



© 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

SKRIPSI



## PERANCANGAN KAROSERI UNTUK SPBKLU MOBILE

Pengusul:

Michael Ferdiansyah NIM. 2002411039

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFaktur

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

SKRIPSI



## PERANCANGAN KAROSERI UNTUK SPBKLU MOBILE

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Diploma IV Program Studi Teknik Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin

Pengusul:

Michael Ferdiansyah NIM. 2002411039

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



**Hak Cipta :**

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

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PERANCANGAN KAROSERI UNTUK SPBKLU MOBILE**

Oleh:

Michael Ferdiansyah

NIM 2002411039

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

Radhi Maladzi, M.T.  
NIP. 199307282024061001

Ketua Program Studi  
Teknologi Rekayasa Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T.  
NIP 199403192022031006



**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

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PERANCANGAN KAROSERI UNTUK SPBKLU MOBILE**

Oleh:

Michael Ferdiansyah

NIM. 2002411039

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.	Rosidi, S.T., M.T. NIP 196509131990031001	Penguji 1		23/8/2024
2.	Drs., Almahdi, M.T. NIP 196001221987031002	Penguji 2		23/8/2024
3.	Haolia Rahman, S.T., M.T. Ph.D NIP. 198406122012121001	Penguji 3		23/8/2024

Depok, Agustus 2024

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. 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` : Michael Ferdiansyah

NIM : 2002411039

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 23 Agustus 2024



Michael Ferdiansyah

NIM. 2002411039



## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Skripsi yang berjudul “PERANCANGAN KAROSERI UNTUK SPBKLU MOBILE” ini 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. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitonga, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Haolia Rahman, S.T., M.T. Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Radhi Maladzi M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Papa, Mama, Daniel, Gabriel serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan
6. Devira Nurhaliza Zein yang telah membantu, memberi dukungan serta menemani penulis selama proses penyelesaian skripsi
7. Raka Azrie yang telah membantu, memberi dukungan, serta semangat bagi penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini
8. Gato yang telah bersedia menemani saya hingga larut malam untuk mengerjakan skripsi ini
9. 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

### Hak Cipta :

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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 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

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 16 Agustus 2024

Michael Ferdiansyah



**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**

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>ABSTRAK</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Landasan Teori .....	6
2.1.1 Kendaraan Listrik.....	6
2.1.2 SPBKLU (Stasiun Penukaran Baterai Listrik Umum) .....	9
2.1.3 Sistem Penukaran Baterai.....	11
2.1.3.1 Mekanisme Kerja .....	11
2.1.3.2 Keunggulan Sistem Penukaran baterai.....	11
2.1.4 Desain Karoseri.....	13
2.1.4.1 Prinsip Desain Karoseri .....	13
2.1.4.2 Pemilihan Material .....	14
2.1.5 Finite Element Analysis.....	15
2.1.6 Safety Factor.....	16
2.1.6.1 Keselamatan .....	17
2.1.7 Pemilihan Konsep Produk.....	18
2.1.8 Metode <i>Quality Function Deployment</i> (QFD).....	18
2.1.9 <i>House of Quality</i> (HOQ).....	20
2.2 Kajian Literatur.....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	25





3.1	Jenis Penelitian .....	25
3.2	Alur Penelitian .....	25
3.3	Objek Penelitian .....	28
3.4	Metode Pengambilan Sampel .....	28
3.5	Jenis dan Sumber Data Penelitian .....	28
3.6	Metode Pengumpulan Data Penelitian .....	29
3.7	Metode Analisis Data .....	29
	<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1	Menentukan Konsep rancangan karoseri untuk SPBKLU Mobile .....	31
4.1.1	Identifikasi Kebutuhan .....	31
4.1.2	Identifikasi Kemampuan Produk .....	32
4.1.3	Matriks kebutuhan dengan kemampuan produk .....	33
4.1.4	Matriks Matriks House Of <i>Quality</i> .....	33
4.1.5	Pembuatan Varian Desain .....	34
4.1.5.1	Alternatif desain 1 .....	34
4.1.5.2	Alternatif desain 2 .....	37
4.1.6	Pemilihan Desain .....	39
4.1.7	Penyaringan Konsep .....	40
4.1.8	Penilaian Konsep .....	41
4.2	Analisis Perhitungan Kekuatan Rangka .....	42
4.3	Analisis Simulasi Menggunakan Solidworks .....	49
	<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>53</b>
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>

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



**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR TABEL**

Tabel 4. 1 Tabel Identifikasi Kebutuhan. ....	32
Tabel 4. 2 Identifikasi Kemampuan Produk.....	33
Tabel 4. 3 Screening concept.....	40
Tabel 4. 4 Scoring concept.....	41
Tabel 4. 5 Pembebanan Karoseri.....	42
Tabel 4. 6 Mechanical Properties AISI 1010.....	43





