



## SIMULASI ERGONOMIS SEPEDA MOTOR LISTRIK

Ihsaan Fakhri<sup>1</sup>, Grenny Sudarmawan<sup>2</sup>, Muslimin Al -Masta<sup>3</sup>, Maryono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Terapan Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

<sup>3</sup> Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425  
E-mail address: [Ihsaan.Fakhri.tm19@mesin.pnj.ac.id](mailto:Ihsaan.Fakhri.tm19@mesin.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 dengan menggunakan metode RULA untuk mendapatkan sudut pendekatan antropometri serta hasil analisa ergonomis pada pengendara. Penggunaan metode RULA memperhatikan antropometri tubuh pengguna serta mendapatkan hasil analisa skoring RULA. Berdasarkan hasil simulasi ergonomis sepeda motor listrik diperoleh nilai skoring ergonomi postur Repeated memiliki nilai skor 3 dengan hasil analisa secara keseluruhan dengan skor 3. Setiap bagian tubuh yang menjadi point utama dalam analisa ini memiliki nilai skor seperti : lengan atas dengan skor 1, lengan bawah dengan skor 2, pergelangan tangan dengan skor 1, leher dengan skor 1, bagian tubuh atas dengan skor 2, kaki dengan skor 1. Berdasarkan hasil skoring bagian setiap tubuh memiliki resiko diabaikan dan tidak perlu penanganan yang lebih.*

*Kata-kata kunci: Ergonomis, Antropometri, RULA*

### Abstract

*The Current development of electric vehicle is more focused on energy efficiency and less attentive 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. To achieve the desired design outcomes, this study applies the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method, which takes into account user body anthropometry. Based on the results of ergonomic simulation for the electric motorcycle PAUSE-API, the ergonomic scoring value for the Repeated posture has a score of 3, with an overall analysis result scoring 3 as well. Each main body part analyzed has scoring values as follows: upper arms with a score of 1, lower arms with a score of 2, wrist with a score of 1, neck with a score of 1, upper body part with a score of 2, and legs with a score of 1. Based on the scoring results for each body part, the risks are considered negligible and do not require further attention.*

*Keywords: Ergonomis, Antropometri, RULA*

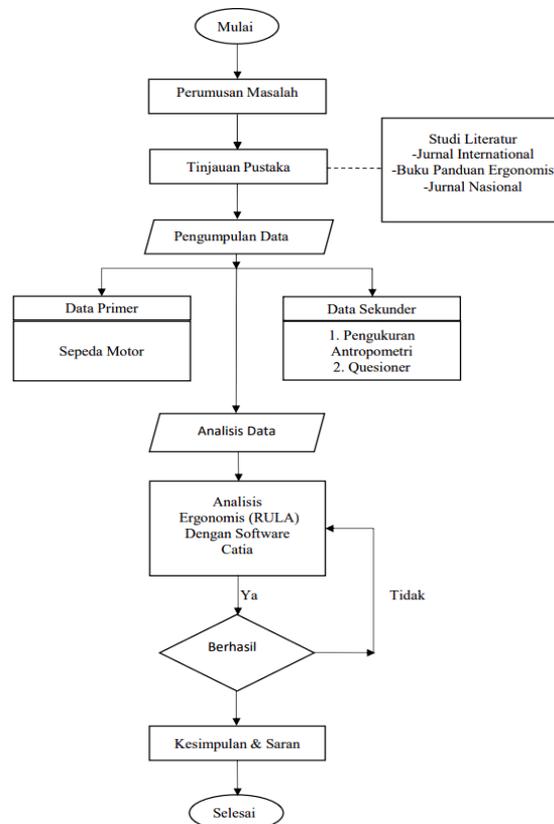
## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan kendaraan listrik saat ini lebih berfokus pada efisiensi energi sehingga kurang berfokus pada aspek ergonomis[1]. Hal ini mengakibatkan kurang nyaman dalam berkendara sehingga memberikan resiko cedera pada sistem *muscolosketal* dan bahaya pada pengendara [2]Penelitian yang dilakukan berfokus pada kenyamanan ergonomis dengan pendekatan antropometri. Ergonomis sendiri 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* [3]. Penelitian ini memiliki fokus terhadap kenyamanan berkendara yang disesuaikan dengan ukuran antropometri tubuh manusia. 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.

