



© 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



**PERANCANGAN RANGKA PANEL SURYA PADA
SISTEM PENUKARAN BATERAI SEPEDA MOTOR
LISTRIK *MOBILE***

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

**Ahmad Ridwan Fathurrahman
NIM. 2002411056**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PERANCANGAN RANGKA PANEL SURYA PADA SISTEM PENUKARAN BATERAI SEPEDA MOTOR LISTRIK *MOBILE*

SKRIPSI

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

Oleh:

Ahmad Ridwan Fathurrahman
NIM. 2002411056

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2024

HALAMAN PERSEMBAHAN



“Skripsi ini dipersembahkan untuk kedua orang tua terkasih, keluarga, teman dan semua orang yang sudah memberikan dukungan moral, material, dan doa tiada terkira.”

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

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

PERANCANGAN RANGKA PANEL SURYA PADA SISTEM PENUKARAN BATERAI SEPEDA MOTOR LISTRIK *MOBILE*

Oleh:

Ahmad Ridwan Fathurrahman

NIM. 2002411056

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Haolia Rahman, S.T., M.T. Ph.D
NIP. 198406122012121001

Pembimbing 2

Drs., Raden Grenny Sudarmawan, S.T., M.T.
NIP. 196005041986031002

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Rekayasa Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi S., S.Si., M.T.
NIP. 199403192022031006



Hak Cipta

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PERANCANGAN RANGKA PANEL SURYA PADA SISTEM PENUKARAN BATERAI SEPEDA MOTOR LISTRIK *MOBILE*

Oleh:

Ahmad Ridwan Fathurrahman

NIM. 2002411056

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Sarjana Terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 23 Agustus 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Haolia Rahman , S.T., M.T. Ph.D NIP 198406122012121001	Ketua		23 Agustus 2024
2.	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. NIP 19660519199003100	Anggota		23 Agustus 2024
3.	Hamdi, S.T., M.Kom. NIP 196004041984031002	Anggota		23 Agustus 2024

Depok, 27 Agustus 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. In-Muslimin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005

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 PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Ridwan Fathurrahman

NIM : 2002411056

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka. Dengan demikian saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur plagiasi dan apabila dokumen Skripsi ini dikemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Depok, 23 Agustus 2024

Ahmad Ridwan Fathurrahman

NIM. 2002411056

- H
1. Uraian yang menguraikan secara keseluruhan atau seluruhnya mengenai penelitian yang telah dilakukan dan/atau yang akan dilakukan oleh penulis.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PERANCANGAN RANGKA PANEL SURYA PADA SISTEM PENUKARAN BATERAI SEPEDA MOTOR LISTRIK *MOBILE*

Ahmad Ridwan Fathurrahman¹

Program Studi Sarjana Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. DR. G. A. Siwabessy Kampus UI Depok, 16425

Email: ahmad.ridwanfathurrahman.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini membahas perancangan rangka panel surya pada sistem penukaran baterai sepeda motor listrik *mobile* dengan menitikberatkan pada aspek fungsionalitas, keamanan, dan efisiensi. Metode *Quality Function Deployment* (QFD) digunakan sebagai pendekatan sistematis dalam mengidentifikasi kebutuhan pengguna, yang dilaksanakan melalui *Focus Group Discussion* (FGD). Berdasarkan analisis kebutuhan tersebut, tiga alternatif desain rangka panek dikembangkan dan dievaluasi secara mendalam berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Desain terpilih berupa rangka yang menggunakan konfigurasi 2 tingkat dan model *expand* dengan material *hollow* AISI 1010 ukuran 40x40 ketebalan 1,6 mm. Hasil perhitungan mekanis mengonfirmasi bahwa desain ini memenuhi spesifikasi teknis yang dibutuhkan serta menjamin keamanan operasional. Simulasi yang dilakukan dengan menggunakan *Solidworks* menunjukkan bahwa desain ini mengalami deformasi minimal, angka keamanan yang teruji yang menjamin kekuatan struktural dan meningkatkan keandalan keseluruhan sistem.

Kata Kunci: Rangka, Panel surya, Sistem penukaran baterai

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



PERANCANGAN RANGKA PANEL SURYA PADA SISTEM PENUKARAN BATERAI SEPEDA MOTOR LISTRIK *MOBILE*

Ahmad Ridwan Fathurrahman¹

Program Studi Sarjana Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. DR. G. A. Siwabessy Kampus UI Depok, 16425

Email: ahmad.ridwanfathurrahman.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

This research discusses the design of a solar panel frame on a mobile electric motorbike battery swap system with an emphasis on aspects of functionality, safety, and efficiency. The Quality Function Deployment (QFD) method was used as a systematic approach in identifying user needs, which was conducted through Focus Group Discussion (FGD). Based on the needs analysis, three alternative panek frame designs were developed and evaluated in depth based on predetermined criteria. The selected design is a frame that uses a 2-level configuration and an expanded model with AISI 1010 hollow material size 40x40 thickness 1.6 mm. Mechanical calculations confirmed that this design met the required technical specifications and ensured operational safety. Simulations carried out using SolidWorks showed that the design underwent minimal deformation, a tested safety figure that guarantees structural strength and improves the overall reliability of the system.

Keywords: Frame, Solar panel, Battery swap 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



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

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, segala puji dan syukur di panjatkan karena atas limpahan Rahmat serta karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir skripsi yang berjudul **“Perancangan Rangka Panel Surya Pada Sistem Penukaran Baterai Sepeda Motor Listrik *Mobile*“** dengan baik. Selama proses penulisan laporan skripsi ini terdapat berbagai kendala dan hambatan, namun berkat bimbingan dan arahan dari semua pihak, setiap kendala tersebut dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak, oleh karena itu dengan hormat penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta atas arahan, serta bantuan yang diberikan.
2. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, S.Si., M.T. Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Haolia Rahman, S.T., M.T. Ph.D. dosen pembimbing skripsi atas segala arahan, bimbingan dan bantuan yang diberikan.
4. Bapak Drs. R. Grenny Sudarmawan, S.T., M.T. dosen pembimbing skripsi atas segala arahan, bimbingan dan bantuan yang diberikan.
5. Bapak Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. dosen yang membantu membimbing dan memberikan banyak bantuan baik moril maupun materil, masukan, arahan, bantuan, kerja sama, serta ilmu yang telah diberikan.
6. Kedua orang tua, adik, kakak, dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa serta dukungan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
7. Teman-teman yang selalu membantu dan memberikan dukungan serta dorongan kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi.

Disadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan dari semua pihak yang dapat membangun demi terciptanya laporan skripsi yang lebih baik. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi bagi pembaca

Depok, 23 Agustus 2024



Ahmad Ridwan Fathurrahman

NIM. 2002411056

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 ISI

HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah Penelitian.....	4
1.6 Hipotesa Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penelitian Skripsi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Studi Pustaka	8
2.1.1 Kendaraan Listrik.....	8
2.1.2 SPBKLU	9
2.1.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya(PLTS).....	10
2.1.4 Panel Surya	10
2.1.5 Finite Element Analysis	11
2.1.6 Perencanaan Pengembangan Produk.....	14
2.1.7 Pemilihan Konsep Produk.....	16
2.1.8 Konsep <i>Screening</i> dan <i>Scoring</i>	16
2.1.9 Metode QFD	18
2.1.10 Metode HoQ.....	18
2.1.11 Hukum Newton	20
2.1.12 Gaya	21
2.1.13 Momen	22
2.1.14 Momen Inersia	23



