

## **Analisis Ergonomi Desain Mobil Listrik 2KW Bharata Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assesment (RULA)**

**Akhdan Ibrahim, Mokh.Hairul Bahri, Rohimatush Shofiyah, Muhammad Zainur Ridlo, Nurhalim**

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

\*Corresponding Author e-mail: [ibrahimakhdan948@gmail.com](mailto:ibrahimakhdan948@gmail.com), [mhairulbahri@unmuhjember.ac.id](mailto:mhairulbahri@unmuhjember.ac.id),  
[rshofiyah@unmuhjember.ac.id](mailto:rshofiyah@unmuhjember.ac.id), [muhhammadzinurridlo@unmuhjember.ac.id](mailto:muhhammadzinurridlo@unmuhjember.ac.id),  
[nurhalim@unmuhjember.ac.id](mailto:nurhalim@unmuhjember.ac.id)

**Abstract:** *The development of electric vehicles today is not only focused on energy efficiency, but also on user comfort and safety. The 2kW BHARATA electric car, as one of the innovations of light electric vehicles, is designed to meet the needs of environmentally friendly mobility. However, ergonomic design is an important factor in preventing musculoskeletal disorders (MSDs) that are often experienced by vehicle users. This study aims to evaluate the ergonomic aspects of the driver's cabin design of the 2KW BHARATA electric car using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method. The main problems in this study include: (1) how to apply the RULA method in analyzing the risk of discomfort or potential injury due to the driver's work posture, and (2) how the effect of variations in the angle and length of the driver's body posture on the level of comfort and risk of injury in the vehicle cabin. The research method used is a descriptive quantitative approach. The cabin design process was carried out using SolidWorks 2017 software, while the ergonomic analysis was carried out through simulation on CATIA V5 software. The simulation subjects were individuals with a height of 170 cm. The data obtained were analyzed to determine the ergonomic risk score based on the indicators in the RULA method. The results of the analysis show that the final RULA score is 4, which is included in the moderate risk category. This score indicates that the driver's working posture still needs adjustment to reduce the potential for musculoskeletal system disorders (MSDs), although it is not yet in the high-risk category. The conclusion of this study shows that the cabin design has met most of the ergonomic principles, but improvements are still needed to improve driver comfort and safety. Further researchers are advised to conduct a more comprehensive ergonomic analysis by considering anthropometric data from various user body sizes so that the vehicle design can be used optimally by users with various body postures.*

**Keywords:** *Ergonomics, RULA, Electric Car, Cabin Design, Anthropometry, CATIA, SolidWorks*

**Abstrack:** Perkembangan kendaraan listrik saat ini tidak hanya berfokus pada efisiensi energi, tetapi juga pada kenyamanan dan keamanan pengguna. Mobil listrik 2kW BHARATA, sebagai salah satu inovasi kendaraan listrik ringan, dirancang untuk memenuhi kebutuhan mobilitas ramah lingkungan. Namun, desain yang ergonomis menjadi faktor penting dalam mencegah gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDS) yang sering dialami oleh pengguna kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aspek ergonomi pada desain kabin pengemudi mobil listrik 2KW BHARATA dengan menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA). Permasalahan utama dalam penelitian ini mencakup: (1) bagaimana penerapan metode RULA dalam menganalisis risiko ketidaknyamanan atau potensi cedera akibat postur kerja pengemudi, serta (2) bagaimana pengaruh variasi sudut dan panjang postur tubuh pengemudi terhadap tingkat kenyamanan dan risiko cedera di dalam kabin kendaraan. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif deskriptif. Proses perancangan kabin dilakukan menggunakan perangkat lunak SolidWorks 2017, sedangkan analisis ergonomi dilakukan melalui simulasi pada perangkat lunak CATIA V5. Subjek simulasi merupakan individu dengan tinggi badan 170 cm. Data yang diperoleh dianalisis untuk menentukan skor risiko ergonomis berdasarkan indikator dalam metode RULA. Hasil analisis menunjukkan bahwa skor akhir RULA sebesar 4, yang tergolong dalam kategori risiko sedang. Skor tersebut menandakan bahwa postur kerja pengemudi masih membutuhkan penyesuaian untuk mengurangi potensi gangguan sistem muskuloskeletal (MSDs), meskipun belum masuk dalam kategori berisiko tinggi. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa desain kabin telah memenuhi sebagian besar prinsip ergonomi, namun masih diperlukan penyempurnaan untuk meningkatkan kenyamanan dan keselamatan pengemudi. Peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan analisis ergonomi yang lebih komprehensif dengan mempertimbangkan data antropometri dari berbagai ukuran tubuh pengguna agar desain kendaraan dapat digunakan secara optimal oleh pengguna dengan postur tubuh yang beragam.



