



© 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



# **ANALISIS ERGONOMIS SEPEDA MOTOR LISTRIK PAUSE - AP 1 DENGAN METODE RULA**

SKRIPSI

Oleh :

**Ihsaan Fakhri**

**NIM. 1902412007**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI MANUFAKTUR**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS, 2023**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



# **ANALISIS ERGONOMIS SEPEDA MOTOR LISTRIK PAUSE - AP 1 DENGAN METODE RULA**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

**Ihsaan Fakhri**  
**NIM. 1902412007**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI MANUFAKTUR**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSUTUS, 2023**



*“Skripsi ini kupersembahkan untuk papa, mama, kakak dan adik”*

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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







Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISIS ERGONOMIS SEPEDA MOTOR LISTRIK PAUSE - AP 1  
DENGAN METODE RULA

Oleh :

Ihsaan Fakhri

NIM. 1902412007

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Drs. R. Grenny Sudarmawan, S.T., M.T.  
NIP. 196005141986031002

Pembimbing 2

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

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Manufaktur

Muhammad Parsha 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

### LAPORAN SKRIPSI

#### ANALISIS ERGONOMIS SEPEDA MOTOR LISTRIK PAUSE - AP 1 DENGAN METODE RULA

Oleh :

Ihsaan Fakhri

NIM. 1902412007

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Sarjana Terapan dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 23 – 08 – 2023 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (Diploma IV) pada Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

#### DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr.Eng.Ir.Muslimin, S.T,M.T.,IWE NIP. 197707142008121005	Ketua		23-Agustus 2023
2.	Hamdi, S.T.,M.Kom NIP. 196004041984031002	Penguji 1		23-Agustus 2023
3.	Dr.,Maryono,M.A NIP. 23022014110319760504	Penguji 2		23-Agustus 2023

Depok, 23 – 08 - 2023

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

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Ihsaan Fakhri

NIM : 1902412007

Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Manufaktur

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Depok 23 Agustus 2023



Ihsaan Fakhri

NIM. 1902412007





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

## “ANALISIS ERGONOMIS SEPEDA MOTOR LISTRIK PAUSE - AP 1 DENGAN METODE RULA”

Ihsaan Fakhri

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

Email : Ihsaan.Fakhri.tm19@mhs.w.pnj.ac.id

### ABSTRAK

Perkembangan kendaraan listrik saat ini lebih fokus pada efisiensi energi dan kurang memperhatikan aspek ergonomis. Ketidaknyamanan yang terkait dengan sepeda motor listrik dapat mengakibatkan resiko cedera dan bahaya pada pengendara. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan sudut karakteristik dan dimensi tubuh manusia yang sesuai dengan pendekatan antropometri. Fokus pada kenyamanan pengendara dalam posisi duduk, berdiri, serta mengatur kontrol kemudi yang disesuaikan dengan ukuran antropometri tubuh manusia. Desain yang dirancang dianalisis sesuai ukuran tubuh pengendara sehingga ukuran kendaraan yang dibuat sesuai dengan kenyamanan yang ergonomis dan tidak mengakibatkan cidera pada pengendara. Dalam mendapatkan hasil desain yang diharapkan penelitian ini menerapkan metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*. Penggunaan metode ini memperhatikan antropometri tubuh pengguna. Dari penelitian hasil simulasi ergonomis sepeda motor listrik Pause-AP 1 dengan hasil skor 3 pada posture statis, 2 pada posture intermediate, dan 2 pada posture repeated. Berdasarkan tabel skor analisa RULA point – point utama tubuh dimensi memiliki nilai – nilai 1 dan 2, sehingga resiko dalam postur berkendara diabaikan dan tidak perlu peninjauan ulang untuk perbaikan.

Kata Kunci : Ergonomis, Antropometri, RULA

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

## “ANALISIS ERGONOMIS SEPEDA MOTOR LISTRIK PAUSE - AP 1 DENGAN METODE RULA”

Ihsaan Fakhri

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

Email : Ihsaan.Fakhri.tm19@mhs.w.pnj.ac.id

### ABSTRACT

The current development of electric vehicles is more focused on energy efficiency and less attentive to ergonomic aspects. Discomfort associated with electric motorcycles can lead to the risk of injury and hazards for riders. This research is conducted to obtain the characteristic angles and dimensions of the human body that are suitable for anthropometric approaches. Focusing on rider comfort while sitting, standing, and adjusting steering controls tailored to human anthropometric measurements. The designed layout is analyzed according to rider body measurements, ensuring that the vehicle size is aligned with ergonomic comfort and does not lead to rider injuries. To achieve the desired design outcomes, this study applies the *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) method, which takes into account user body anthropometry. "From the research results of ergonomic electric vehicle Pause – AP 1 design with a score of 3 for static posture, 2 for intermediate posture, and 2 for repeated posture, based on the RULA analysis score table, the main body points have values of 1 and 2. As a result, the risk in driving posture is considered negligible, and there is no need for a reevaluation for improvement."