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

2.1.15	Tegangan Lengkung	24
2.1.16	Tegangan Ijin.....	25
2.1.17	Tegangan Normal	25
2.1.18	Tegangan Tarik Pengelasan	25
2.1.19	Tegangan Geser Pengelasan	26
2.1.20	Kekuatan Tarik	26
2.1.21	Faktor Keamanan	27
2.1.22	Sambungan Las	27
2.1.23	Sambungan Mur & Baut	32
2.1.24	Perhitungan Momen Bending	33
2.1.25	Proses Manufaktur	34
2.2	Kajian Literatur	35
BAB III METODE PENELITIAN		37
3.1	Jenis Penelitian	37
3.2	Objek Penelitian	37
3.3	Metode Pengambilan Sampel	38
3.4	Jenis dan Sumber Data Penelitian	38
3.5	Metode Pengumpulan Data Penelitian	39
3.6	Alur Penelitian	39
3.7	Metode Analisis Data	40
3.8	Penjelasan Alur Penelitian	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Identifikasi Kebutuhan Konsumen	42
4.2	Daftar Kemampuan Produk	43
4.3	Matriks Kebutuhan dengan Kemampuan Produk	43
4.4	Matriks House of Quality	44
4.5	Pembuatan Varian Alternatif Desain	45
4.5.1	Desain Alternatif Varian 1	46
4.5.2	Desain Alternatif Varian 2	47
4.5.3	Desain Alternatif Varian 3	48
4.6	Pemilihan Varian Alternatif Desain	50
4.6.1	Penyaringan Konsep	50
4.6.2	Penilaian Konsep	51
4.7	Perancangan Wujud	52
4.8	Analisis Perhitungan Kekuatan Rangka	53



© 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

4.8.1	Analisis Rangka Bagian Atas	55
4.8.2	Analisis Rangka Bagian Bawah	59
4.8.3	Analisis Rangka Bagian <i>Expand</i>	64
4.9	Perhitungan Pengelasan Rangka.....	67
4.10	Perhitungan Kekuatan Baut.....	75
4.11	Analisis Simulasi Menggunakan Software Solidworks	77
4.12	Proses Manufaktur Rangka.....	82
4.13	Rancangan Anggaran Biaya	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		88
5.1	Kesimpulan.....	88
5.2	Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....		89
LAMPIRAN.....		90



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kendaraan Listrik.....	8
Gambar 2.2 SPBKLU	9
Gambar 2.3 PLTS	10
Gambar 2.4 Panel Surya.....	11
Gambar 2. 5 Urutan Tahap Pengembangan Produk.....	15
Gambar 2. 6 House of Quality	19
Gambar 2. 7 Hukum Newton	21
Gambar 2. 8 Momen Inersia Pada Hollow	24
Gambar 2. 9 Shell Join	28
Gambar 2. 10 Head Joint.....	28
Gambar 2. 11 Manhole Joint.....	29
Gambar 2. 12 Nozzle Joint.....	29
Gambar 2. 13 Fillet Joint.....	30
Gambar 2. 14 Butt Joint	31
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	39
Gambar 4. 1 Matriks House of Quality.....	45
Gambar 4. 2 Desain Alternatif 1	46
Gambar 4. 3 Desain Alternatif 2	47
Gambar 4. 4 Desain Alternatif 3	49
Gambar 4. 5 Desain Assembly Perancangan Wujud Rangka Panel.....	52
Gambar 4. 6 Desain Final Concept Rangka Panel Surya.....	52
Gambar 4. 7 Free Body Diagram Reaksi Gaya Tumpuan.....	55
Gambar 4. 8 Momen Bending Rangka Atas	56
Gambar 4. 9 Gaya Distributed Load	60
Gambar 4. 10 Area Pengelasan Rangka	68
Gambar 4. 11 Area las rangka atas.....	69
Gambar 4. 12 Area pengelasan rangka bawah	71
Gambar 4. 13 Area las rangka expand	73
Gambar 4. 14 Spesifikasi Material Baut M5 dan M8 Grade 8.8.....	76
Gambar 4. 15 Simulasi Von Mises Stress Analysis.....	78
Gambar 4. 16 Simulasi Strain Analysis	79
Gambar 4. 17 Simulasi Displacement.....	80
Gambar 4. 18 Simulasi Safety Factor Analysis.....	81

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 Tabel Identifikasi Kebutuhan	42
Tabel 4. 2 Tabel Daftar Kemampuan Produk	43
Tabel 4. 3 Matriks Kebutuhan dan kemampuan	44
Tabel 4. 4 Screening Concept	50
Tabel 4. 5 Scoring Concept	51
Tabel 4. 6 Material AISI 1010	53
Tabel 4. 7 Proses Manufaktur Frame Panel Bawah	82
Tabel 4. 8 Proses Manufaktur Frame Panel Atas	83
Tabel 4. 9 Proses Manufaktur Frame Panel Expand	84
Tabel 4. 10 Proses Manufaktur Plat Eser Cover Atas	85
Tabel 4. 11 Proses Manufaktur Bracket Hollow PV	86
Tabel 4. 12 Proses Manufaktur Plat Eser Cover Side	87
Tabel 4. 13 Proses Manufaktur Assembly	88
Tabel 4. 14 Rancangan Anggaran Biaya	89

**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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Sektor transportasi kini selain mempermudah akses manusia namun juga memiliki efek negatif terhadap lingkungan, yaitu peningkatan konsumsi bahan bakar fosil. Hal ini disebabkan fakta bahwa sebagian besar kendaraan di Indonesia menggunakan bahan bakar fosil, yang menghasilkan emisi karbon langsung dari knalpot kendaraan. Transportasi darat bertanggung jawab atas 88% dari emisi sektor transportasi Indonesia, dan emisi kendaraan bermotor mencapai 30% dari total emisi karbon negara (Ulfa, 2021). Jumlah konsumsi bahan bakar berbanding lurus dengan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia yang sangat tinggi merupakan salah satu penyebab utama emisi karbondioksida. Pada tahun 2018 jumlahnya mencapai 146 juta, termasuk 16 juta mobil penumpang, 2,5 juta bis, 7,7 juta mobil barang, dan 120 juta sepeda motor. (Dharmawan, 2021).

Penggunaan kendaraan berbahan bakar minyak bumi bertahap akan mulai ditinggalkan, mengingat cadangan minyak bumi Indonesia diperkirakan akan habis 9,5 tahun kedepan (Abdalla, 2023). Penggunaan kendaraan listrik adalah salah satu cara untuk mencegah ketergantungan terhadap bahan bakar minyak dan mengurangi emisi karbon dioksida dalam sektor transportasi. Peraturan Presiden telah mengeluarkan berbagai kebijakan untuk mendukung kemajuan kendaraan listrik. (Dharmawan, 2021). Transportasi listrik adalah alternatif transportasi masa depan yang mengutamakan konsep ramah lingkungan dan menghasilkan masyarakat kota yang lebih sehat (Abdalla, 2023).

Selain mengusung konsep ramah lingkungan, sumber daya yang digunakan pun yang tidak akan pernah habis, karena energi matahari dapat diubah menjadi listrik dengan menggunakan sel surya. Penggunaan panel surya saat ini sebagian besar statis, sehingga membuat cahaya matahari yang diserap kurang maksimal (Harahap, 2022). Namun, itu merupakan tantangan yang harus diselesaikan di masa depan. Walaupun saat ini harga



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

kendaraan listrik terbilang masih tinggi, dan tidak banyak sarana pendukung seperti stasiun pengisian kendaraan listrik umum atau SPKLU (Abdalla, 2023).

Fasilitas pengisian daya merupakan bagian dari infrastruktur yang dirancang untuk mendukung kendaraan listrik. Infrastruktur pengisian kendaraan listrik umum di Indonesia terdiri dari tiga stasiun: SPLU, SPKLU, dan salah satunya ialah SPBKLU. Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) digunakan dengan cara menukar baterai motor listrik yang telah habis dengan baterai motor listrik yang sudah terisi penuh di stasiun penukaran baterai tersebut. Proses penukaran baterai hanya butuh waktu sekitar 9 detik hingga 5 menit saja, tetapi unit SPBKLU yang tersebar di Indonesia masih sedikit dan kurang tersebar di perkotaan maupun pedesaan (Dharmawan, 2021).