**Kata Kunci:** Ergonomi, RULA, Mobil Listrik, Desain Kabin, Antropometri, CATIA, SolidWorks

## **Pendahuluan**

(Ardiyanti et al., 2023) menyatakan Industri otomotif di Indonesia mengalami perkembangan yang pesat, sebagaimana dapat dilihat dari beragam jenis kendaraan yang kini tersedia untuk masyarakat contohnya mobil listrik.(Anshor & Rahardjo, 2023) menyatakan bahwa peralihan dari mobil berbahan bakar minyak (BBM) ke mobil listrik merupakan langkah yang kompleks dan menghadirkan berbagai risiko serta tantangan. Perkembangan kendaraan listrik saat ini tidak hanya berfokus pada efisiensi energi, tetapi juga pada kenyamanan dan keamanan pengguna. Mobil listrik 2kW BHARATA, sebagai salah satu inovasi kendaraan listrik ringan, dirancang untuk memenuhi kebutuhan mobilitas ramah lingkungan. Namun, desain yang ergonomis menjadi faktor penting dalam mencegah gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDS) yang sering dialami oleh pengguna kendaraan.

Aplikasi metode RULA pada desain mobil listrik BHARATA dapat membantu memastikan kendaraan ini tidak hanya efisien, tetapi juga nyaman dan aman digunakan dalam jangka panjang.Pada era transisi menuju kendaraan ramah lingkungan, mobil listrik menjadi solusi utama untuk mengurangi emisi karbon. Mobil listrik 2KW BHARATA dirancang sebagai kendaraan hemat energi dan ramah lingkungan, tetapi tantangan ergonomi tetap menjadi perhatian utama. Desain kendaraan yang tidak ergonomis dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna, meningkatkan risiko gangguan sistem tubuh, dan menurunkan efisiensi pengemudi dalam jangka panjang.(Regina & Ulmi, 2023)

Penilaian rangka ergonomis menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) telah menjadi pendekatan yang banyak diterapkan dalam desain kendaraan listrik, termasuk pengendalian postur tubuh, kenyamanan tempat duduk, dan aksesibilitas kontrol. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa RULA efektif untuk mengidentifikasi risiko postural yang dapat dioptimalkan melalui perbaikan desain interior, seperti tata letak tempat duduk dan panel kontrol yang selaras dengan postur alami tubuh(Aziz et al., 2020)

Postur tubuh menjadi faktor penting dalam menilai efektivitas suatu pekerjaan. Postur tubuh yang baik dapat mempermudah proses kerja, meningkatkan kinerja individu, dan pada akhirnya berkontribusi pada produktivitas yang baik. Sebaliknya, postur yang buruk dapat menurunkan kinerja pekerja dan berdampak negatif. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi potensi masalah postur tubuh guna mengurangi risiko cedera. Salah satu metode yang digunakan untuk menilai potensi bahaya postur kerja adalah Rapid Upper Limb Assessment (RULA), yang berguna untuk menentukan apakah posisi kerja operator dapat membahayakan kesehatan atau tidak.(Khoirunnisa, 2022)

(Fajar Santosa et al., 2024) Menyatakan aspek ergonomi merupakan hal yang sangat penting dalam perancangan mobil listrik, terutama untuk mobil listrik yang di khusus untuk kompetisi nasional. Ergonomi perlu diterapkan karena pada dasarnya manusia memiliki batasan kemampuan, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang, ketika berinteraksi dengan elemen-elemen dalam lingkungan sistem kerjanya.(Sanusi & Paramida, 2021)

Oleh karena itu peneliti tertarik untuk menganalisis desain kabin driver untuk kenyamanan driver di mobil listrik 2kW menggunakan metode RULA agar nantinya driver tidak mengalami cedera dan ketidaknyamanan saat berkendara, yang nantinya akan berpengaruh pada hasil penilaian saat kompetensi mobil listrik nasional (Fajar Santosa et al., 2024).