Metode RULA (Rapid Uber Limb Assesment ) 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 [4].Penelitian ini memberikan hasil pendekatan antropometri untuk rancangan ukuran kendaraan sepeda motor listrik yang ergonomis. Hasil penelitian bertujuan untuk mendapatkan sudut karakteristik serta ukuran dimensi tubuh yang sesuai dengan data sample yang akan dijadikan arahan dalam rancangan dimensi kendaraan. Penelitian ini juga memiliki tujuan melakukan analisa ergonomis pada sepeda motor listrik pause-AP 1 dengan metode RULA dan pendekatan antropometri.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *qualitative dan quantitative* dengan pengukuran dan pengumpulan hasil penelitian sebelumnya. Meotodologi penelitian yang digunakan dalam analisis ergonomis sepeda motor listrik dengan metode RULA mulai dari proses pengumpulan data, analisa data hingga penyelesaian penelitian ini digambarkan dalam diagram alir yang terdapat pada Gambar 2 berikut :



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Tahap awal dalam penelitian adalah melakukan identifikasi masalah dan melakukan analisa terhadap penelitian sebelumnya. Dalam tahap identifikasi masalah ditentukan bagian – bagian tubuh yang tidak nyaman dalam posisi berkendara. Setelah dilakukannya identifikasi masalah dilakukan pengumpulan data terhadap 20 sample yang akan digunakan dalam penelitian ini. Pengumpulan data yang dilakukan adalah pemberian questioner terhadap sample atau responden, pengukuran tubuh secara langsung. Pengukuran tubuh yang dilakukan secara langsung dilakukan pada setiap sudut karakteristik pada pengendara yang terdiri dari bahu, siku, pinggu, pinggul dan lutut. Setelah mendapatkan nilai sudut karakteristik dilakukan pengukuran terhadap bagian utama tubuh dala berkendara. Dalam mendapatkan nilai rata – rata sudut karakteristik digunakan persamaan berikut :

$$\theta \text{ rata - rata} = \frac{\sum_{j=1}^5 \theta_{ij}}{\sum_{j=1}^5 w_{ij}} \quad (1)$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} W_{ij} &= 1 - PJ \% \\ PJ \% &= \text{Nilai presentase ukuran sudut} \\ \theta_{ij} &= \text{Nilai Sudut sample} \end{aligned}$$

Dalam penentuan sudut karakteristik pada tubuh harus memiliki nilai toleransi. Nilai toleransi dalam sudut karakteristik adalah variabilitas atau deviasi yang dapat diterima dalam hasil pengukuran fisik perhitungan nilai toleransi diperoleh berdasarkan persamaan :

$$\Delta \theta = \frac{|\theta \text{ (rata-rata)} - \theta \text{ (maks)}| - |\theta \text{ (rata-rata)} - \theta \text{ (min)}|}{2} \quad (2)$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} \Delta \theta &= \text{Toleransi karakteristik antropometri} \\ \theta \text{ Maks} &= \text{Nilai sudut range tertinggi} \\ \theta \text{ Min} &= \text{Nilai sudut range terendah} \end{aligned}$$

Setelah mengetahui sudut karakteristik yang diperoleh dari 20 sample dilakukan pengukuran dimensi tubuh dengan tujuan mendapatkan hasil analisa dimensi ukuran tubuh yang paling cocok dalam berkendara. Data yang telah diperoleh dihitung untuk mengetahui keseragaman data, perhitungan keseragaman data digunakan dengan persamaan berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum X_i}{N} \quad (3)$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \quad (4)$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \text{Nilai rata -rata} \\ N &= \text{Jumlah data yang digunakan} \\ \sigma_x &= \text{Standar Deviasi atau simpangan baku} \end{aligned}$$

Dalam melakukan ujikeseragaman data dibutuhkan batasan – batasan dalam penggunaan data yang dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\text{BKA} = \bar{x} + 3 \times \sigma_x \quad (5)$$

$$\text{BKB} = \bar{x} - 3 \times \sigma_x \quad (6)$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \text{Batas Kendali Atas} \\ \text{BKB} &= \text{Batas Kendali Bawah} \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan nilai kecukupan data dalam penelitian dilakukan digunakan persamaan sebagai berikut :

$$N' = \left[ \frac{k/s\sqrt{N\sum(X_i^2) - (\sum X_i)^2}}{\sum X} \right]^2 \quad (7)$$

Keterangan :

$$\begin{aligned} N &= \text{Jumlah data yang digunakan} \\ N' &= \text{Jumlah data teoritis} \\ S &= \text{Derajat ketelitian} \\ K &= \text{Tingkat kepercayaan} \end{aligned}$$

Data yang digunakan dalam pengujian dianggap cukup apabila memenuhi persyaratan  $N' < N$ , atau nilai teoritis lebih kecil dari data yang digunakan[5].