Ini adalah fakta bahwa pasar EV memiliki potensi yang sangat besar dan terus berkembang, Karena kendaraan konvensional yang menggunakan bahan bakar minyak mendominasi pasar kendaraan di Indonesia, kehadiran kendaraan listrik mungkin memberi insentif baru bagi pasar untuk mulai membangun industri kendaraan listrik agar pada tahun 2030 kita tetap dapat menggunakan keunggulan kendaraan listrik sebagai terobosan baru yang dapat mengubah pasar transportasi di Indonesia kedepannya (Abdalla, 2023).

Politeknik Negeri Jakarta sebagai salah satu institusi pendidikan vokasi di Indonesia telah memiliki pengalaman dibidang mengembangkan kendaraan listrik dengan penelitian pada bidang energi terbarukan seperti melakukan pembangunan stasiun pengisian daya kendaraan listrik, dan menganalisis pengaruh posisi panel surya dengan daya yang dihasilkan. Untuk mendukung inisiatif pemerintah untuk mempercepat pengembangan kendaraan listrik di negara ini dengan mengembangkan sistem pembangkit listrik tenaga surya yang ramah lingkungan (Ulfa, 2021).



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

Berdasarkan uraian di atas, peneliti mengangkat judul “Perancangan Rangka Panel Surya pada Sistem Penukaran Baterai Kendaraan Sepeda Motor Listrik *Mobile*” yang hasilnya diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat yang menggunakan kendaraan listrik serta untuk tujuan penelitian, dan pengembangan industri pengisian kendaraan listrik di Indonesia. Perancangan rangka panel surya untuk sistem penukaran baterai kendaraan listrik di Indonesia sangat penting, karena Indonesia saat ini sedang membangun industri kendaraan listrik terintegrasi dan belum ada penelitian terkait mengenai perancangan rangka panel surya untuk sistem penukaran baterai kendaraan listrik *mobile*. Selain itu, industri kendaraan listrik berkomitmen untuk mendukung pengembangan kendaraan listrik sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan ketahanan energi. Ini berarti bahwa Indonesia tidak perlu bergantung pada impor bahan bakar fosil dan emisi yang rendah (Ulfa, 2021).

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah penelitian yang diberikan akan dijawab dalam hasil penelitian. Rumusan masalah yang akan dianalisa sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan desain rangka panel surya yang optimal untuk sistem penukaran baterai listrik *mobile*?
2. Bagaimana rancangan konsep rangka panel dapat menguji performa struktural berdasarkan perhitungan mekanis dan simulasi *software*?
3. Bagaimana tahapan dan proses manufaktur yang paling efektif untuk memproduksi rangka panel yang mendukung sistem penukaran baterai listrik *mobile*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, maka permasalahan yang akan dirumuskan pada penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan rancangan desain dengan *software* serta menentukan rangka yang sesuai untuk sistem penukaran baterai listrik *mobile*.



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

2. Melakukan analisis konstruksi rangka panel dengan simulasi *software* menggunakan metode FEA, perhitungan mekanis, dan juga struktural,
3. Mengetahui tahapan dan proses manufaktur yang paling efektif untuk memproduksi rangka panel pada sistem penukaran baterai listrik *mobile*.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan Adapun manfaat dari perancangan alat ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Meningkatkan pemahaman dan wawasan teoritis tentang desain dan teknologi terkini yang terkait dengan perancangan rangka panel surya untuk sistem penukaran baterai pada sepeda listrik *mobile*. Selain itu, peneliti dapat meningkatkan keterampilan dalam rekayasa mekanik dan elektrik melalui proses penelitian ini.

2. Bagi Akademik

Hasil perancangan rangka panel surya sistem penukaran baterai motor listrik *mobile* ini dapat menjadi sumber referensi bagi peneliti lain yang tertarik dalam bidang desain rangka panel surya dan sistem penukaran baterai pada kendaraan listrik, memberikan landasan untuk penelitian lebih lanjut., serta membekali mahasiswa, khususnya Mahasiswa Teknik Manufaktur Politeknik Negeri Jakarta dalam melakukan penelitian yang terkait dengan bidang ini.

1.5 Batasan Masalah Penelitian

Batasan masalah penelitian membantu mengidentifikasi masalah yang akan dibahas sehingga fokus pada satu persoalan yang dibahas. Dibawah ini merupakan batasan masalah penelitian:

1. Penelitian hanya berfokus pada perancangan di bagian rangka panel pada sistem penukaran baterai sepeda motor listrik *mobile*.
2. Perhitungan kekuatan pada rangka panel hanya berfokus pada pembebanan statis.



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

1.6 Hipotesa Penelitian

- Desain rangka panel surya yang dioptimalkan dengan mempertimbangkan kekuatan struktural dan efisiensi geometri yang baik diharapkan akan secara signifikan meningkatkan efisiensi proses penukaran baterai pada sepeda listrik *mobile*.
- Implementasi desain rangka panel surya yang menitikberatkan pada aspek keamanan akan menghasilkan peningkatan tingkat keamanan bagi pengguna *trailer* sistem penukaran baterai sepeda listrik *mobile* selama proses penukaran baterai.
- Penggunaan material berkualitas tinggi dan teknologi terkini dalam pembuatan rangka panel surya dapat menghasilkan rangka panel surya *trailer* lebih ringan, kuat, dan ramah lingkungan, dengan kinerja penukaran baterai yang optimal serta ramah terhadap lingkungan.

1.7 Sistematika Penelitian Skripsi

Penulisan hasil penelitian ini dibagi dalam beberapa bab yang saling berhubungan, berikut sistematika yang digunakan oleh penulis.

a. BAB I Pendahuluan

Pada bab ini memperkenalkan pengertian SBKLU sebagai objek penelitian untuk mendapatkan latar belakang pemilihan topik berupa Perancangan Rangka Panel Surya pada Sistem Penukaran Baterai Sepeda Listrik *Mobile* dan merumuskan masalah yang sesuai dengan topik yang dibahas, tujuan penelitian dan batasan masalah yg diambil hanya melingkupi standar yang digunakan oleh objek penelitian, manfaat yang didapat dari penelitian adalah agar kajian teori dan analisis yang diharapkan dapat digunakan sebagai penunjang pembelajaran dan pengembangan penelitian selanjutnya serta sistematika penulisan keseluruhan skripsi menjelaskan secara ringkas masalah yang dibahas pada judul penelitian.



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

b. BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini akan dibahas tinjauan teori yang mendukung perancangan rangka panel surya pada sistem penukaran baterai sepeda listrik, termasuk konsep dasar tentang sepeda listrik, sistem penukaran baterai, perancangan rangka panel, analisis struktur, metode penelitian, serta teknologi terkait yang relevan. Selain itu juga menjelaskan rangkuman kritis dari sumber pustaka yang bersumber dari jurnal nasional maupun internasional, *text book*, *manual book* dan internet. Pada bab ini juga menjelaskan beberapa rumus yang akan digunakan untuk mendapatkan hasil dari pembahasan.

c. BAB III Metodologi

Bab ini akan menjelaskan diagram alir, langkah kerja dan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk rancangan penelitian, prosedur pengumpulan data, teknik analisis data, serta alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan rangka panel surya. Metode yang diterapkan penulis untuk menyelesaikan masalah penelitian adalah metode kuantitatif, dengan jenis penelitian komparatif berdasarkan hasil observasi dan pemilahan data lalu dianalisa secara deskriptif.