**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. 1 Grafik Persebaran (SBKLU) di Indonesia.....	2
Gambar 1. 2 Persebaran SPBKLU di Pulau Jawa (2024) .....	3
Gambar 2. 1 Motor Listrik .....	6
Gambar 2. 2 Komponen Kendaraan Listrik.....	7
Gambar 2. 3 Baterai Sepeda Motor Listrik .....	7
Gambar 2. 4 Stasiun Penukaran Baterai Listrik Umum.....	10
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	26
Gambar 4. 1 Matriks kebutuhan dan kemampuan produk .....	33
Gambar 4. 2 House of Quality .....	34
Gambar 4. 3 Desain alternatif 1.....	35
Gambar 4. 4 Desain rangka alternatif 1.....	36
Gambar 4. 5 Desain Alternatif 2.....	38
Gambar 4. 6 Desain rangka alternatif 2.....	38
Gambar 4. 7 Distribusi pembebanan gaya tumpuan atas.....	44
Gambar 4. 8 FBD Momen bending .....	45
Gambar 4. 9 Diagram Momen .....	45
Gambar 4. 10 Distribusi pembebanan gaya tumpuan bawah.....	47
Gambar 4. 11 FBD Momen Bending .....	47
Gambar 4. 12 Diagram momen .....	48
Gambar 4. 13 Hasil analisis perpindahan statis.....	50
Gambar 4. 14 Hasil Analisis axial and bending stress .....	51
Gambar 4. 15 Hasil analisis safety factor.....	52





## Michael Ferdiansyah, Haolia Rahman, Radhi Maladzi

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : michael.ferdiansyah.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

### ABSTRAK

Perkembangan pesat teknologi kendaraan listrik, khususnya sepeda motor listrik, telah menuntut solusi inovatif untuk mengatasi tantangan seperti durasi pengisian baterai yang lama. Solusi yang muncul adalah Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKKLU) mobile. Untuk mendukung efisiensi dan operasional SPBKKLU mobile diperlukan perancangan karoseri yang kuat dan fungsional. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan konsep dan merancang karoseri yang tepat serta menganalisis kekuatan struktur. Penelitian ini juga bertujuan untuk merancang konsep karoseri SPBKKLU Mobile yang mampu membawa panel PV beserta sistem kelistrikan untuk rak baterai di dalamnya. Dengan menggunakan metode QFD Penelitian ini melibatkan identifikasi kebutuhan melalui Focus Group Discussion, pengembangan konsep desain, dan analisis teknis menggunakan simulasi Solidworks 2020. Dua alternatif desain dikembangkan, dengan fokus pada aspek fungsi, tingkat keamanan serta Kekuatan struktur. Desain terpilih menunjukkan kinerja yang memadai dalam simulasi pembebanan. serta menghasilkan rancangan konsep karoseri untuk SPBKKLU mobile berhasil dikembangkan sesuai spesifikasi melalui Focus Group Discussion dan Quality Function Deployment. Dari dua alternatif desain, dipilih desain dengan material AISI 1010 yang mengutamakan kemudahan pelayanan dari satu sisi dan keamanan struktur. Hasil analisis struktur menunjukkan bahwa tegangan maksimum pada rangka karoseri berada di bawah batas kekuatan tarik material AISI 1010, memastikan desain yang aman dan stabil.

Kata-kata kunci: *Karoseri, SPBKKLU Mobile, Solidworks, dan QFD.*

#### 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





## Michael Ferdiansyah, Haolia Rahman, Radhi Maladzi

Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : michael.ferdiansyah.tm20@mhs.w.pnj.ac.id

### ABSTRACT

*The rapid development of electric vehicle technology, particularly electric motorcycles, has called for innovative solutions to overcome challenges such as long battery charging duration. The emerging solution is the mobile Public Electric Vehicle Battery Exchange Station (SPBKLU). To support the efficiency and operation of the mobile SPBKLU, a robust and functional car body design is required. The purpose of this research is to determine the concept and design the right car body and analyze the strength of the structure. This research also aims to design the SPBKLU Mobile car body concept that is able to carry PV panels along with the electrical system for the battery rack inside. Using the QFD method, this research involved identification of needs through Focus Group Discussions, development of design concepts, and technical analysis using Solidworks 2020 simulations. Two design alternatives were developed, focusing on aspects of functionality, safety level and structural strength. The selected design showed adequate performance in the loading simulation, and produced a concept design of a car body for mobile SPBKLU successfully developed according to specifications through Focus Group Discussion and Quality Function Deployment. Of the two design alternatives, the design with AISI 1010 material was chosen, which prioritizes ease of service from one side and structural safety. The structural analysis results show that the maximum stress in the frame of the car body is below the tensile strength limit of the AISI 1010 material, ensuring a safe and stable design.*