Key Word : Ergonomics, Antropometri, RULA

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

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Analisis Ergonomis Sepeda Motor Listrik Pause - Ap 1 Dengan Metode RULA” dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi sarjana terapan Program Studi Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan skripsi ini terdapat beberapa kendala dan hambatan, namun berkat bimbingan dan arahan dari semua pihak setiap kendala dapat teratasi. Terima kasi juga diucapkan kepada:

1. Bapak Muslimin al-masta sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bantuan dalam pelaksanaan skripsi ini.
2. Bapak Drs. R. Grenny Sudarmawan, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Muhammad Prasha Risfi Silitoga, M.T. sebagai ketua program studi Manufaktur Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dan arahan dalam pelaksanaan skripsi ini.
4. Kemal Firdaus S, Wahid Ardriansyah, Aldo Adrian dan Ananda Abdullathif Faturachman dari Arago Electric & Research sebagai rekan kerja, sahabat, dan teman yang selalu memberi dukungan dari berbagai aspek dalam keseharian selama tujuh semester ini.
5. Pihak -pihak terkait yang tidak dapat di sebutkan satu persatu tetapi telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman – teman manufaktur 2019 dan M19 yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Tidak bisa dipungkiri bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu, segala kritikan dan saran yang membangun akan diterima



© 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

dengan baik. Akhir kata, semoga proposal ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepenting

Depok, 6 Agustus 2023

Ihsaan Fakhri

NIM. 1902412007







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

ABSTRAK.....	vii
ABSTRACK .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Literatur .....	6
2.2 Kajian Teori.....	11
2.2.1 Sepeda Motor Listrik.....	11
2.2.2 Ergonomis .....	12
2.2.3 Antropometri.....	13
2.2.4 Pengukuran Data Antropometri Tubuh Manusia.....	13
2.2.5 Alat Ukur Pengukuran Antropometri.....	15
2.2.6 Sudut Karakteristik.....	16
2.2.7 Pengujian Data .....	18
2.2.8 Catia V5 .....	20
2.2.9 <i>Rapid Uber Limb Assesment</i> ( RULA).....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2	Metode Pemecahan Masalah .....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		27
4.1	Sudut Karakteristik .....	27
4.2	Perhitungan Dimensi Tubuh.....	35
4.2.1	Uji Kecukupan Data.....	35
4.2.2	Uji Keseragaman Data .....	38
4.2.3	Uji Kenormalan.....	47
4.2.4	Perhitungan Persentil .....	57
4.3	Simulasi Ergonomis Dengan Metode RULA.....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		71
5.1	Kesimpulan.....	71
5.2	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA .....		73
LAMPIRAN.....		76

**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

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kendaraan Listrik Yang Tidak Nyaman Digunakan.....	1
Gambar 2. 1 Sketsa Perhitungan Sudut Tubuh (Hung & Lim, 2020).....	7
Gambar 2. 2 Ukuran Sudut Anggota Tubuh (Tony et al., 2020) .....	8
Gambar 2. 3 Eksperimental Pengaruh Otot Dalam Berkenda (Balasubramanian & Jagannath, 2014). .....	9
Gambar 2. 4 Posisi Berkendara dengan Sudut Yang Sesuai Denga Kenyamanan (Arunachalam et al., 2021).....	10
Gambar 2. 5 Rancangan ukuran kendaraan yang diperoleh dari hasil pendekatan antropometri (Chou & Hsiao, 2005) .....	11
Gambar 2. 6 Penggaris Pita.....	15
Gambar 2. 7 Goniometer Busur Derajat .....	16
Gambar 2. 8 Posisi berkendara pada manakin (Chou & Hsiao, 2005) .....	16
Gambar 2. 9 Bagian Utama Sudut Karakteristik (Chou & Hsiao, 2005).....	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Penelitian .....	23
Gambar 4. 1 Sketsa Sudut Ternyaman Dalam Berkendara.....	34
Gambar 4. 2 Grafik Keseragaman Data Lebar Pinggul .....	39
Gambar 4. 3 Grafik Uji Keseragaman Tinggi Pinggul .....	40
Gambar 4. 4 Grafik Uji Keseragaman Lebar Tangan .....	41
Gambar 4. 5 Grafik Uji Kesergaman Panjang Tangan .....	42
Gambar 4. 6 Grafik Keseragaman Lebar Kaki.....	43
Gambar 4. 7 Grafik Keseragaman Lebar Bahu.....	44
Gambar 4. 8 Grafik Keseragaman Tinggi Popliteal.....	45
Gambar 4. 9 Grafik Uji Keseragaman Panjang Lengan.....	46
Gambar 4. 10 Posisi Berkendara Pada Sepeda Motor Listrik.....	62
Gambar 4. 11 Posisi Berkendara Tanpa Sepeda Motor Listrik.....	63
Gambar 4. 12 Bentuk Tubuh Berkendara Dengan Pendekatan Antropometri.....	63
Gambar 4. 13 Manakin Dengan Sudut Bahu .....	64
Gambar 4. 14 Sudut Karakteristik Pada Lutut .....	64
Gambar 4. 15 Sudut Karakteristik Pada Siku.....	65
Gambar 4. 16 Tinggi Tubuh Manakin .....	65
Gambar 4. 17 Panjang Lengan Manakin.....	66
Gambar 4. 18 Lebar Pinggul Manakin.....	66
Gambar 4. 19 Lebar Kaki Manakin.....	67