d. BAB IV Hasil dan Pembahasan Penelitian

Pada bab ini akan dipaparkan hasil perancangan rangka panel surya pada sistem penukaran baterai sepeda listrik mobile beserta analisis dan pembahasan terhadap hasil tersebut. Diskusi akan meliputi keunggulan, kelemahan, serta potensi pengembangan dari rancangan yang dibuat.. Hasil penelitian menjelaskan proses pengumpulan data yang didapat saat penelitian dan perhitungannya.

e. BAB V Penutup

Bab ini akan menyimpulkan keseluruhan penelitian dengan menjawab rumusan masalah dari hasil penelitian, serta saran untuk pengembangan selanjutnya dalam perancangan rangka panel pada sistem penukaran baterai



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

sepeda listrik mobile. Kesimpulan dan saran dibuat agar pembaca mendapatkan inti penelitian dan gambaran garis besar hasil penelitian.

f. Bagian Akhir Proposal

Tersusun atas:

- Daftar Pustaka
Daftar pustaka merupakan Kumpulan referensi berupa kutipan jurnal, *Ebook* dan internet yang digunakan penulis untuk menyelesaikan analisa permasalahan
- Lampiran
Pada bagian lampiran terdapat data pendukung yang digunakan dalam proses penelitian dan sebagai data penunjang kebenaran penelitian
- Daftar Riwayat Hidup Penulis
Daftar Riwayat hidup penulis dicantumkan untuk memperkenalkan identitas penulis

**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 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penulis, penelitian serta perhitungan, penulis menyimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Rancangan konsep rangka panel surya telah berhasil dikembangkan dengan spesifikasi yang memenuhi kebutuhan melalui *Focus Group Discussion* dan *Quality Function Deployment*. Dari tiga alternatif desain yang dibuat, dipilih prototipe yang menggunakan besi *hollow* persegi AISI 1010 berukuran 40x40mm dengan ketebalan 1,6 mm. Konsep ini menerapkan rangka *expand* untuk memastikan distribusi beban yang merata, sehingga rangka panel surya aman digunakan dan memenuhi spesifikasi sesuai yang diinginkan.
2. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tegangan pada bagian-bagian kritis rangka panel surya berada di bawah batas *tensile strength material* AISI 1010 sebesar 325 MPa. Metode FEA menunjukkan bahwa tegangan geser, tegangan bending, tegangan pengelasan, diameter minimal baut berada dalam batas aman. Simulasi juga menunjukkan bahwa *von Mises stress, strain, displacement*, dan *safety factor* sesuai dengan standar yang diperlukan. Dengan demikian, desain yang dirancang memenuhi persyaratan mekanis dan struktural.
3. Proses manufaktur dilakukan sesuai dengan kebutuhan komponen yang digunakan. Komponen berupa *hollow*, plat, mur, baut, dan *standard part* lainnya. Proses manufaktur dilakukan dengan *cut off saw*, mesin las, bor tangan, dan press bending dengan dimensi sesuai dengan gambar kerja. Untuk komponen *standard part* dilakukan pembelian barang jadi yang terdapat di pasaran



DAFTAR PUSTAKA

- Abdalla, E. A. (2023). e-Proceeding of Art & Design : Vol.10. *PERANCANGAN SEPEDA MOTOR LISTRIK BERDESAIN KLASIK*, 2-3.
- Arman. (2021). PERANCANGAN PENGISIAN BATERAI SEPEDA LISTRIK MOTOR BLDC . *Prosiding 5th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1.
- Asrori, A. (2023). Pengaruh Panel Surya Bentuk Flat dan Flexy Terhadap . *Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, 2.
- Ulfa, R. A. (2021). Jurnal Ketahanan Energi Volume 7. *ANALISIS DAUR HIDUP BATERAI UNTUK PENGEMBANGAN KENDARAAN LISTRIK DI INDONESIA*, 3-4.
- Asrori, A. (2023). Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan. *Pengaruh Panel Surya Bentuk Flat dan Flexy*, 2.
- Dharmawan, I. P. (2021). Jurnal SPEKTRUM Vol. 8. *Perkembangan Infrastruktur Pengisian Baterai Kendaraan Listrik di Indonesia*, 1-2.
- Harahap, R. A. (2022). Sigma Teknika, Vol. 5, No.2 : 323-332. *PERANCANGAN PLTS 200 WP DENGAN SOLAR TRACKER*, 1-2.
- Prasetyo, A. C. (2022). Analisis Safety Factor pada Frame Mobile SPBKLU . *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*, 2.
- Sugiyono, A. (2022). Peran Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis . *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 2.
- Utami, I. (2022). Jurnal Ketahanan Energi Volume 8. *IMPLEMENTASI KEBIJAKAN KENDARAAN LISTRIK INDONESIA UNTUK* , 3-4.
- C. Sudjoko, “Strategi Pemanfaatan Kendaraan Listrik Berkelanjutan Sebagai Solusi Untuk Mengurangi Emisi Karbon,” *J. Paradig. J. Multidisipliner Mhs. Pascasarj. Indones.*, Vol. 2, No. 2, Pp. 54–68, 2021
- Utami, I. (2022). IMPLEMENTASI KEBIJAKAN KENDARAAN LISTRIK INDONESIA UNTUK . *Jurnal Ketahanan Energi* , 2.
- Viantika, A. (2022). PERANCANGAN CHARGING BATERAI PADA SEPEDA LISTRIK FAKULTAS TEKNIK . *Sigma Teknika*, 2.
- Harahap, R. A. (2022). PERANCANGAN PLTS 200 WP DENGAN SOLAR TRACKER. *Sigma Teknika*, 2.
- M. Irvan, “Fase Pengembangan Konsep Produk Dalam Kegiatan Perancangan Dan Pengembangan Produk,” *J. Ilm. Fakt. Exacta*, Vol. 4, No. 3, Pp. 261–274, 2011.
- M. A. A. Azhari, C. Sw, And L. Irianti, “Rancangan Produk Sepatu Olahraga Multifungsi Menggunakan Metode Quality Function Deployment (Qfd),” *J. Online Inst. Teknol. Nas.*, Vol. 4, No. 3, Pp. 241–252, 2015

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

- E. Nurhayati, “Pendekatan Quality Function Deployment (Qfd) Dalam Proses Pengembangan Desain Produk Whiteboard Eraser V2,” *Prod. J. Desain Prod.* (Pengetahuan Dan Peranc. Produk).
- R. Dies, “7. Momen Inersia I Dan Momen Tahanan W,” *Momen Inersia I Dan Momen Tahanan W*, 2020.
- Khurmi, R., & Gupta, J. (2005). *A Textbook Of Machine Design*. S. Chand Publishing. Doi: <https://books.google.co.id/books?id=Oasbeaaaqbaj>
- R. S. Khurmi And J. K. Gupta, *A Textbook Of Machine Design (Lpspe)*. S. Chand Publishing, 2019
- Yunai. (2016, November 27). *Hukum-Hukum Newton*. Universitas Brawijaya. (2015). *Faktor Keamanan. Dalam Keandalan Struktur*
- M. Szule, I. Malujda, And K. Talaška, “Method Of Determination Of Safety Factor On Example Of Selected Structure,” *Procedia Eng.*, Vol. 136, Pp. 50–55, 2016, Doi: 10.1016/J.Proeng.2016.01.173.
- S. Vlase, M. Marin, And A. Öchsner, “Strain And Stress,” *Adv. Struct. Mater.*, Vol. 96, Pp. 141–166, 2019, Doi: 10.1007/978-3-030-00991-5_5.
- A. R. Nasution And E. Widodo, “Numerical Analysis Of Low Carbon Steel Tensile Strength Using Software (*Solidworks*),” *R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) J.*, Vol. 7, No. 1, Pp. 1–6, 2022, Doi: 10.21070/R.E.M.V7i1.1629.
- Munawar Alfansury And W. Septiawan, “Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur Dan Energi,” *J. Rekayasa Mater. Manufaktur Dan Energi*, Vol. 6, No. 1, Pp. 137–143, 2023.
- F. Sadika, “Analysis Of Product Design Development Process,” Pp. 2–5, 97 2006
- M. Diaz, R. Barquez, and D. Verzi, “Analisis struktural kovarians pada indikator yang berhubungan dengan kesehatan di rumah,” vol. 36, no. June, p. 5860, 2017.