Penggunaan data dalam penelitian harus memiliki sifat distribusi yang normal. Dalam perhitungan uji kenormalan data digunakan teori *chi-square*[6]. Teori *chi square* merujuk pada konsep statistik yang digunakan untuk menguji hubungan antara variable – variable dalam data. Konsep *chi- square* menerapkan perbandingan antara frekuensi observasi dalam berbagai kategori dengan frekuensi yang diharapkan dalam data. Dalam penggunaan *chi – square*  $Dk = 1$  pada 5% berdasarkan *chi – square* tabel (0,05 : 1) = 3,84 [6]. Karena hasil hitung *chi – square* < *chi Square* tabel maka data yang digunakan berdistribusi secara normal.

Setelah data yang diperoleh memenuhi syarat, dilakukan perhitungan persentil pada setiap bagian tubuh, perhitungan persentile menggunakan persamaan berikut :

$$P5 = \bar{x} - 1,645\sigma \quad (8)$$

$$P50 = \bar{x} \quad (9)$$

$$P95 = \bar{x} + 1,645\sigma \quad (10)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan hasil perhitungan data sample yang digunakan

#### Perhitungan Sudut Karakteristik

Perhitungan sudut karakteristik dilakukan terhadap 20 sample penelitian . sampel dalam penelitian dikelompokkan menjadi lima range ukuran tubuh. penelompokan range ukuran tubuh adalah  $\leq 160$ , 161 - 165 , 166 – 170, 170 – 175, Over 176 Seperti pada table berikut :

Tabel 1 Range Ukuran Tubuh

Range Ukuran ( Cm)	Sample	Mean	Std.Dev
$\leq 160$	5	158,80	0,98
161 - 165	6	163,17	1,21
166 - 170	6	168,17	1,07
170 - 175	2	172,00	1,00
Over 176	1	185,00	0,00
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>169,43</b>	<b>4,26</b>

Sebanyak dua puluh orang responden adalah orang yang pernah mengendarai sepeda motor mio jadul. Responden yang menjadi sample diberikan pertanyaan tentang kenyamanan berkendara yang berfokus pada 9 titik utama pada bagian tubuh yang sesuai dengan Tabel 1.

Sample yang terdiri dari dua puluh orang dilakukannya pengukuran terhadap sudut bagian tubuh yang memiliki peran penting dalam berkendara yang terdiri dari 6 sendi bagian diantaranya sendi yang ada pada leher, siku, bahu, punggung, panggul, serta lutut. Sudut – sudut karakteristik yang relevan terkait dengan sendi – sendi yang ditentukan sebagai titik karakteristik atau posisi berkendara yang dirasakan tidak nyaman merupakan salah satu variable yang terpenting dalam aspek ergonomis yang berkaitan dengan posisi berkendara. Penelitian ini mengklasifikasikan sudut – sudut yang diperoleh dan presentase posisi yang dirasakan tidak nyaman oleh subjek berdasarkan sendi – sendi yang sesuai

Tabel 2 Table Rata - rata Sudut Sample dan Presentasi Kenyamanan

Range ( Cm)	Leher	a	Bahu	b	Siku	c	Punggung	d	Pinggul	e	Lutut	f
Under 160	158,20	5,78%	42,50	5,33%	131,7	5,33%	170,10	6,22%	106,20	5,33%	81,4	4,89%
161 - 165	159,60	5,93%	40,80	5,19%	133,00	5,93%	169,50	5,19%	107,10	5,93%	79,60	5,56%
166 - 170	161,30	5,19%	38,90	4,81%	142,10	5,93%	170,20	5,56%	107,80	5,19%	78,60	5,56%
170 - 175	159,20	5,56%	37,50	5,56%	140,50	5,56%	170,30	4,44%	109,30	5,56%	76,50	5,56%
Over 176	158,00	6,67%	38,00	4,44%	143,00	6,67%	170,00	4,44%	110,00	6,67%	74,00	4,44%