**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

Gambar 4. 20 Tinggi Pinggul Manakin.....	67
Gambar 4. 21 Analisa Rula Statis .....	68
Gambar 4. 22 Analisis Rula Intermiment .....	69
Gambar 4. 23 Analisis Rula Repeated .....	70







**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

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Resiko Metode RULA .....	22
Tabel 4. 1 Tinggi Badan Sample Laki - Laki.....	27
Tabel 4. 2 Data Tinggi Badan Sample Wanita.....	28
Tabel 4. 3Pengelompokan data tinggi badan berdasarkan range ukuran .....	28
Tabel 4. 4 Hasil Kenyamanan Responden Terhadap Posisi Berkendara .....	29
Tabel 4. 5 Table Rata -Rata Sudut Sample dan Presentasi Kenyamanan .....	30
Tabel 4. 6 Perubahan Nilai Presentase Kenyamanan.....	30
Tabel 4. 7 Table Nilai Maksimum dan Minimum.....	32
Tabel 4. 8 Range Nilai Ukuran Sudut Karakteristik .....	34
Tabel 4. 9 Tabel Ukuran Dimensi Bagian Tubuh Sample ( mm) .....	35
Tabel 4. 10 Uji Kenormalan data Lebar Pinggul .....	47
Tabel 4. 11 Uji Kenormalan Data Tinggi Pinggul .....	48
Tabel 4. 12 Uji Kenormalan Lebar Tangan .....	49
Tabel 4. 13 Uji Kenormalann Panjang Tangan.....	50
Tabel 4. 14 Uji Kenormalann Lebar Kaki.....	51
Tabel 4. 15 Uji Kenormalan Lebar Bahu .....	52
Tabel 4. 16 Uji Kenormalan Tinggi Popliteal.....	53
Tabel 4. 17 Uji Kenormalan Panjang Lengan.....	54
Tabel 4. 18 Hasil Uji Kenormalan Bagian Tubuh.....	56



**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 Rekap Data Dari Hasil Quesioner .....	76
Lampiran 2 Quesioner Yang Diberikan Kepada Responden .....	76
Lampiran 3 Ukuran Sudut Sample .....	78
Lampiran 4 Sepeda Motor Mio .....	79
Lampiran 5 Sample Pengukuran Antropometri .....	80
Lampiran 6 Sepeda Motor Listrik .....	82







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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan kendaraan listrik saat ini lebih berfokus pada efisiensi energi sehingga kurang berfokus pada aspek ergonomis (Mukhlis & Judianto, 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh *Hsu et al (2016)* dari *Fujian University of Technology*, banyak ketidak nyamanan yang terkait dengan sepeda motor listrik (Hsu et al., 2016). Dalam penelitian ini, ketidak nyaman terjadi karena posisi berkendara yang tidak sesuai, stang yang terlalu jauh atau dekat saat berkendara, posisi duduk, posisi lengan, posisi kaki, paha, pinggul, leher posisi dan psosisi duduk yang tidak nyaman. Hal ini mengakibatkan kurang nyaman dalam berkendara sehingga memberikan resiko cedera pada sistem *muscolosketal* dan bahaya pada pengendara.



Gambar 1. 1 Kendaraan Listrik Yang Tidak Nyaman Digunakan (Hsu et al., 2016)

Gambar 1.1 memperlihatkan posisi berkendara yang tidak nyaman yang terjadi dalam berkendara (Chou & Hsiao, 2005). Penelitian yang dilakukan berfokus pada kenyamanan ergonomis dengan pendekatan antropometri. Ergonomis adalah sebuah ilmu yang mempelajari tentang efektivitas sistem kerja serta kesesuaian antara manusia dengan lingkungan kerja dan peralatan yang digunakan secara fisiologi, anatomi, psikologi, dan *engineering* (Rahmahwati, 2021). Penelitian ini memiliki fokus terhadap kenyamanan berkendara yang disesuaikan dengan ukuran antropometri tubuh manusia.