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

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada pengembangan rangka rangka panel surya ini. Masih terdapat berbagai kajian mendalam yang dapat dilakukan untuk lebih meningkatkan kinerja dan efisiensi rangka panel surya. Salah satu area pengembangan yang potensial adalah konfigurasi pada rangka *expand*, yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan kemudahan pengguna. Selain itu, penelitian lebih lanjut terkait integrasi sistem kelistrikan yang mendukung sistem-sistem penting seperti automasi, mekanikal, serta monitoring panel juga sangat relevan untuk memastikan rangka panel surya beroperasi dengan aman dan optimal.
2. Untuk memastikan validitas hasil penelitian, diperlukan uji coba langsung terhadap rangka panel trailer yang telah selesai difabrikasi. Langkah ini penting untuk memverifikasi kesesuaian antara hasil analisis mekanis, struktural, dan simulasi software dengan kondisi nyata. Dengan melakukan uji langsung, hasil perhitungan dan simulasi dapat divalidasi secara langsung, sehingga dapat dipastikan bahwa desain dan spesifikasi yang dirancang benar-benar memenuhi standar yang diinginkan dalam aplikasi sebenarnya



Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Riwayat Hidup



1. Nama Lengkap : Ahmad Ridwan Fathurrahman
2. NIM : 2002411056
3. Tempat, Tanggal Lahir : Depok, 6 Maret 2001
4. Jenis Kelamin : Laki-laki
5. Alamat : Sidamukti Jl. SMP Segar RT003/RW001 No 73A
6. Email : ahmad.ridwanfathurrahman.tm20@mhswn.pnj.ac.id
7. Pendidikan
SD (2008-2014) : SDN Cilangkap 2
SMP (2014-2017) : SMP Segar Cimanggis
SMA (2017-2020) : SMAS Citra Nusa Cibinong
8. Program Studi : Teknologi Rekayasa Manufaktur
9. Bidang Peminatan : Proses Analisis, R&D, Project Based, desain dan Manufaktur
10. Tempat/Topik OJT :
 - PT Dharma Polymetal (MSIB 4)
 - PT Gemala Kempa Daya, Astra Otoparts (Tempat OJT)
 - PT Gold Coin Indonesia (MSIB 6)

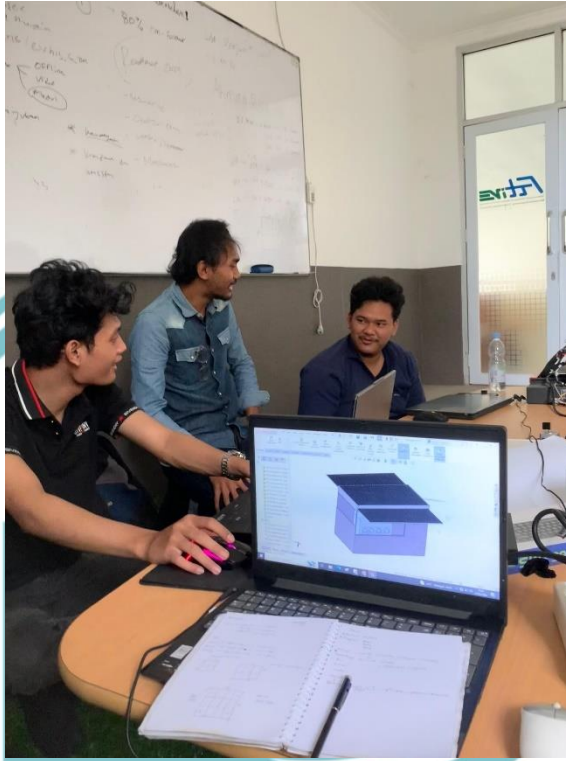


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Lampiran 2 Dokumentasi Focus Group Discussion dengan Tim SPBKLU Mobile



Lampiran 3 Dokumentasi Visit Workshop Trailer





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Desain Assembly Trailer SPBKLU Mobile



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

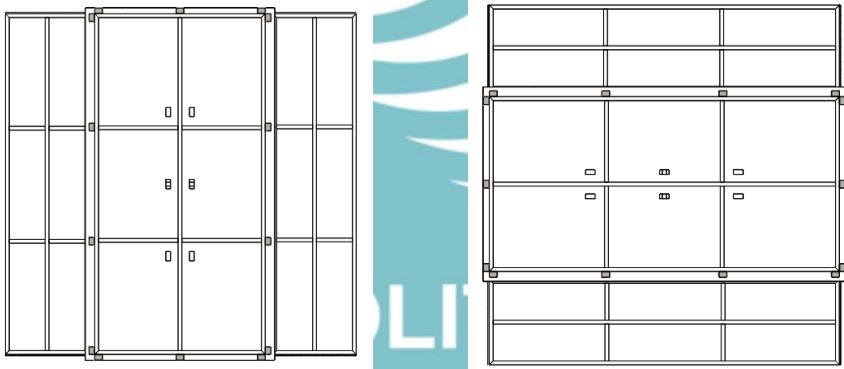
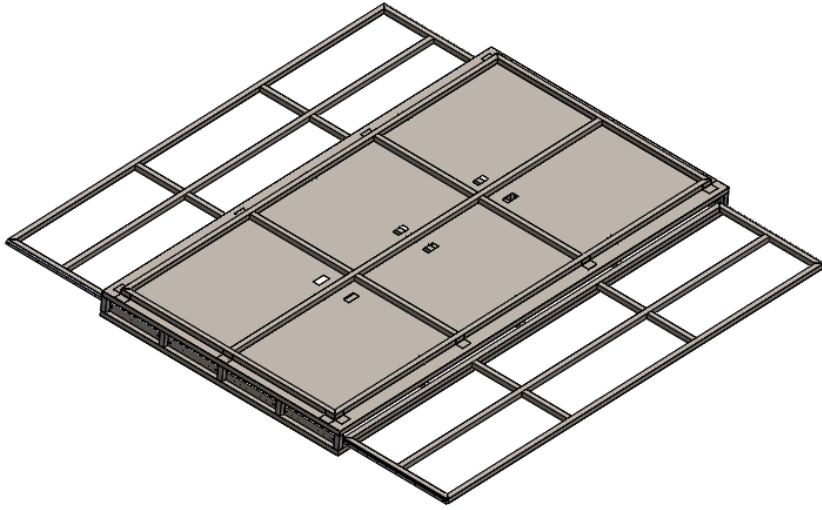


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Lampiran 5 Desain Rangka Panel Surya



Lampiran 6 Dokumentasi Progress Trailer Karoseri SPBKKLU Mobile di Workshop





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7 Gambar Teknik Assy Full Frame PV & part