*Keywords: Body, SPBKLU Mobile, Solidworks, dan QFD..*

#### Hak Cipta :

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



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi kendaraan listrik telah menjadi fokus utama dalam upaya mengurangi emisi gas rumah kaca dan ketergantungan pada bahan bakar fosil. Salah satu segmen yang mengalami pertumbuhan signifikan adalah sepeda motor listrik. Sepeda motor listrik menawarkan sejumlah keunggulan, termasuk efisiensi energi yang lebih tinggi, biaya operasional yang lebih rendah, dan kontribusi terhadap pengurangan polusi udara di perkotaan (Geissler et al., 2021). Namun, adopsi sepeda motor listrik masih menghadapi beberapa tantangan. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan kapasitas baterai dan waktu yang dibutuhkan untuk pengisian ulang. Untuk mengatasi masalah ini, sistem penukaran baterai (battery swapping system) telah muncul sebagai solusi inovatif. Untuk membangun dan berhasil mengimplementasikan teknologi penukaran baterai teknologi penukaran baterai untuk kendaraan listrik seperti mobil, van, dan bus, perencanaan yang luas harus dilakukan, yang meliputi semua persyaratan yang diperlukan [1], Pertukaran baterai stasiun hanya dapat beroperasi dengan sukses jika ada komunikasi berkelanjutan antara berbagai komponen sistem. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengganti baterai yang habis dengan baterai yang sudah terisi penuh dalam waktu singkat, tanpa perlu menunggu proses pengisian ulang yang lama [2]

Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian dan pengembangan motor listrik dan powertrain kendaraan energi baru (NEV) telah menunjukkan kemajuan signifikan. Salah satu inovasi penting adalah motor sinkron magnet permanen (PMSM) yang memiliki efisiensi tinggi, kepadatan daya tinggi, dan biaya rendah. Motor ini telah diadopsi oleh berbagai produsen kendaraan listrik terkemuka, seperti Tesla dan General Motors [3]. Penggunaan material yang lebih ringan seperti serat karbon, aluminium, dan titanium juga telah meningkatkan kinerja, durabilitas, dan handling sepeda motor listrik. Teknologi ini memungkinkan sepeda motor listrik memiliki percepatan yang lebih baik dan jarak tempuh yang lebih jauh dengan sekali pengisian baterai [4].

Penelitian oleh Wahyudi Sutopo dan rekan-rekannya [5] menunjukkan bahwa pengembangan infrastruktur penukaran baterai merupakan faktor kunci dalam mempercepat adopsi sepeda motor listrik. Studi kasus di Surakarta,

#### Hak Cipta :

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



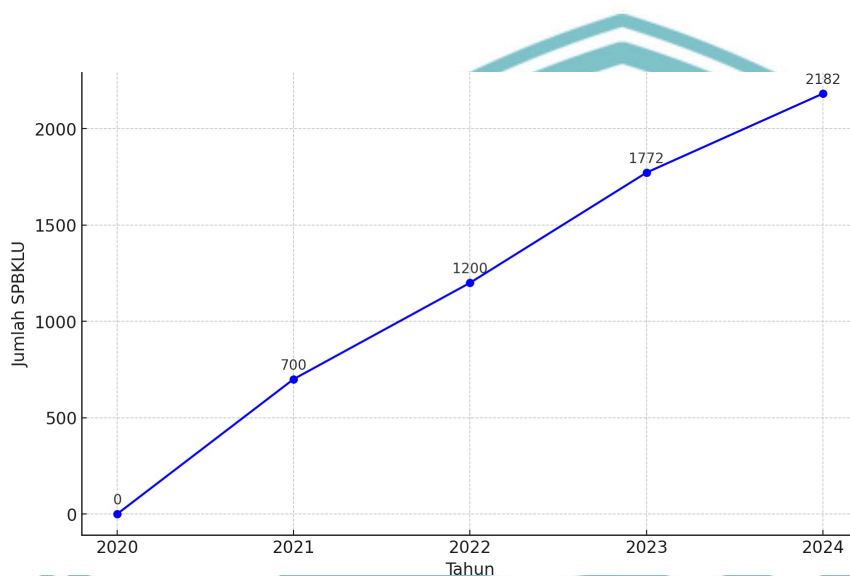
## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 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

Indonesia, menunjukkan bahwa penempatan stasiun pengisian dan penukaran baterai yang strategis dapat meningkatkan aksesibilitas dan manfaat publik [5]. Penelitian ini menggunakan metode optimasi lokasi untuk menentukan titik pembangunan stasiun pengisian yang paling efektif.

### (SBKLU) di Indonesia



Gambar 1. 1 Grafik Persebaran (SBKLU) di Indonesia

Gambar 1.1 menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam jumlah SPBKLU di Indonesia,[6] sejalan dengan upaya pemerintah dan PLN untuk mendukung ekosistem kendaraan listrik di Indonesia. Informasi ini dapat membantu dalam merancang sistem penukaran baterai sepeda motor listrik yang dapat dipindahkan menggunakan trailer.