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk mengevaluasi tingkat risiko ergonomi desain mobil listrik 2kW BHARATA. Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) diterapkan untuk menganalisis postur kerja pengemudi berdasarkan aktivitas simulasi mengemudi. Bahani yang akan dianalisis pada penelitian sebagai berikut : Desain kabin pengemudi, seperti posisi kursi, kemudi, pedal gas, dan pedal rem, yang akan diatur untuk menyesuaikan postur tubuh pengemudi. Dengan tinggi driver 150cm Setelah itu, desain ini akan dianalisis dengan metode RULA menggunakan *software CATIA V5*

**Tabel 1. Analisis Data**

No	Jenis Data	Metode Analisis	Perangkat Lunak yang Digunakan	Tujuan Analisis
1	Model desain 3D	Pembuatan model menggunakan fitur CAD	SolidWorks 2020	Membuat desain model kerja sesuai kebutuhan penelitian
2	Postur tubuh Driver	Simulasi ergonomis menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA)	CATIA V5	Menilai postur tubuh operator untuk menentukan tingkat risiko ergonomis
3	Analisis Rula	Perhitungan gaya dan momen pada tubuh	CATIA V5	Mengidentifikasi area tubuh yang berisiko mengalami gangguan akibat posisi kerja
4	Validasi model dan simulasi	Verifikasi kesesuaian antara model 3D dan kondisi nyata	SolidWorks 2020 dan CATIA V5	Memastikan model dan simulasi sesuai dengan kebutuhan analisis ergonomis

5	Dokumenta si hasil analisis	Visualisasi hasil berupa grafik dan laporan otomatis	CATIA V5 dan SolidWorks 2020	Mendokumentasikan data hasil analisis untuk pembuatan laporan akhir
---	-----------------------------------	--	---------------------------------------	---

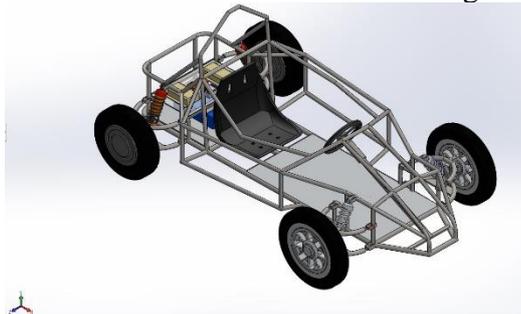
## Hasil dan Pembahasan

### Hasil *Design* Kabin Driver Menggunakan *Software Solidwork*

Prototipe mobil listrik berdaya 2 kW ini dirancang khusus untuk satu orang penumpang, menggunakan rangka tubular ringan dan sistem suspensi independen. Desain bodinya mengedepankan aspek aerodinamika, serta telah melalui analisis ergonomi untuk memastikan kenyamanan berkendara, visibilitas yang baik, dan posisi duduk yang sesuai dengan postur pengemudi. Kendaraan ini sangat ideal untuk digunakan dalam ajang kompetisi edukatif maupun kegiatan penelitian terkait efisiensi kendaraan ringan.