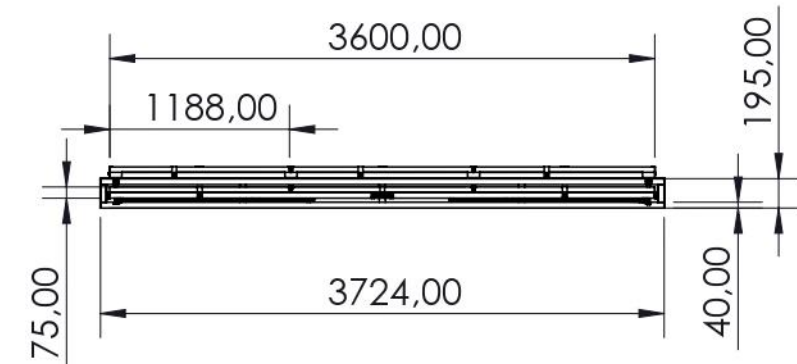
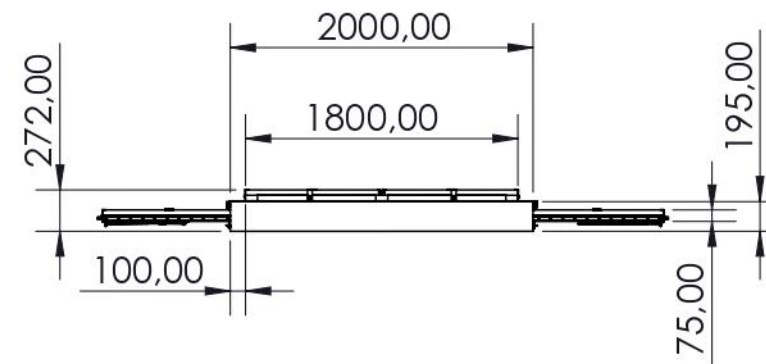
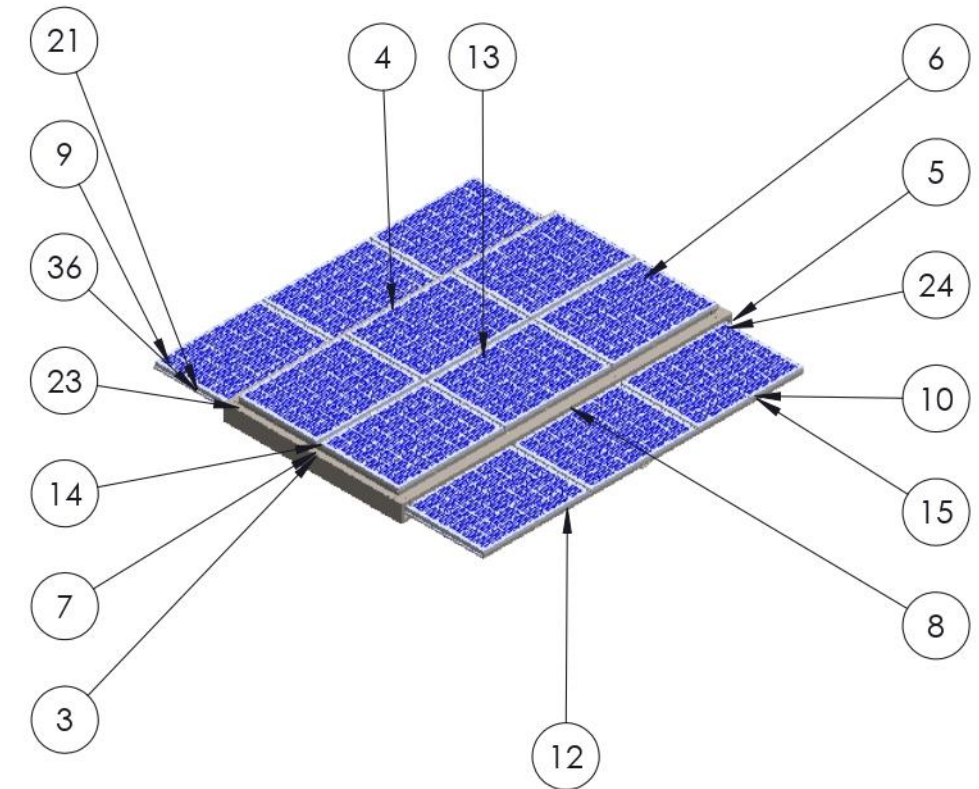
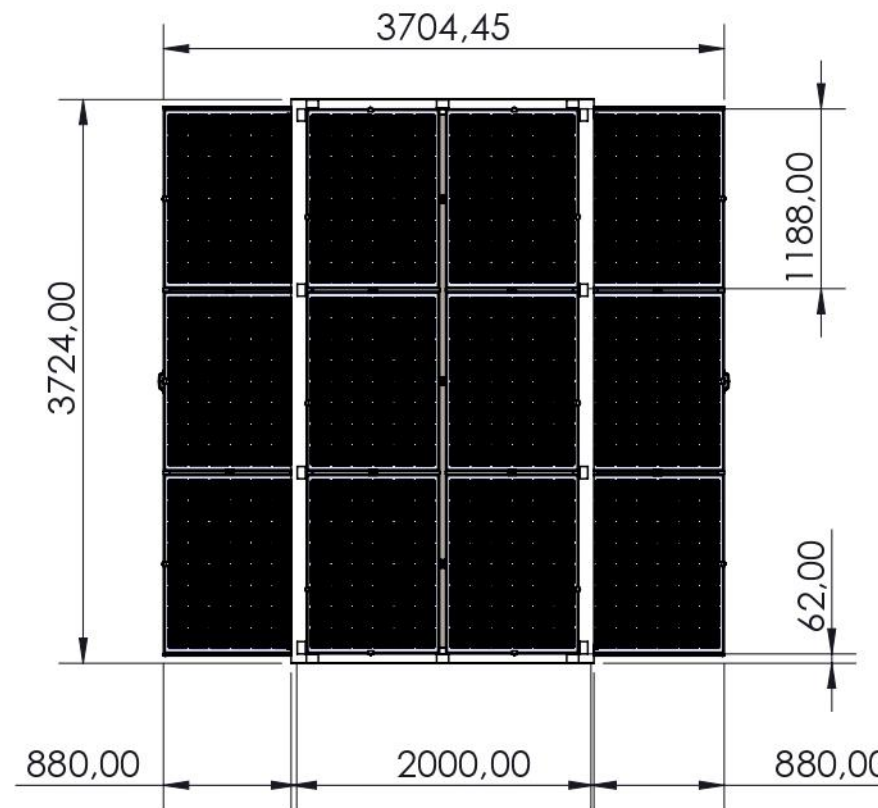


Hak Cipta :

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

ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	Hollow 60x60x1820-1		12
2	Hollow Center 60x60x3800-1		2
3	Hollow cut 60x60x2000-1		4
4	Hollow Cut 60x60x3700-1		4
5	Hollow 40x40x115-1		13
6	Plat cover frame side PV-1		2
7	Plat outer cover frame 195x2000-1		2
8	Plat Frame PV 3700x2000-1		1
9	solar pv-1		576
10	Plat PV-1		12
11	Hollow 60x60x800-1		4
12	Hollow Cut 40x40x3600-1		6
13	Hollow 40x40x3600-1		3
14	Hollow 60x60x1800-1		2
15	Bracket pv-1		22
16	Mid Clamp PV-1		8
17	Mid Clamp PV Center-1		3
18	ISO 4162 - M8 x 50 x 50-S		11
19	ISO 4162 - M5 x 30 x 16-S		22
20	43mm Middle Rail-1-solid1-1		4
21	43mm Inner Rail-3-solid1-1		4
22	43mm Outer Rail-1-solid1-1		4
23	Bracket Hollow Plat PV 80x40x2-1		14
24	Boss-Extrude6-1		3
25	Slide Slot		3
26	Bracket Pin Slot		6
27	Stopper Slide Slot		3
28	Knop Slot		3
29	ISO 7046-1 - M3 x 10 - Z - 10S		16
30	Slot		1
31	Inner Slot		1
32	Pin Bracket Slot		2
33	Stopper Slot		1
34	Grip Slot		1
35	Hollow 40x40x350-1		8
36	Hollow Cut 40x40x880-1		4
37	5187A1_304 Stainless Steel Weld-on Pull Handle-1		2
38	bottomspan-1-1		4
39	33815T11_Tie-Down Ring-1-1		4
40	ISO 7046-1 - M6 x 16 - Z - 16S		12
41	Bracket Pole		4
42	ISO 4162 - M10 x 20 x 20-S		4