Secara keseluruhan, SPBKLU tersebar di berbagai lokasi strategis di Indonesia, terutama di kota-kota besar dan ibu kota provinsi untuk mendukung pertumbuhan ekosistem kendaraan listrik. Persebaran ini mencerminkan upaya pemerintah untuk memperluas infrastruktur kendaraan listrik dan mendukung transisi energi yang lebih bersih di Indonesia.

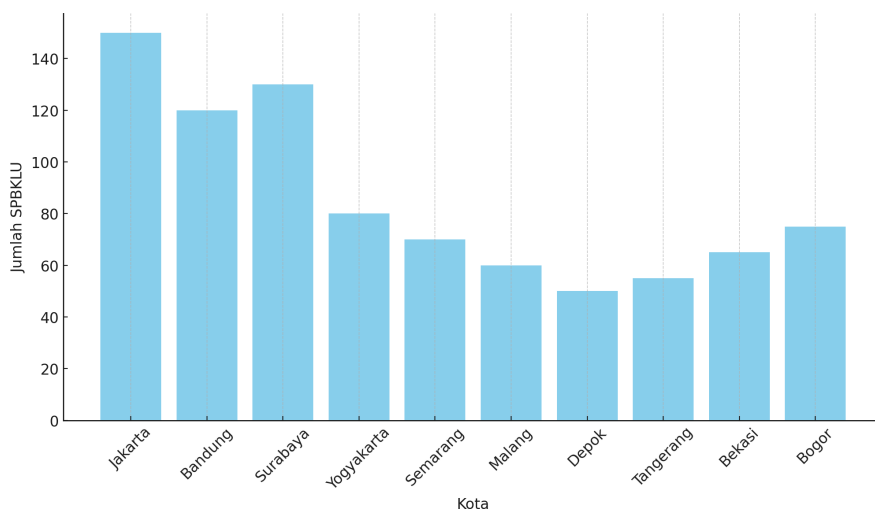




## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 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



Gambar 1. 2 Persebaran SPBKLU di Pulau Jawa (2024)

Berikut adalah data dan grafik yang menggambarkan persebaran Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) di Pulau Jawa pada tahun 2024. Grafik ini menunjukkan jumlah SPBKLU di berbagai kota besar di Jawa, dengan Jakarta, Bandung, dan Surabaya memiliki jumlah SPBKLU tertinggi.

Karoseri kendaraan yang dirancang untuk sistem penukaran baterai harus mempertimbangkan beberapa aspek teknis dan operasional. Desain yang baik harus memperhatikan kekuatan struktural, ketahanan material, dan kemudahan akses untuk proses penukaran baterai. Selain itu, karoseri harus mampu menampung berbagai jenis dan ukuran baterai yang tersedia di pasaran. Studi oleh Bojan Popic (2021) mengungkapkan bahwa salah satu tantangan utama dalam pengembangan sepeda motor listrik adalah memastikan bahwa desain karoseri mampu mengakomodasi baterai dengan berbagai ukuran dan kapasitas [7]. Selain itu, desain aerodinamis dan pengurangan drag angin menjadi penting untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi energi sepeda motor listrik. Beberapa implementasi sukses dari sistem penukaran baterai telah dilakukan oleh perusahaan besar seperti Tesla dan Gogoro. Tesla telah meluncurkan proyek percontohan untuk penggantian baterai di beberapa lokasi, sementara Gogoro telah berhasil membangun jaringan penukaran baterai untuk sepeda motor listrik di Taipei [7]. Implementasi ini menunjukkan bahwa desain karoseri yang tepat dapat mendukung operasional sistem penukaran baterai yang efisien dan berkelanjutan.

Desain dan perancangan karoseri untuk sistem penukaran baterai sepeda motor listrik mobile merupakan aspek krusial yang memerlukan perhatian khusus.





## © 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

Dengan memperhatikan kekuatan struktural, berat, kemudahan akses, dan kompatibilitas, sistem ini dapat menjadi solusi efisien dan berkelanjutan untuk pengguna kendaraan listrik, membantu mengatasi tantangan durasi pengisian baterai yang lama dan mendukung adopsi kendaraan listrik yang lebih luas di masyarakat.

### 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dirumuskan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan karoseri pada sistem penukaran baterai sepeda motor listrik mobile yang memenuhi kebutuhan dan spesifikasi pengguna.?
2. Bagaimana hasil analisis dari perancangan karoseri pada sistem penukaran baterai sepeda motor listrik mobile yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna untuk digunakan.?

### 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Fokus penelitian pada desain karoseri untuk SPBKLU mobile.
2. Penelitian dibatasi pada analisis kekuatan struktural
3. Tidak membahas aerodinamika

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, didapatkan tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan konsep dan merancang karoseri untuk SPBKLU mobile
2. Menganalisis struktur rangka karoseri untuk SPBKLU mobile

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan mahasiswa dapat merancang dan membangun karoseri pada sistem penukaran baterai sepeda motor listrik mobile yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan standar serta dapat memperhatikan faktor kemanaan dan keselamatan
2. Hasil rancangan ini diharapkan dapat memberikan informasi serta dikembangkan untuk dijadikan referensi dalam melakukan proses pengajaran.