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

Pendekatan antropometri adalah metode pengukuran dan analisa dimensi tubuh manusia serta karakteristik fisik tubuh manusia. Pendekatan antropometri memiliki parameter seperti tinggi, berat badan, panjang lengan, lebar bahu, serta bagian tubuh lainnya. Dalam penentuan kenyamanan dalam berkendara difokuskan pada pe

Dalam penelitian analisis ergonomis pada sepeda motor listrik menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). Penerapan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dapat digunakan untuk mengevaluasi tingkat ergonomis dari berbagai aspek pada sepeda motor listrik, seperti posisi duduk, posisi kaki, serta aksesibilitas dari berbagai tombol dan pengaturan pada sepeda motor. Hasil dari evaluasi menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dapat digunakan sebagai dasar dalam merancang sepeda motor listrik yang ergonomis dan aman serta nyaman bagi pengendara. Metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengevaluasi faktor ergonomis dalam aktivitas kerja. Metode ini dapat memberikan gambaran tingkat risiko cedera atau ketidaknyamanan yang dialami oleh pekerja akibat bekerja dalam posisi atau lingkungan yang tidak ergonomis (Torik, 2016).

Pada penelitian terdahulu hanya berfokus terhadap penggunaan sudut karakteristik bagi pengendara. Penelitian ini memberikan hasil improfisasi pendekatan antropometri untuk posisi berkendara yang nyaman sebagai rancangan ukuran kendaraan sepeda motor listrik yang ergonomis. Improfisasi yang dilakukan adalah penentuan dimensi tubuh yang dijadikan sumber rancangan dimensi kendaraan. berdasarkan hasil perhitungan sudut karakteristik dan penentuan dimensi dilakukan analisis ergonomis dengan menggunakan metode RULA. Hasil analisa ergonomis memiliki tujuan untuk mendapatkan analisa sepeda motor listrik yang nyaman. Serta dapat meminimalisir cedera otot serta kecelakaan.



**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

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana mendapatkan sudut karakteristik yang nyaman dengan pendekatan data sample antropometri.
2. Bagaimana mendapatkan ukuran kendaraan dengan pendekatan antropometri
3. Bagaimana penggunaan metode *Rapid Uber Limb Assesment* dalam mengevaluasi posisi berkendara secara ergonomis pada sepeda motor listrik?

## 1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya berfokus analisis ergonomis dengan menggunakan metode *Rapid Uber Limb Assesment* (RULA).
2. Penelitian ini berfokus pada ukuran tubuh dengan pendekatan antropometri untuk mendapatkan posisi berkendara yang nyaman.
3. Analisis ergonomi dari hasil pendekatan antropometri dilakukan dengan menggunakan software catia
4. *Benchmark* atau produk bandingan ukuran dimensi dalam penelitian ini adalah kendaraan sepeda motor merk mio.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mendapatkan hasil analisa sudut karakteristik yang sesuai dengan data sample antropometri.
2. Mendapatkan hasil analisa ukuran tubuh sample dengan pendekatan antropometri yang dijadikan rancangan ukuran kendaraan.
3. Mendapatkan hasil evaluasi ergonomis dengan metode RULA dengan menggunakan software catia.





**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

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu mendapatkan vdimensi dan sudut karakteristik yang sesuai dengan kenyamanan dengan pendekatan antropometri. Penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan dan dikembangkan oleh Laboratorium Perancangan dan Pengembangan Produk Politeknik Negeri Jakarta dan hasil rancangan diharapkan dapat memberikan informasi serta dikembangkan untuk dijadikan referensi dalam pembelajaran.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan proposalskripsi terdiri dari lima bab yaitu :

### **BAB I Pendahuluan**

Bab satu terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian.

### **BAB II Studi Literatur**

Studi literatur berisikan kajian teori serta literatur yang diambil dari berbagai sumber buku, literatur ilmiah serta jurnal yang berkaitan dengan penelitian. Teori yang digunakan mengenai desain dan ergonomis menggunakan metode metode (*Rapid Uber Limb Assesment*), serta teori lainnya yang mendukung hasil dari penelitian ini.