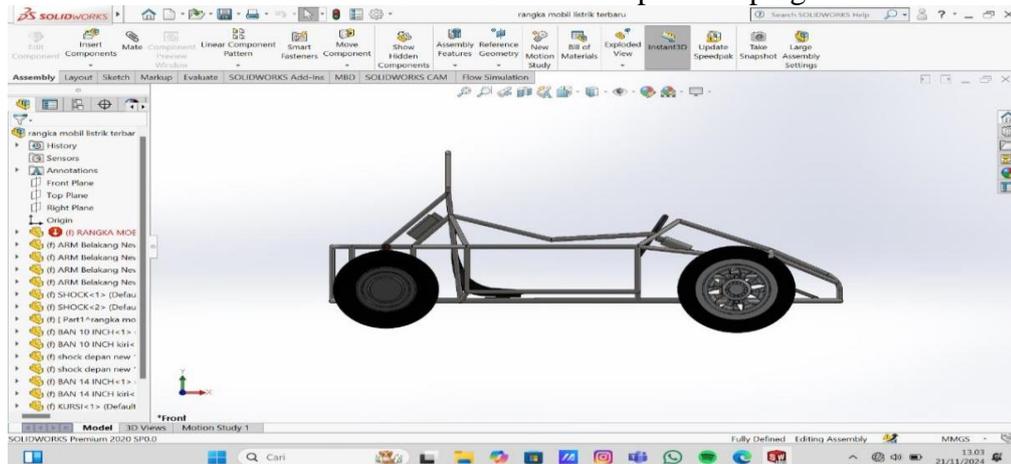
Desain kabin pengemudi ini dibuat menggunakan perangkat lunak SolidWorks 2017. Desain tersebut selanjutnya akan disimulasikan menggunakan perangkat lunak CATIA V5 untuk memperoleh nilai aspek ergonomi berdasarkan metode *RULA (Rapid Upper Limb Assessment)*. Gambar 1 berikut menunjukkan prototipe desain kabin pengemudi untuk mobil listrik berdaya 2 kW:

Gambar 1 Desain Kabin *Driver* Pandangan *Isometric*



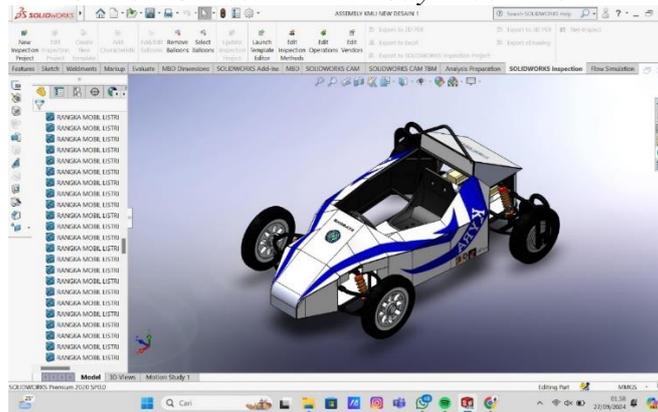
Gambar Prototipe 2 yang menjelaskan gambar kabin tampak samping menggunakan *Software Solidwork*

Gambar 2 Desain Kabin *Driver* Tampak Samping



Gambar prototipe 3 yang menjelaskan gambar kabin *Full Desain* menggunakan *Software Solidwork*.

Gambar 3 Desain Fuul *Body* Mobil Listrik



### Posisi Postur Kerja Driver Mobil Listrik

Posisi postur kerja pengemudi mobil listrik memiliki peran krusial dalam menjaga kenyamanan dan keselamatan selama berkendara. Postur duduk yang ideal ditandai dengan punggung yang tegak dan bersandar penuh pada sandaran kursi, lutut sejajar atau sedikit lebih tinggi dari posisi panggul, serta lengan membentuk sudut sekitar  $120^\circ$  pada pengemudi dengan tinggi badan 170 cm. Untuk mendukung hal tersebut, sistem pengaturan kursi, sandaran, dan kemudi perlu dirancang secara ergonomis agar pengemudi dapat menjangkau pedal dan kontrol kendaraan dengan mudah tanpa perlu membungkuk atau meraih terlalu jauh. Penerapan posisi kerja yang ergonomis ini bertujuan untuk meminimalkan risiko kelelahan, nyeri punggung, serta gangguan muskuloskeletal lainnya yang dapat memengaruhi keselamatan berkendara. Gambar 4.1.1 berikut memperlihatkan ilustrasi postur kerja pengemudi mobil listrik yang sesuai.

Gambar 4 Posisi Postur Kerja Driver Mobil Listrik



Pada Gambar 4 di bawah ini menggambarkan posisi postur kerja pengemudi yang duduk menghadap ke depan secara penuh di dalam kabin *full body*.