### 1.6 Sistematika penulisan

Penulisan hasil penelitian ini dibagi dalam beberapa bab yang saling



© 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

berhubungan. Adapun urutan dalam penulisan laporan ini terlihat pada uraian dibawah ini:

#### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis akan menjelaskan tentang latar belakang penulisan, rumusan masalah penulisan, tujuan penulisan, manfaat penulisan, batasan masalah penulisan, luaran dan sistematika penulisan.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan mengenai studi literatur yang berkaitan dengan penelitian skripsi ini.

#### BAB III METODOLOGI

Metodologi menjelaskan mengenai diagram alir, penjelasan langkah kerja, dan metode dalam memecahkan masalah.

#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menguraikan data data hasil penelitian dan analisa hasil penelitian tersebut dibandingkan dengan hasil studi literatur

#### BAB V PENUTUP

##### Simpulan

Simpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam perancangan.

##### Saran

Saran yang diberikan berupa usulan perbaikan suatu kondisi berdasarkan hasil analisis yang dilakukan.

**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

### 5.1 Kesimpulan

1. Rancangan konsep karoseri telah berhasil dikembangkan sesuai dengan spesifikasi yang memenuhi kebutuhan melalui *Focus Group Discussion dan Quality Function Deployment*. Dari dua alternatif desain yang dibuat, dipilih desain yang menggunakan material AISI 1010 berupa besi hollow berukuran 40x40 mm dan 80x40 mm dengan ketebalan 2mm. Desain ini menerapkan konfigurasi meja pelayanan 1 sisi dengan mengutamakan kemudahan pelayanan yang hanya menjadi 1 sisi saja dan juga struktur yang lebih aman di bandingkan dengan alternatif desain 1.
2. Hasil analisis struktur menunjukkan bahwa tegangan maksimum pada rangka karoseri masih berada dibawah batas *tensile strength* material AISI 1010. Hasil tegangan bending juga masih berada pada batas aman. Dalam simulasi *Solidworks* juga menunjukkan bahwa *safety factor, axial and bending stress, dan static displacement* masih dalam batas aman, dengan demikian karoseri yang dirancang memenuhi persyaratan structural dan keamanan.

### 5.1 Saran

- Penelitian berikutnya dapat dilakukan terhadap desain luar dari rangka karoseri SPBKLU mobile ini. Terdapat sektor yang dapat dilakukan pengembangan dari desain estetika luar karoseri ini
- Penelitian juga dapat berfokus pada improvement dan analisis pada sektor rangka bagian bawah dimana titik *support* untuk karoseri ini berada pada bagian bawah. Pada saat penelitian ini di lakukan, penulis lebih berfokus pada rangka bagian atas dari rangka karoseri





**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. Chudy, "BATTERY SWAPPING STATIONS FOR ELECTRIC VEHICLES," *Informatyka, Automatyka, Pomiary w Gospodarce i Ochronie Srodowiska*, vol. 11, no. 2, pp. 36–39, 2021, doi: 10.35784/iapgos.2654.
- [2] X. Liu, "Battery Swapping System for Electric Vehicles: Design and Implementation," *International Journal of Energy Research*, , vol. 44, no. 10, pp. 8793–8805, 2020.
- [3] Springer, "Review and Development of Electric Motor Systems and Electric Powertrains for New Energy Vehicles," 2022.
- [4] Studio One Networks, "Evolution of Motorcycles: How Bike Technology Has Changed Over the Decades.," 2024.
- [5] S. Wahyudi, "Optimizing Electric Motorcycle-Charging Station Locations for Easy Accessibility and Public Benefit: A Case Study in Surakarta," 2019.
- [6] A. Hughes, "Electric Motors and Drives Fundamentals," Drury, Bill, 2012.
- [7] Y. , et al. Wang, "Infrastructure Requirements for Battery Swapping Systems," *Journal of Power Sources*, , pp. 29–39, 2019.
- [8] Bojan Popic, "Why is electric motorcycle development behind EVs?," 2021.
- [9] C. S. Lin, C. C. Yu, Y. H. Ciou, Y. X. Wu, C. H. Hsu, and Y. T. Li, "Design and analysis of a light electric vehicle," *Mechanical Sciences*, vol. 12, no. 1, pp. 345–360, Mar. 2021, doi: 10.5194/ms-12-345-2021.
- [10] H. Zhao, Y. Liu, and Z. Wang, "Battery swapping technology for electric vehicles: A review," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, pp. 546–558, 2019.
- [11] C. C. Chan and K. T. Chau, "Modern Electric Vehicle Technology," Oxford University Press, 2001.
- [12] H. Zhao and Y. Zhang, "Design and implementation of automatic battery swapping system for electric vehicles," *J Clean Prod*, pp.