### **BAB III Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian berisikan tahapan – tahapan proses penelitian, pada, objek penelitian, metode pengumpulan data yang digunakan untuk mencapai tujuan dari 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

#### **BAB IV Hasil Analisa dan Pembahasan**

Hasil Analisa dan pembahasan membahas proses dan hasil dari penelitian yang dilakukan sesuai dengan tujuan skripsi

#### **BAB V Penutup**

Penutup berisi kesimpulan hasil perancangan serta saran – saran yang dilakuakn dalam 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Analisa penelitian yang telah dilakukan terhadap analisa ergonomis sepeda motor listrik dengan menggunakan metode RULA, diperoleh 3 kesimpulan yaitu :

1. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan terhadap 20 sample yang terdiri dari 10 laki – laki dan 10 wanita diperoleh sudut karakteristik yang paling sesuai dengan pendekatan antropometri adalah dan pengukuran dilakukan terhadap pengendara yang menggunakan kendaraan mio. Hasil analisa sudut karakteristik memiliki nilai ; Leher ( $161,13^\circ < \Theta < 161,98^\circ$ ), Bahu ( $37,04^\circ < \Theta < 42,04^\circ$ ), Siku ( $132,09^\circ < \Theta < 143,39^\circ$ ), Punggung ( $169,9^\circ < \Theta < 171,56^\circ$ ), Pinggul ( $106,18^\circ < \Theta < 109,98^\circ$ ), Lutut ( $74,28^\circ < \Theta < 80,08^\circ$ ).
2. Hasil pengukuran dimensi tubuh yang dilakukan terhadap delapan bagian utama tubuh sample memperoleh hasil analisa yang dapat digunakan sebagai sumber dimensi ukuran perancangan kendaraan dengan pendekatan antropometri. Hasil analisa ukuran tubuh mendapatkan nilai : lebar pinggul berada pada persentile P5 sebesar 351,24 mm, tinggi pinggul berada pada persentile P5 sebesar 728,872 mm. Untuk lebar tangan, nilai yang digunakan adalah persentil P95 dengan nilai sebesar 97,168 mm, sementara panjang tangan menggunakan nilai persentil P50 dengan nilai sebesar 147,25 mm. Lebar kaki mengikuti persentil P95 dengan nilai 89,75 mm, dan lebar bahu mengacu pada persentil P50 dengan nilai 429,50 mm. Tinggi popliteal berada pada persentil P95 dengan nilai sebesar 656,933 mm, dan panjang tangan menggunakan persentil P50 dengan nilai 651,25 mm.
3. Berdasarkan hasil analisa ergonomis menggunakan software catia v5 diperoleh hasil kendaraan yang ergonomis dengan hasil skor 3 pada posture statis, 2 pada posture intermidate, dan 2 pada postur repeated. Berdasarkan tabel skor analisa RULA point – point utama tubuh dimensi memiliki nilai



**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

– nilai 1 dan 2, sehingga resiko dalam postur berkendara diabaikan dan tidak perlu peninjauan ulang untuk perbaikan

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan beberapa saran dari penulis adalah:

1. Pengukuran dimensi tubuh belum dilakukan kepada seluruh bagian tubuh pengukuran statis antropometri akan tetapi pada penelitian sudah fokus terhadap bagian utama kenyamanan dalam berkendara..







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 PUSTAKA

- Angga Wijaya, M., Anna, B., Siboro, H., Purbasari, A., Studi, P., Industri, T., Riau, U., Batam, K., Batu, J., & Baru, A. (2016). ANALISA PERBANDINGAN ANTROPOMETRI BENTUK TUBUH MAHASISWA PEKERJA GALANGAN KAPAL DAN MAHASISWA PEKERJA ELEKTRONIKA THE COMPARATIVE ANALYSIS OF ANTHROPOMETRY BETWEEN STUDENT OF SHAPE VESSEL SHIPYARD WORKERS AND STUDENTS OF WORKERS ELECTRONIC. *PROFISIENSI*, 4(2), 108–117.
- Arunachalam, M., Singh, A. K., & Karmakar, S. (2021). Perceived comfortable posture and optimum riding position of Indian male motorcyclists for short-duration riding of standard motorcycles. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 83, 103135. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103135>
- Balasubramanian, V., & Jagannath, M. (2014). Detecting motorcycle rider local physical fatigue and discomfort using surface electromyography and seat interface pressure. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 22, 150–158. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2013.12.010>
- Chou, J.-R., & Hsiao, S.-W. (2005). An anthropometric measurement for developing an electric scooter. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 35(11), 1047–1063. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2005.06.001>
- Dr. H. Mundir. (2012). *Statistika Pendidikan* (Vol. 1).
- Hsu, C.-H., Liu, B.-S., Jhuang, S.-L., & Li, Y.-C. (2016). The study of ergonomic evaluation and critical design factors for electric scooter. *2016 International Conference on Applied System Innovation (ICASI)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/ICASI.2016.7539571>



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

Hung, N. B., & Lim, O. (2020). A review of history, development, design and research of electric bicycles. *Applied Energy*, 260, 114323. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114323>

Mukhlis, A., & Judianto, O. (2017). KAJIAN TEKNOLOGI PADA SEPEDA MOTOR BERTENAGA LISTRIK. In *Kajian Teknologi pada Sepeda Motor Bertenaga Listrik Jurnal Inosains* (Vol. 12).

