain Pelek Depan Sepeda Motor Tipe Casting Wheel," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 12, no. 2, p. 96, 2023.
- [19] Fathurrahman Ridwan Ahmad, "Perancangan Rangka Panel Surya Pada Sistem Penukaran Baterai Sepeda Motor Listrik Mobile," Aug. 2024.
- [20] M. Ihya' Ulumuddin, "Analisis Tegangan Insert Cavity Molding Rak Sepatu Terhadap Tekanan 160 Mpa Pada Mesin Injection Plastik Menggunakan Software Autodesk Inventor Professional 2017," vol. 2, no. 2, pp. 1–10.
- [21] "Mechanical Behavior of Materials Engineering Methods for Deformation, Fracture, and Fatigue Fourth Edition by Norman E. Dowling".
- [22] Wiradinata Muhammad, "Analisis Termal Pada Mesin Las Friksi Menggunakan Metode Elemen Hingga Tugas Akhir," Aug. 2011.
- [23] M. Waruwu, S. N. Pu`at, P. R. Utami, E. Yanti, and M. Rusydiana, "Metode Penelitian Kuantitatif: Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, vol. 10, no. 1, pp. 917–932, Feb. 2025, doi: 10.29303/jipp.v10i1.3057.
- [24] "Creswell Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches".
- [25] K. Dan, "Metodelogi Penelitian Kuantitatif."



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

- [26] G. Agus Ryzky Martha, I. Ayu Dwi Giriantari, and I. W. Sukerayasa, "Studi Performance Plts Rooftop 3kwp Frameless With On-Grid System Di Lingkungan Perumahan Kori Nuansa Jimbaran," *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, vol. 3, no. 2, pp. 268–280, Feb. 2022, doi: 10.36418/jiss.v3i2.523.
- [27] Ardiyan Kurniawan Martha Risky, "Pengaruh Lap Winding Dan Wave Winding Dengan Kawat Tembaga Hellenic Terhadap Kecepatan Dan Torsi Motor Power Window Toyota Avanza," Sep. 22AD.





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

lampiran 1 friksi Koefisien

Materials and Material Combinations		Surface Conditions, Lubricant	Frictional Coefficient	
			Static - μ_{static} -	Kinetic (sliding) - $\mu_{sliding}$ -
Nickel	Mild Steel	Clean and Dry		0.64
Nickel	Mild Steel	Grease		0.178
Nylon	Nylon	Clean and Dry	0.15 - 0.25	
Nylon	Steel	Clean and Dry	0.4	
Nylon	Snow	Wet 0 °C	0.4	
Nylon	Snow	Dry -10 °C	0.3	

Lampiran 2 spesifikasi motor power window

Type of specification	Value of specification
Voltage	12V
Unload Current	3A
Rated Current	10A
Load Current	4.5A
Unload Speed	90rpm
Rated Speed	60 +/- 10rpm
Rated Torque	3Nm

Lampiran 3 pengambilan data arus motor

Lampiran 4 tombol kontrol motor



- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan 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 5 pengambilan data voltage motor