Untuk mendapatkan sudut karakteristik yang disarankan untuk pengguna diberikan nilai toleransi antropometri sebagai selisih antara rata – rata sudut karakteristik anatra lain nilai minimum dan maksimum. Penentuan nilai maksimal pada sudut karakteristik ditentukan dengan mengambil rata-rata setiap bagian sudut karakteristik. Nilai maksimum diperoleh dari nilai tertinggi dari setiap range sudut karakteristik. Sedangkan nilai minimum diperoleh dari nilai terendah dari setiap range sudut karakteristik seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 3 Table Nilai Maksimum dan Minimum

Bagian Tubuh	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Leher	161,30 °	158 °
Bahu	42,50 °	37,50 °
Siku	143 °	131,7 °
Punggung	170,03 °	169,50 °
Pinggul	110 °	106,20 °
Lutut	81,4 °	74 °

Berdasarkan perhitungan nilai toleransi sudut karakteristik diperoleh nilai ukuran sudut nyaman dalam berkendara sesuai dengan Tabel 5 berikut :

Tabel 4 Range Nilai Ukuran Sudut Karakteristik

Sudut Karakteristik	Leher	Bahu	Siku	Punggung	Pinggul	Lutut
Range Sudut Karakteristik	161,13 ° < $\Theta$ < 161,98 °	37,04 ° < $\Theta$ < 42,04 °	132,09 ° < $\Theta$ < 143,39 °	169,9 ° < $\Theta$ < 171,56 °	106,18 ° < $\Theta$ < 109,98 °	74,28 ° < $\Theta$ < 80,08 °

### Perhitungan Dimensi Tubuh

Perhitungan dimensi tubuh dilakukan terhadap 20 sample dengan 10 laki – laki dan 10 perempuan. Dalam perhitungan dimensi tubuh sample bagian tubuh yang diukur adalah lebar pinggul, tinggi pinggul, lebar tangan, panjang tangan, lebar kaki, lebar bahu, tinggi popliteal, serta panjang tangan. Untuk menguji data sample yang digunakan dilakukan uji kecukupan data pada setiap bagian tubuh yaitu :

Uji kecukupan data lebar pinggul

$$N' = \left[ \frac{k/s\sqrt{N}\sum(Xi^2) - (\sum Xi)^2}{\sum X} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{2/0.05\sqrt{20} \times 3069300 - 61152400}{7820} \right]^2$$

$$N' = 6,112$$

Uji kecukupan data tinggi pinggul

$$N' = \left[ \frac{k/s\sqrt{N}\sum(Xi^2) - (\sum Xi)^2}{\sum X} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{2/0.05\sqrt{20} \times 9365325 - 187005625}{13675} \right]^2$$

$$N' = 6,112$$

Uji kecukupan lebar kaki

$$N' = \left[ \frac{k/s\sqrt{N}\sum(Xi^2) - (\sum Xi)^2}{\sum X} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{2/0.05\sqrt{20} \times 162847 - 3222025}{1795} \right]^2$$

$$N' = 17,338$$

Uji kecukupan Panjang lengan

$$N' = \left[ \frac{k/s\sqrt{N}\sum(Xi^2) - (\sum Xi)^2}{\sum X} \right]^2$$

$$N' = \left[ \frac{2/0.05\sqrt{20} \times 8505725 - 169650625}{13025} \right]^2$$

$$N' = 4,375$$

Berdasarkan hasil uji kecukupan data dengan menggunakan persamaan diatas dianggap sudah cukup karena cukup karena nilai dari  $N' < N$ , sehingga tidak perlu dilakukan pengambilan data lagi. Setelah dilakukannya uji kecukupan data, maka dilakukan uji keseragaman data dengan perhitungan sebagai berikut :

Uji Keseragaman Tinggi Pinggul

a) Perhitungan Mean

$$\bar{x} = \frac{680+700+720+700+\dots+690+660}{20}$$

$$\bar{x} = 683,75 \text{ mm}$$

b) Perhitungan Standar Deviasi

Uji Keseragaman Lebar Tangan

a) Perhitungan Mean

$$\bar{x} = \frac{85+90+85+90+\dots+90+80}{20}$$

$$\bar{x} = 88,55 \text{ mm}$$

b) Perhitungan Standar Deviasi

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (xi-\bar{x})}{N-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{(680-683,75)^2+\dots+(660-683,75)^2}{N-1}}$$

$$SD = 27,427 \text{ mm}$$

- c) Perhitungan BKA dan BKB  
 BKA =  $\bar{x} + 3 \times \sigma_x$   
 BKA = 683,75 mm + (3 × 27,427)  
 BKA = 766,03 mm  
 BKB =  $\bar{x} - 3 \times \sigma_x$   
 BKB = 683,75 - (3 ×  $\sigma_x$ )  
 BKB = 601,49