Purnomo, H. (2013). *ANTROPOMETRI DAN APLIKASINYA*.

Rahmahwati, R. (2021). Perbaikan Tingkat Risiko Musculoskeletal Disorders Berdasarkan Pendekatan Nordic Body Map dan Rapid Upper Limb Assessment Pada Hasil Rancang Bangun Mesin Roasting Kopi Digital Otomatis. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 10(2), 191–200. <https://doi.org/10.26593/jrsi.v10i2.4694.191-200>

Sritomo Wignjosoebroto. (1995). *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu* (I. ketut Gunarta, Ed.; Vol. 1). 1995.

Syah, I., Wijaya, A., & Muhsin, A. (2018). *ANALISA POSTUR KERJA DENGAN METODE RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA) PADA OPERATOR MESIN EXTRUDER DI STASIUN KERJA EXTRUDING PADA PT XYZ* (Vol. 11, Issue 1). <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/opsi> OPSI=JurnalOptimasiSistemIndustri-XUXVDQQ7HNQLNN,QGXVWULL

Tony, B. Jain. A. R., Alphin, M. S., & Sri Krishnan, G. (2020). Analysis of upper body ergonomic parameters on commuter motorbike users. *Journal of Transport & Health*, 16, 100828. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2020.100828>

Torik, T. (2016). ANALISA POSTUR PENGENDARA MOTOR UNTUK EVALUASI DIMENSI BAGIAN TEMPAT DUDUKAN. *SINERGI*, 20(3), 223. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2016.3.008>





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

Villacís Jara, H., Zambrano Orejuela, I., & Baydal-Bertomeu, J. M. (2022). Study of the ergonomic risk in operators of an assembly line using the RULA method in real working conditions through the application of a commercial sensor. *Materials Today: Proceedings*, 49, 122–128. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.07.482>

Weisner, K., & Deuse, J. (2014). Assessment Methodology to Design an Ergonomic and Sustainable Order Picking System Using Motion Capturing Systems. *Procedia CIRP*, 17, 422–427. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.01.046>

Yulinda Sakinah Munim\*1), R. D. (2018). Evaluasi Postur Pekerjaan Melepas Lilin Batik Pada Kerajinan Kulit Dengan Menggunakan CATIA V5R20. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 2579–6429, 1–8.



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



© Hak Cipta milik Po

## LAMPIRAN

Lampiran 1 Rekap Data Dari Hasil Quesioner

sample	Tinggi Tubuh	Kepala (a)	Leher (b)	Bahu (c)	Siku (d)	Pergelangan Tangan (e)	Pinggang (f)	Panggul (g)	Lutut (h)	Pergelangan Kaki (i)
1	159	4	2	2	2	2	2	2	4	4
2	159	5	2	2	3	3	3	3	2	2
3	157	4	3	2	2	4	2	2	2	2
4	159	3	2	4	3	3	3	2	3	2
5	160	4	4	2	2	2	2	2	2	2
6	162	5	2	2	2	2	2	2	2	2
7	162	3	2	2	4	2	2	2	2	2
8	164	4	3	3	3	3	3	3	4	4
9	162	5	2	2	2	2	4	3	3	2
10	164	5	4	2	2	2	2	2	2	2
11	165	4	3	3	3	3	3	3	3	3
12	167	2	2	2	2	2	2	2	2	2
13	168	4	2	2	4	4	3	3	3	2
14	169	4	3	2	3	2	2	3	4	4
15	167	4	3	3	3	3	3	3	3	3
16	170	5	2	2	2	2	2	2	2	2
17	168	4	2	2	2	2	2	2	2	2
18	171	4	2	2	2	2	3	3	2	2
19	173	3	3	3	3	2	2	2	2	2
20	185	4	3	2	3	2	3	2	3	2

5 = Posisi Sangat Nyaman

4 = Nyaman

3 = Netral / Biasa Saja

2 = Tidak Nyaman

1 = Sangat Tidak Nyaman

tinjauan suatu masalah.