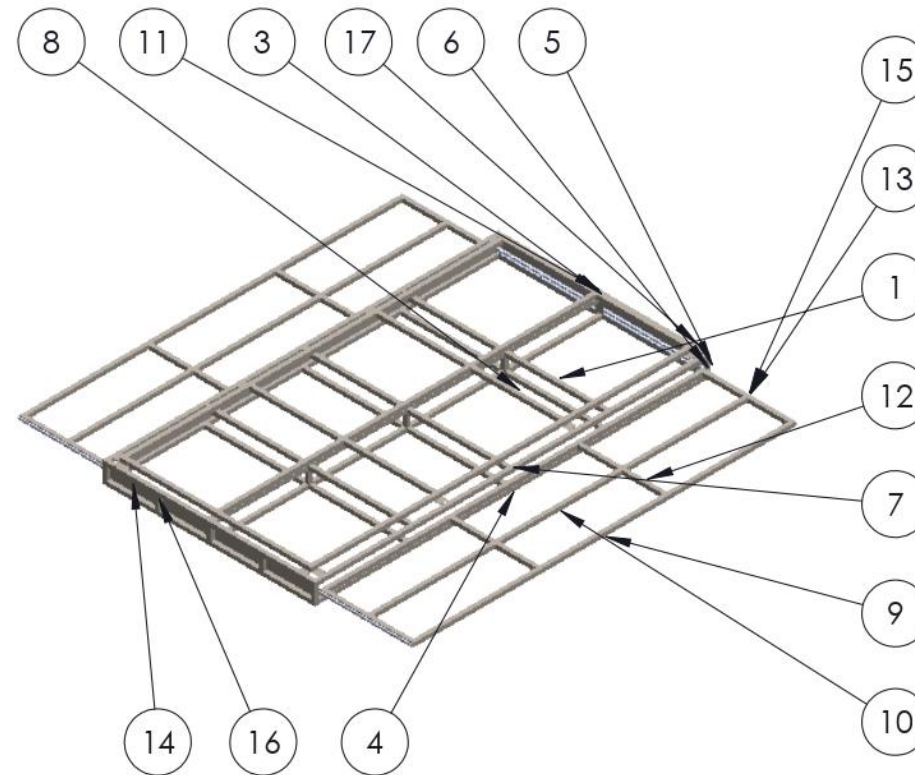
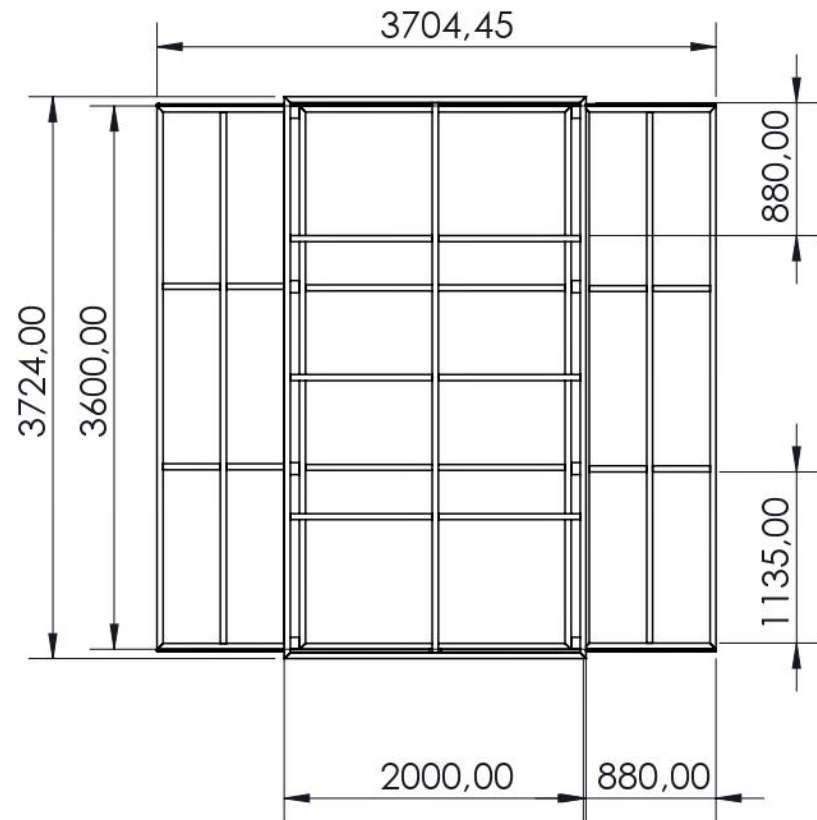
Tingkat dan Harga Kekasaran						Toleransi									
N12	50	N8	3.2	N4	0.2	Ukuran nominal (mm)		>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-3000	
N11	25	N7	1.6	N3	0.1	Variasi yang diizinkan	Seri Teliti	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Seri Sedang	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Seri Kasar		±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05



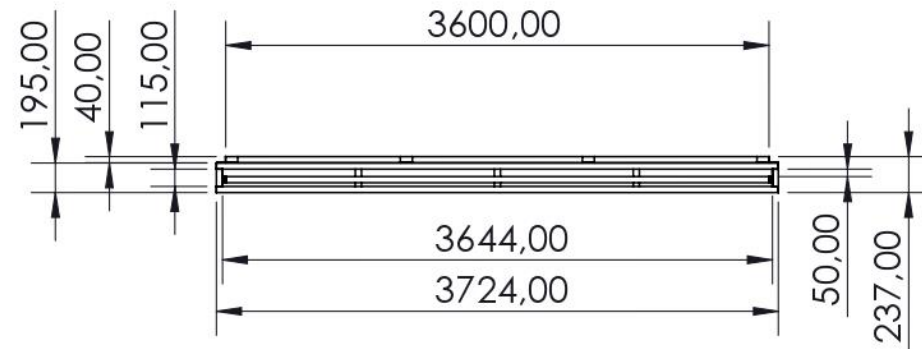
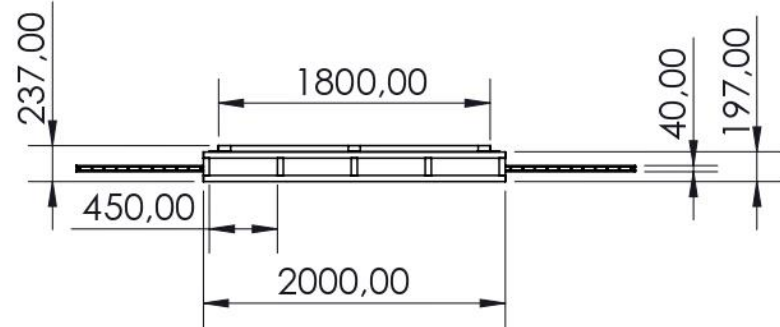
- NOTE :
- TOLERANSI SEDANG ±0.2
 - LUBANG Ø8 DIBOR SERTA DIPASANG IMPACT

1	Assy Frame PV	-	AISI 1010	3724x3704x272mm	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
Assy Frame PV				Skala	Digambar 150723 Fathur
				1 : 2	Diperiksa Haolia
Politeknik Negeri Jakarta				No:01/8B	

Tingkat dan Harga Kekasaran						Toleransi								
N12	50	N8	3.2	N4	0.2	Ukuran nominal (mm)		>0,5-3	>3-6	>6-30	>30-120	>120-315	>315-1000	>1000-3000
N11	25	N7	16	N3	0.1	Variasi yang diizinkan	Seri Teliti	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
N10	12.5	N6	0.8	N2	0.05		Seri Sedang	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05
N9	6.3	N5	0.4	N1	0.025		Seri Kasar		±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05