Lampiran 6 proses pemasangan alat



lampiran 7 proses pembuatan kontrol

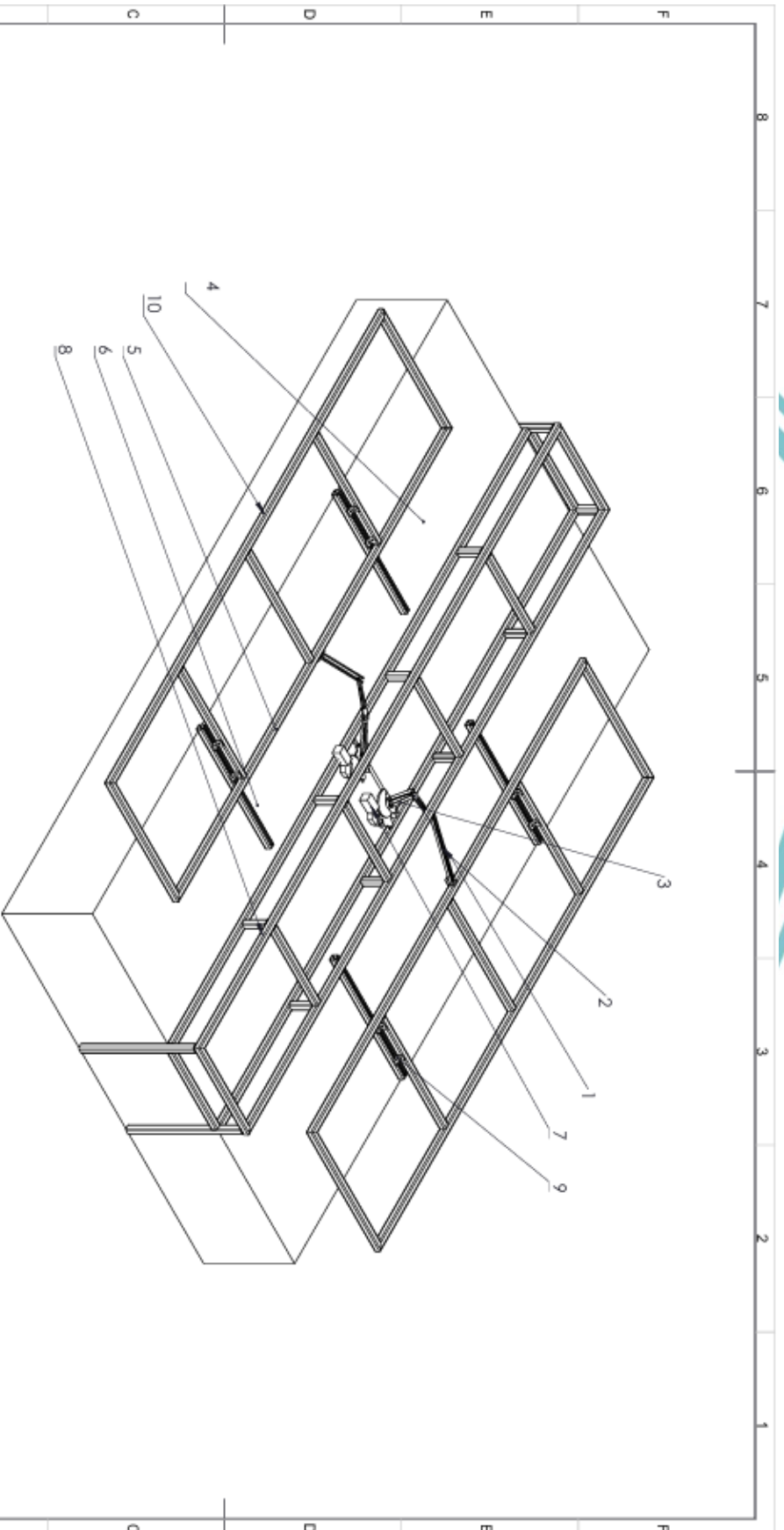


Lampiran 8 pengambilan data





Lampiran 9 Desain dengan lengan pendorong



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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Daffa Muhammad Rahmansah lahir di Jakarta, 17 Mei 2001, penulis ini merupakan anak ke 1 dari 2 bersaudara, dari pasangan bapak Much. Syaefurochman, dan Ibu Sakinah, kini berdomisili di Jl. Tanjung Sanyang No 03 RT 007/RW08, Kelurahan Cawang, Kecamatan Kramatjati Jakarta Timur (13630). Pendidikan formal yang telah ditempuh yaitu sekolah dasar SD Negeri 01 Cawang tahun dari tahun 2007 hingga tahun 2013, madrasah tsanawiyah MTs Ruhul Ulum dari tahun 2013 hingga tahun 2016, sekolah menengah kejuruan SMK Negeri 29 Jakarta dari tahun 2017 hingga tahun 2020 kemudian pada tahun 2021 melanjutkan pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta dengan jurusan teknik mesin, program studi sarjana terapan, Teknologi Rekayasa Konversi Energi.

Tahun 2023 penulis mengikuti organisasi kelompok studi mahasiswa (KSM) energi sebagai kepala divisi Departemen Pengembangan Penelitian Teknologi dengan membuat prototype mesin uap menggunakan bahan sederhana. Pada tahun 2024 penulis mengikuti kegiatan magang mandiri pada semester 6 dan magang wajib pada semester 7, pada semester 6 melakukan kegiatan magang mandiri di PT PP Persero sebagai *Engineering Building* selama 4 bulan terhitung dari bulan Maret hingga bulan Juli. Pada semester 7 melakukan kegiatan magang wajib di PT Syntek Otomasi Indonesia sebagai *Engineering Centre* selama 4 bulan terhitung dari bulan September hingga Bulan Januari.

Berkat Petunjuk dan pertolongan Allah SWT dan disertai doa dari orang tua, keluarga dalam menjalani aktivitas akademik di Politeknik Negeri Jakarta penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan Skripsi yang berjudul “Modifikasi Desain Dudukan Panel Surya pada Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) di Politeknik Negeri Jakarta”.