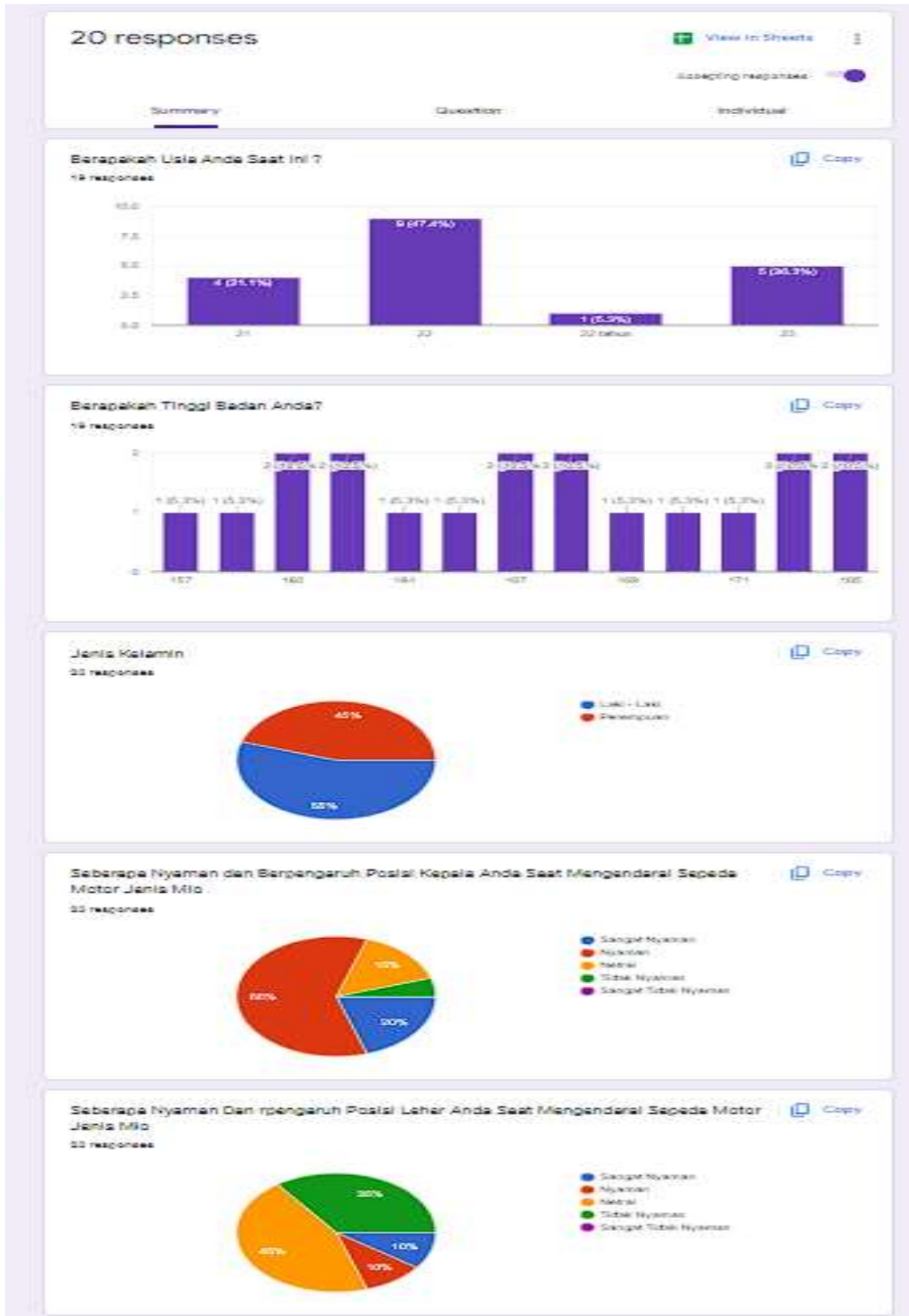




## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### 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





**UKURAN SENDI TUBUH SAMPLE**

sample	Tinggi Tubuh	Leher	bahu	Siku	Punggung	Pinggul	Lutut
1	159	160	41	132	169	106	82
2	159	156	42	131	171	106	80
3	157	159	43	133	170	107	81
4	159	157	43	130	169	107	83
5	160	160	44	132	171	106	80
6	162	160	41	134	169	107	80
7	162	159	40	132	170	107	79
8	164	158	42	133	169	108	80
9	162	160	40	134	170	106	79
10	164	160	41	132	169	107	80
11	165	159	41	133	170	108	79
12	167	162	39	142	170	107	78
13	168	160	38	142	170	108	79
14	169	162	40	141	171	107	78
15	167	161	38	143	169	108	79
16	170	160	39	141	171	107	78
17	168	161	39	143	170	108	79
18	171	158	37	140	170	109	76
19	173	160	38	141	170	109	77
20	185	158	38	143	170	110	74

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

n kritik atau tinjauan suatu masalah.