## © 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

- 2391–2400, 2018.
- [13] L. Zhang and X. Li, “Thermal management of electric vehicle battery systems,” *J Power Sources*, pp. 7580–7588, 2011.
  - [14] A. Emadi, “Handbook of Automotive Power Electronics and Motor Drives,” 2005.
  - [15] T. M. Al-Hadie, “Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum (SPBKLU) Universal - Dalam bentuk buku karya ilmiah,” 2024.
  - [16] Y. Liu, Z. Wang, and H. Zhao, “Battery swapping technology for electric vehicles: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*,” pp. 546–558, 2019.
  - [17] R. C. Hibbeler, “Mechanics of Materials,” Pearson Education, 2017.
  - [18] W. Karwowski and W. S. Marras, “Occupational Ergonomics: Principles of Work Design,” 2003.
  - [19] X. Chen, C. Zhang, and Z. Chen, “Design and optimization of battery swapping station for electric vehicles,” pp. 1995–2005, 2020.
  - [20] S. Kalpakjian and S. R. Schmid, “Manufacturing Engineering and Technology,” 2014.
  - [21] J. R. David, “Aluminum and Aluminum Alloys,” ASM International, 1993.
  - [22] D. Gay and S. V. Hoa, “Composite Materials: Design and Applications,” 2007.
  - [23] O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, and J. Z. Zhu, *The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals*, 7th ed. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2013.
  - [24] K. J. Bathe, “Finite Element Procedures, 2nd ed,” 2014.
  - [25] J. N. Reddy, “An Introduction to the Finite Element Method,” 2019.
  - [26] S. S. Rao, *The Finite Element Method in Engineering*. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2018.
  - [27] J. E. Shigley and J. K. Nisbett, *Mechanical Engineering Design*, vol. 10th. New York: McGraw-Hill, 2015.
  - [28] R. G. Budynas and K. J. Nisbett, *Shigley’s Mechanical Engineering*



**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

- Design, vol. 11th. New York: McGraw-Hill, 2020.
- [29] R. C. Hibbeler, *Engineering Mechanics: Statics and Dynamics*, , vol. 14th. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2016.
- [30] S. Jung and H. Lee, “Safety design considerations for battery swapping stations,” 2019.
- [31] R. G. Smith and S. D. Eppinger, “Concept selection in product development,” *Journal of Engineering Design*, vol. 31, no. 4, pp. 349–370, 2020.
- [32] Y. Akao, *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design*. Portland, Oregon: Productivity Press, 1990.
- [33] J. R. Hauser and D. Clausing, “The House of Quality,” *Harv Bus Rev*, vol. 66, no. 3, pp. 63–73, May 1988.
- [34] L. K. Chan and M. L. Wu, “Quality function deployment: A comprehensive review of its concepts and methods,” Sep. 2002. doi: 10.1081/QEN-120006708.
- [35] T. Prahasto, B. Falah, A. Widodo, O. Kurdi, and D. Satrijo, “Analisa Kekuatan Rangka terhadap Beban Statis Kendaraan Listrik Last Mile Transportation Kapasitas 14 Orang,” pp. 210–214, 2021.
- [36] M. Ilham, M. A. Abidin, and Yusran, “Konversi Sepeda Motor Menjadi Sepeda Motor Listrik Berbasis Baterai ,” *Politeknik Negeri Ujung Pandang*, 2022.
- [37] A. Latifah, K. Aditya, S. S. Mumpuni, and M. A. Rohman, “Desain dan Simulasi Model Predictive Control pada Sistem Pembagian Daya untuk Kendaraan Listrik Hibrida Fuel Cell – Baterai,” *Energy : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, vol. 13, no. 2, pp. 85–98, Dec. 2023, doi: 10.51747/energy.v13i2.1736.
- [38] I. P. Dharmawan, I. N. S. Kumara, and I. N. Budiastira, “Perkembangan Infrastruktur Pengisian Baterai Kendaraan Listrik Di Indonesia,” *Jurnal Spektrum*, vol. 8, no. 3, 2021.
- [39] W. Yang, H. Xie, B. Shi, H. Song, W. Qiu, and Q. Zhang, “In-situ

experimental measurements of lithium concentration distribution and strain field of graphite electrodes during electrochemical process,” *J Power Sources*, vol. 423, pp. 174–182, May 2019, doi: 10.1016/j.jpowsour.2019.03.076.

- [40] D. B. Laney, “Improved control charts for attributes,” *Qual Eng*, vol. 14, no. 4, pp. 531–537, Jun. 2002, doi: 10.1081/QEN-120003555.