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (xi-\bar{x})}{N-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{(85-88,55)^2+\dots+(80-88,55)^2}{N-1}}$$

$$SD = 5,24 \text{ mm}$$

- c) Perhitungan BKA dan BKB  
 BKA =  $\bar{x} + 3 \times \sigma_x$   
 BKA = 88,55 mm + (3 × 5,24)  
 BKA = 104,27 mm  
 BKB =  $\bar{x} - 3 \times \sigma_x$   
 BKB = 88,55 - (3 × 5,24)  
 BKB = 72,83 mm

Uji Keseragaman Panjang Tangan

- a) Perhitungan Mean  
 $\bar{x} = \frac{140+170+160+165+\dots+165+100}{20}$   
 $\bar{x} = 147,25 \text{ mm}$   
 b) Perhitungan Standar Deviasi  
 $\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (xi-\bar{x})}{N-1}}$   
 $SD = \sqrt{\frac{(140-147,25)^2+\dots+(100-147,25)^2}{N-1}}$   
 $SD = 24,873 \text{ mm}$   
 c) BKA dan BKB  
 BKA =  $\bar{x} + 3 \times \sigma_x$   
 BKA = 147,25 mm + (3 × 24,873)  
 BKA = 221,869 mm  
 BKB =  $\bar{x} - 3 \times \sigma_x$   
 BKB = 147,25 - (3 × 24,873)  
 BKB = 72,83 mm

Uji Keseragaman Lebar Kaki

- a) Perhitungan Mean  
 $\bar{x} = \frac{80+90+80+87+\dots+87+80}{20}$   
 $\bar{x} = 89,75 \text{ mm}$   
 b) Perhitungan Standar Deviasi  
 $\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (xi-\bar{x})}{N-1}}$   
 $SD = \sqrt{\frac{(80-89,75)^2+\dots+(80-89,75)^2}{N-1}}$   
 $SD = 9,342 \text{ mm}$   
 c) BKA dan BKB  
 BKA =  $\bar{x} + 3 \times \sigma_x$   
 BKA = 89,75 mm + (3 × 9,342)  
 BKA = 117,776 mm  
 BKB =  $\bar{x} - 3 \times \sigma_x$   
 BKB = 89,75 - (3 × 9,342)  
 BKB = 61,724 mm

Berdasarkan hasil perhitungan uji keseragaman data, data sample tubuh berada diantarabatas kendali atas dan batas kendali bawah. Untuk mengetahui data yang digumakanakan dalam penelitian digunakan perhitungan uji kenormalan data, uji kenormalan data dihitung dengan persamaan chi-square. Nilai chi square yang digunakan berada pada v1 dan alfa 0,05 dengan nilai chi = 3,81 [6], sehingga pada tabel uji kenormalan data nilai max berada dibawah nilai chi – square sehingga data yang digunakan pada penelitian berdistribusi secara normal,

Tabel 5 Hasil Uji Kenormalan Data

No	Lebar Pinggul	Tinggi pinggul	Lebar Tangan	Panjang Tangan	Lebar Kaki	Lebar Bahu (LB)	Tinggi Popliteal (TPO)	Panjang Lengan (JVD)
1	0,005	0,005	0,049	0,021	0,102	0,019	0,015	0,014
2	0,050	0,021	0,049	0,033	0,102	0,019	0,044	0,134
3	0,050	0,141	0,151	0,053	0,102	0,100	0,215	0,134
4	0,008	0,141	0,151	0,113	0,102	0,100	0,215	0,134
5	0,046	0,141	0,151	0,113	0,102	0,178	0,215	0,106
6	0,046	0,157	0,151	0,114	0,031	0,178	0,215	0,134
7	0,126	0,157	0,151	0,115	0,006	0,106	0,218	0,134
8	0,126	0,046	0,151	0,115	0,216	0,011	0,211	0,134
9	0,126	0,010	0,137	0,115	0,216	0,098	0,202	0,157
10	0,098	0,010	0,241	0,115	0,216	0,098	0,121	0,157
11	0,117	0,010	0,241	0,096	0,216	0,085	0,121	0,159
12	0,117	0,010	0,241	0,096	0,216	0,085	0,121	0,157
13	0,055	0,127	0,241	0,012	0,239	0,114	0,121	0,099
14	0,055	0,127	0,241	0,012	0,239	0,120	0,121	0,099
15	0,066	0,127	0,241	0,012	0,239	0,120	0,121	0,099
16	0,066	0,127	0,241	0,030	0,087	0,120	0,121	0,099
17	0,066	0,127	0,241	0,030	0,014	0,120	0,121	0,099
18	0,015	0,007	0,009	0,094	0,049	0,120	0,103	0,099
19	0,030	0,046	0,014	0,094	0,015	0,120	0,096	0,111
20	0,007	0,046	0,014	0,094	0,015	0,117	0,102	0,128
MAX	0,126	0,157	0,241	0,115	0,239	0,178	0,218	0,159
MIN	0,005	0,005	0,009	0,012	0,006	0,011	0,015	0,014