© Hak Cipta

Lampiran 4 Sepeda Motor Mio



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Hal  
1. D  
2. Dilarang mengemukakan dan memperparak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun  
tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

izinkan dan menyebutkan sumber :  
ya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
eri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Sample Pengukuran Antropometri

### 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



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

Lampiran 6 Sepeda Motor Listrik







## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

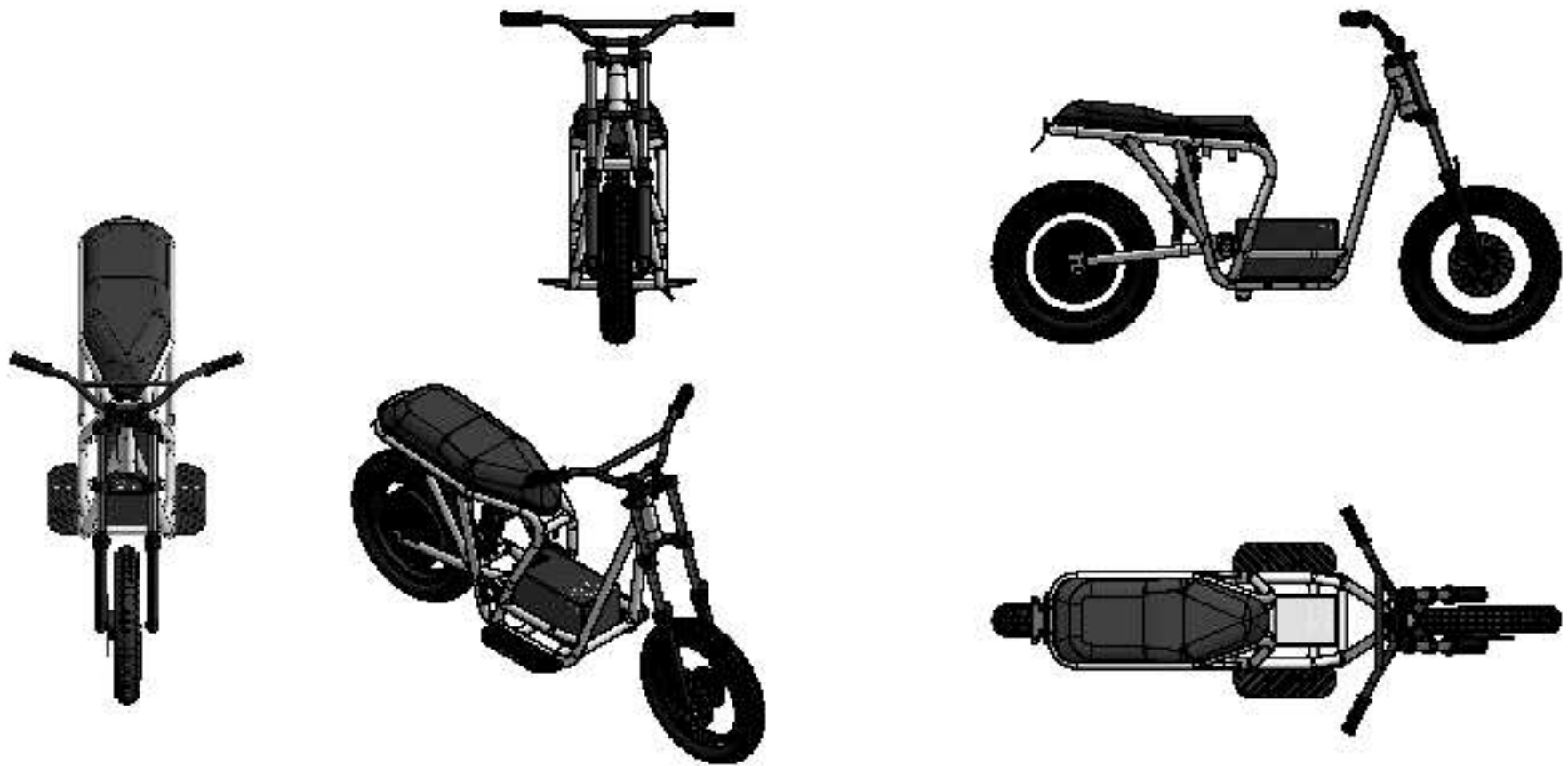
### Hak Cipta :

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









			Arajo SL Concept Assy (001).Jem				
JUMLAH			NAMA BAGIAN	NO. BAG.	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
III	II	I	PERUBAHAN:				
						SKALA	DIGAMBAR 04/08/2023 DIPERIKSA
			POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			Disaan Fahri  A4	