© 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 kritis 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

## Lampiran

Lampiran 1 *Full Assembly* karoseri





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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



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**



- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 1. Nama Lengkap          | : Michael Ferdiansyah                                     |
| 2. NIM                   | 2002411039  |
| 3. Tempat, Tanggal Lahir | : Jakarta, 8 April 2002                                   |
| 4. Jenis Kelamin         | : Laki-laki   |
| 5. Alamat                | : Jl.R.Sanim No.108 Rt 001/010<br>Tanah Baru, Beji, Depok |
| 6. Email                 | : michael.ferdiansyah.tm20@mhswnpnj.ac.id                 |
| 7. Pendidikan            |   |
| SD (2008-2014)           | : SDN Cipedak 01  |
| SMP (2014-2017)          | : SMPN 96 Jakarta   |
| SMA (2017-2020)          | : SMAN 97 Jakarta   |
| 8. Program Studi         | : Teknologi Rekayasa Manufaktur                           |
| 9. Bidang Peminatan      | : -   |
| 10 Tempat/Topik OJT      | : PT Dirgantara Indonesia/Engineering                     |

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

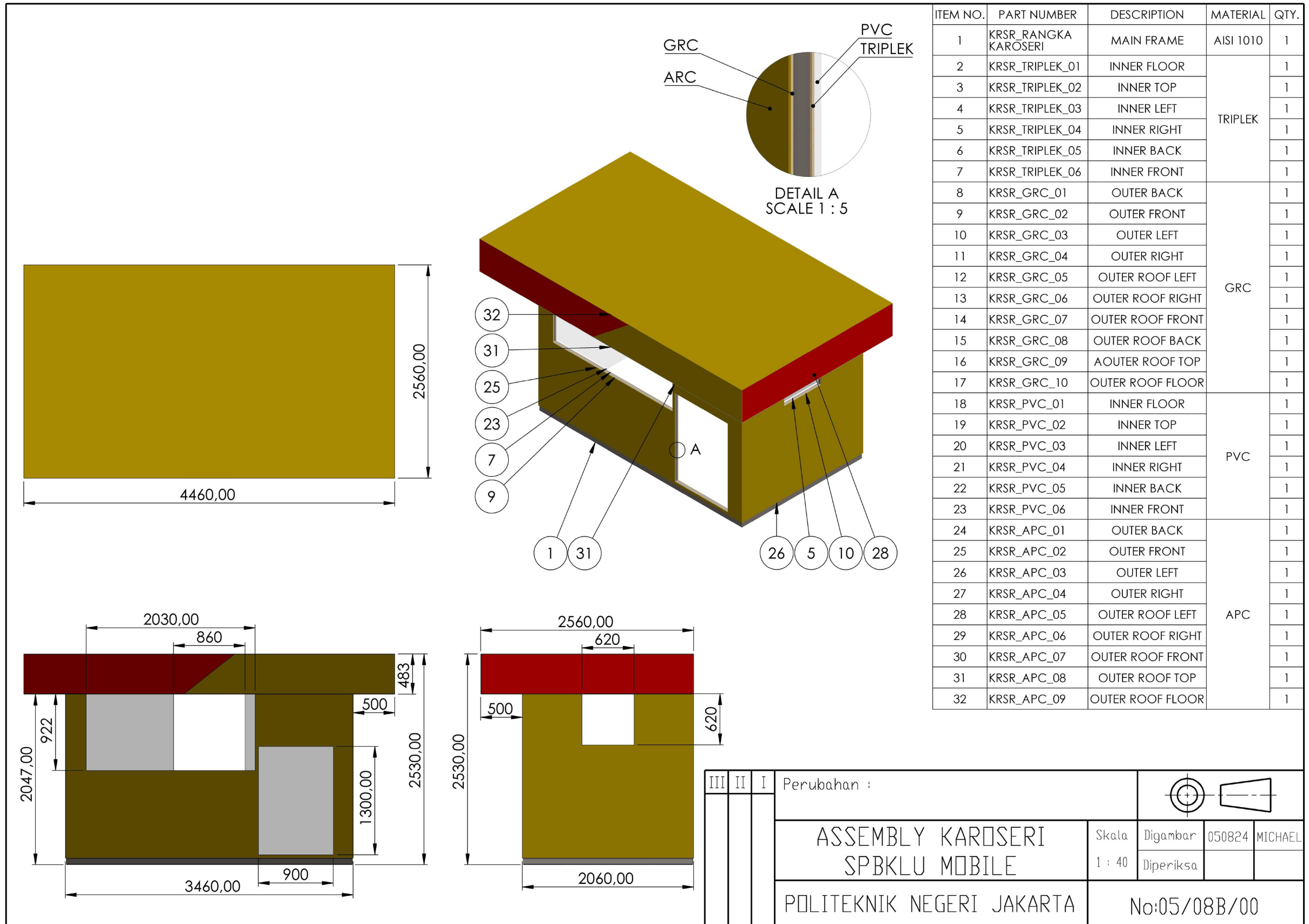
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

ITEM NO.	QTY.	DESCRIPTION	LENGTH (±1.0)	MATERIAL
1	2		4440	AISI 1010
2	1		3440	
3	2		3440	
4	5		3360	
5	4		2540	
6	4		2360	
7	2		2040	
8	1		2040	
9	4		1960	
10	11		1937	
11	1	TUBE, SQUARE 40,00 X 40,00 X 2,00	1290	
12	1		1080	
13	4		1020	
14	3		970	
15	1		900	
16	12		626.67	
17	4		500	
18	4		480	
19	22		460	
20	22		383	
21	1		210	
22	10		150	
23	2		3440	
24	3	TUBE, RECTANGULAR 80,00 X 40,00 X 2,00	3360	
25	2		2040	
26	16		460	