Uji kenormalan yang telah dilakukan pada setiap bagian tubuh, data antropometri yang digunakan dalam proses analisa berdistribusi secara normal terlihat pada Tabel 6. Hasil perhitungan menunjukkan nilai maksimum setiap bagian sample  $< chi - square$ .

### Analisis Ergonomis dengan software catia



Gambar 2 Analisis RUIA Statis

Dalam analisa RULA statis pada Gambar 4 terlihat hasil skor analisis secara keseluruhan adalah 3. Bagian tubuh utama yang menjadi point penting analisis seperti lengan atas yang memiliki skor 1, lengan bawah yang memiliki skor 2, pergelangan tangan yang memiliki skor 2, leher dengan skor 1, tubuh bagian atas memiliki skor 2 kaki dengan skor 1. Secara keseluruhan nilai bagian setiap anggota bagian tubuh memiliki resiko yang diabaikan, dan tidak perlu penanganan. Postur berkendara secara *intermittent* (berselang). Hasil analisa posisi intermittent memiliki nilai keseluruhan hasil analisa dengan skor 2 dengan resiko yang perlu diabaikan dan tidak perlu dilakukan tindakan lebih lanjut. Setiap bagian tubuh yang menjadi point utama dalam analisa ini memiliki nilai skor yang sangat bagus yaitu ; lengan bawah memiliki nilai skor 1, lengan atas memiliki nilai skor 2, pergelangan tangan memiliki nilai skor 2, tubuh bagian atas memiliki nilai 1, dan lutut serta kaki memiliki nilai 2. Postur Repeated memiliki nilai skor 3 dengan hasil analisa secara keseluruhan dengan skor 3. Setiap bagian tubuh yang menjadi point utama dalam analisa ini memiliki nilai skor seperti : lengan atas dengan skor 1, lengan bawah dengan skor 2, pergelangan tangan dengan skor 1, leher dengan skor 1, bagian tubuh atas dengan skor 2, kaki dengan skor 1. Berdasarkan hasil skoring bagian setiap tubuh memiliki resiko diabaikan dan tidak perlu penanganan yang lebih.

## 4. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakuakn 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.
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 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

**REFERENSI**

- [1] A. Mukhlis and O. Judianto, “KAJIAN TEKNOLOGI PADA SEPEDA MOTOR BERTENAGA LISTRIK,” 2017.
- [2] C.-H. Hsu, B.-S. Liu, S.-L. Jhuang, and Y.-C. Li, “The study of ergonomic evaluation and critical design factors for electric scooter,” in *2016 International Conference on Applied System Innovation (ICASI)*, IEEE, May 2016, pp. 1–4. doi: 10.1109/ICASI.2016.7539571.
- [3] R. Rahmahwati, “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*, vol. 10, no. 2, pp. 191–200, Oct. 2021, doi: 10.26593/jrsi.v10i2.4694.191-200.
- [4] T. Torik, “ANALISA POSTUR PENGENDARA MOTOR UNTUK EVALUASI DIMENSI BAGIAN TEMPAT DUDUKAN,” *SINERGI*, vol. 20, no. 3, p. 223, Dec. 2016, doi: 10.22441/sinergi.2016.3.008.
- [5] Sritomo Wignjosebroto, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, vol. 1. Surabaya: 1995, 1995.
- [6] Dr. H. Mundir, *Statistika Pendidikan*, vol. 1. 2012.