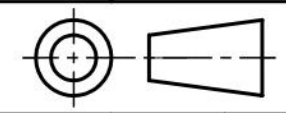


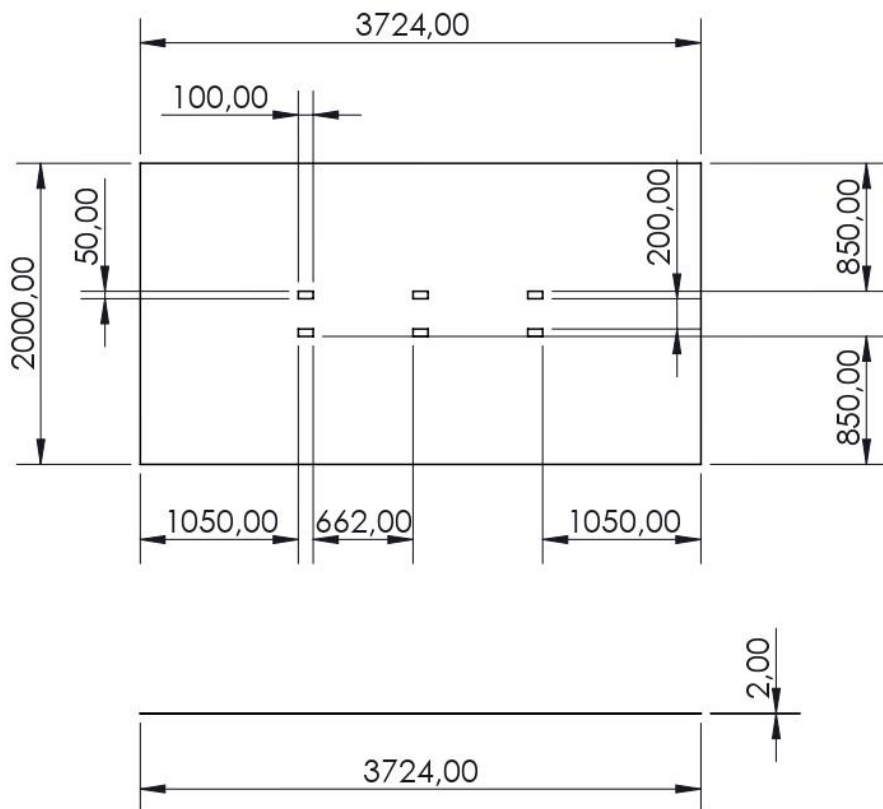
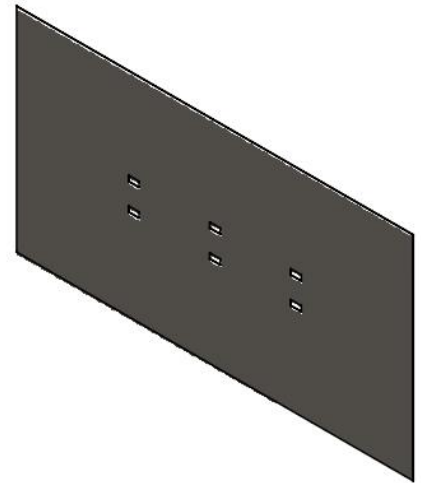
ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	Hollow 60x60x1820-2	Hollow	12
2	Hollow Center 60x60x3800-2		2
3	Hollow cut 60x60x2000-2		4
4	Hollow Cut 60x60x3700-2		4
5	Hollow 40x40x115-2		13
6	Plat cover frame side PV-2	Support Plate	2
7	Plat Frame PV 3700x2000-2		1
8	Hollow 60x60x800-2	Hollow	4
9	Hollow Cut 40x40x3600-2		6
10	Hollow 40x40x3600-2		3
11	Hollow 60x60x1800-2		2
12	Hollow 40x40x350-2		8
13	Hollow Cut 40x40x880-2		4
14	43mm Middle Rail-1-solid 1-2		Side Rails
15	43mm Inner Rail-3-solid 1-2	4	
16	43mm Outer Rail-1-solid 1-2	4	
17	Bracket Hollow Plat PV 80x40x2-2	Plate Bracket Support	14



NOTE :
 1. TOLERANSI SEDANG ±0.2
 2. LUBANG Ø8 DIBOR SERTA DIPASANG IMPACT

1	Assy Frame PV	-	AISI 1010	3724x3704x272mm	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
Assy Frame PV				Skala	Digambar 150723 Fathur
				1 : 2	Diperiksa Haolia
Politeknik Negeri Jakarta				No:01/8B	

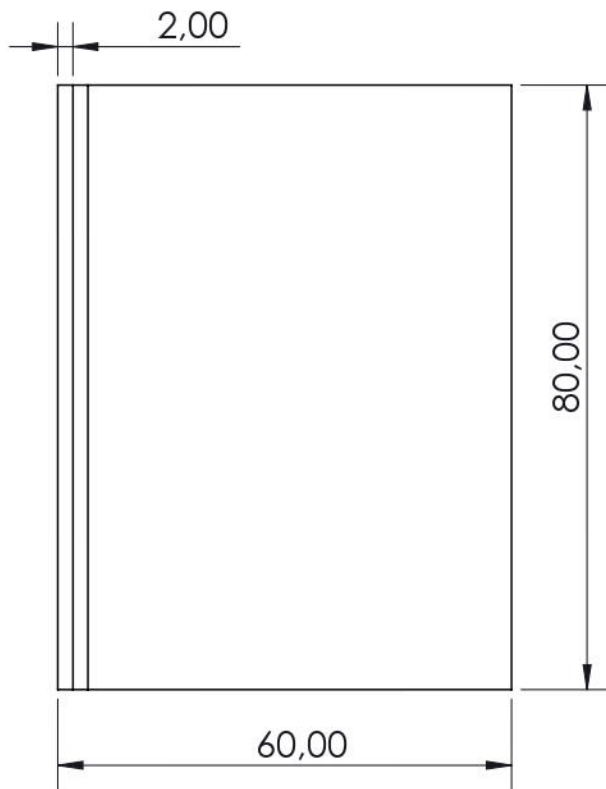
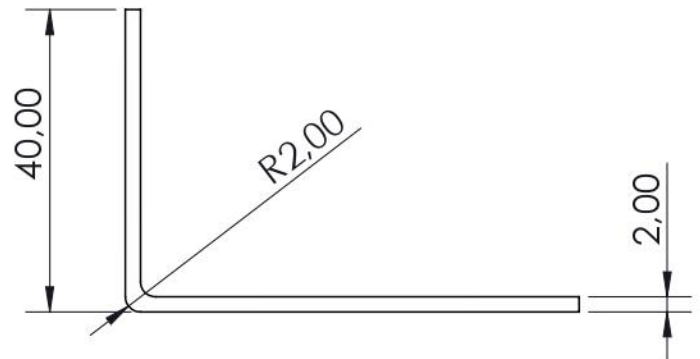
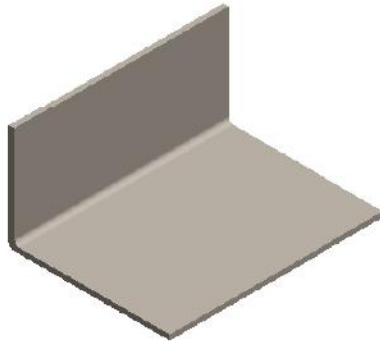




Note :

1. TOLERANSI SEDANG ± 0.5

1	Plat Eser		AISI 1045	3900x2000x2	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
			Plat Eser		Skala 1 : 50
					Digambar Diperiksa
Politeknik Negeri Jakarta				No:01/8B	



Note :

1. TOLERANSI SEDANG ± 0.5

1	Bracket L Hollow PV		AISI 1045	60x80x2	Dibuat
Jumlah	Nama Bagian	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :		
			Bracket L Hollow PV		Skala 1 : 1
				Digambar	080824
				Diperiksa	Haolia
Politeknik Negeri Jakarta				No:01/8B	