III	II	I	Perubahan :				
			CUTLIST	Skala	Digambar	050824	MICHAEL
			KRSR_RANGKA KAROSERI	Diperiksa			
			POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	No:05/08B/00			

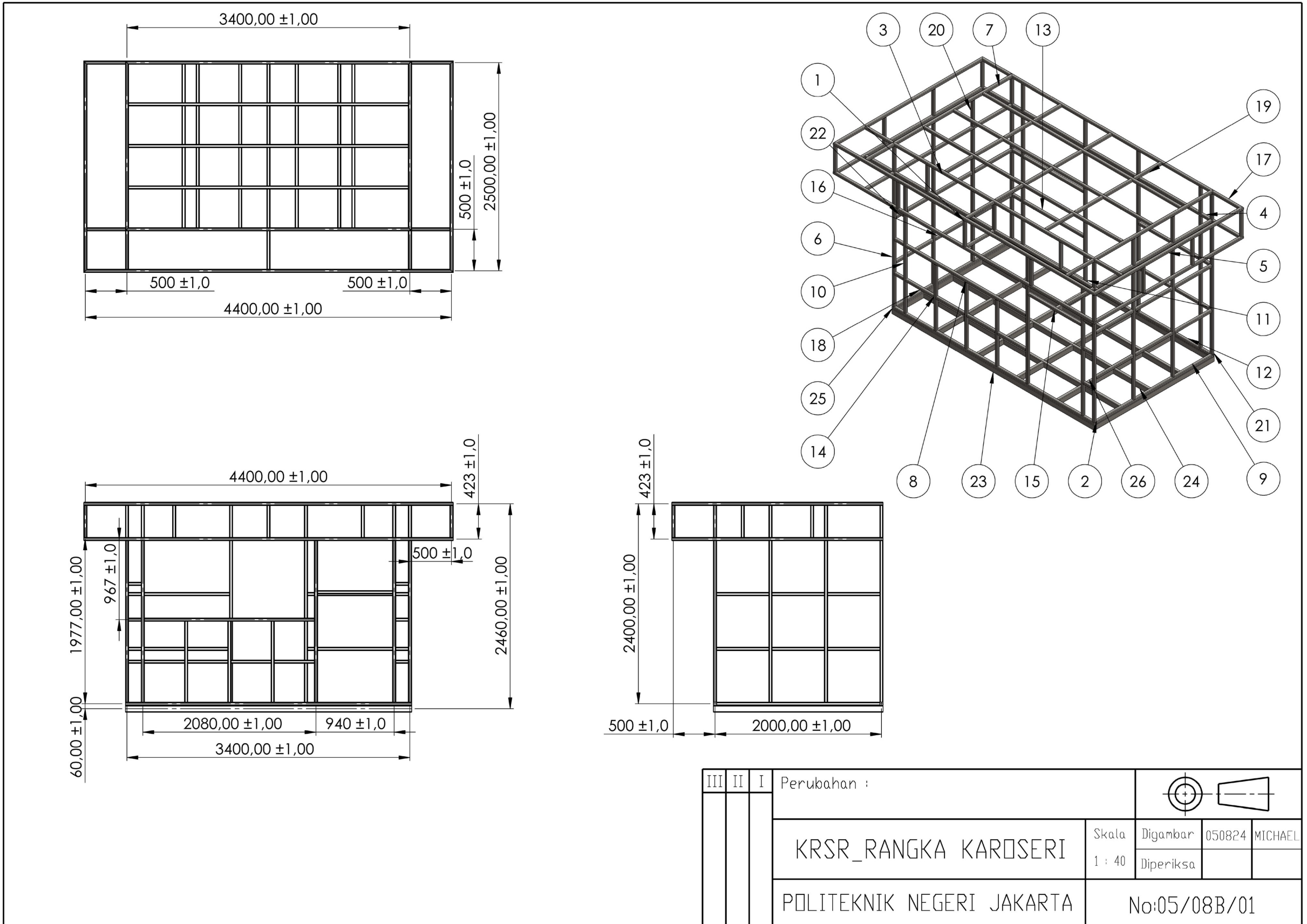
**Hak Cipta :**  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan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



III	II	I	Perubahan :			
			ASSEMBLY KAROSERI SPBKLU MOBILE	Skala 1 : 40	Digambar 050824	MICHAEL
			POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	No:05/08B/00		

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



III	II	I	Perubahan :			
			KRSR_RANGKA KAROSERI	Skala	Digambar	050824 MICHAEL
			POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	1 : 40	Diperiksa	
				No:05/08B/01		