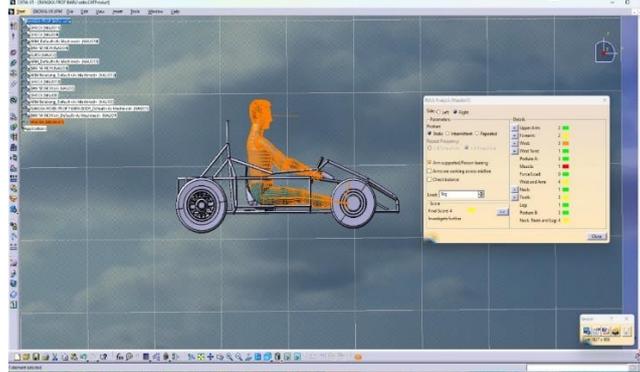
Gambar 5 Posisi Postur Kerja Driver Mobil Listrik *Full Body*



## Hasil Analisis Ergonomi Rula Menggunakan Software CATIA V5

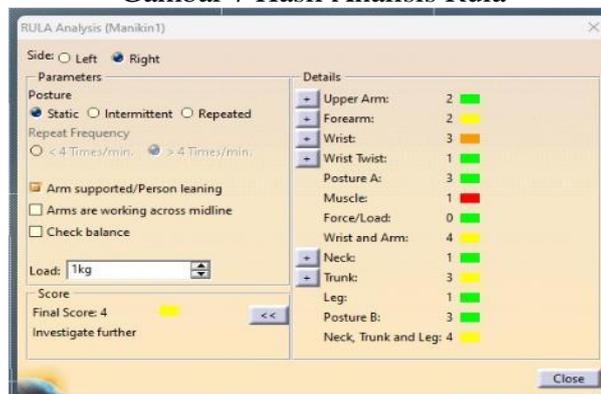
Langkah-langkah simulasi pada perangkat lunak CATIA V5 dimulai dengan mengonversi desain kabin pengemudi mobil listrik berdaya 2 KW dari perangkat lunak SolidWorks 2017 ke format yang kompatibel dengan CATIA V5. Setelah proses konversi selesai, desain tersebut dibuka menggunakan CATIA V5 untuk dilakukan analisis ergonomi. Proses simulasi dilakukan dengan memanfaatkan fitur *Analysis RULA* yang tersedia pada perangkat lunak tersebut. Gambar 4.1.2 Berikut ini merupakan hasil analisis desain menggunakan metode RULA.

Gambar 6 Hasil Analisis Simulasi RULA Tampak Samping



Gambar 7 berikut ini memperlihatkan hasil simulasi posisi duduk pengemudi pada rangka kendaraan ringan yang dimodelkan menggunakan perangkat lunak CATIA V5. Evaluasi ergonomi dilakukan dengan memanfaatkan manekin virtual dan metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment) untuk mengidentifikasi potensi risiko cedera akibat postur kerja. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh skor RULA akhir sebesar 4, yang menunjukkan bahwa postur kerja pengemudi masih memerlukan peninjauan lebih lanjut meskipun belum tergolong berisiko tinggi. Secara umum, postur tubuh bagian atas dan bawah dinilai berada dalam kategori baik.

Gambar 7 Hasil Analisis Rula



## Hasil Analisis Pembahasan Postur Driver

Pada gambar di atas menunjukkan hasil analisis RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) yang digunakan untuk menilai risiko gangguan otot akibat postur kerja seseorang. Analisis ini mengevaluasi postur tubuh bagian atas seperti lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, punggung, dan kaki selama melakukan aktivitas statis dengan beban sebesar 1 kg. Setiap bagian tubuh dinilai berdasarkan tingkat keparahan postur dan beban kerja yang dialami, menghasilkan skor akhir sebesar 4 yang mengindikasikan tingkat risiko sedang.

Berdasarkan hasil analisis RULA, postur tubuh pengemudi berada pada tingkat risiko sedang dengan skor akhir 4, yang menunjukkan beberapa bagian tubuh seperti pergelangan tangan dan batang tubuh menunjukkan posisi yang kurang netral.

Hasil dari simulasi tersebut dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

1. Perhitungan Skor Tabel A

- a. Lengan atas memperoleh skor 2 karena pada lengan atas melakukan fleksi sebesar 50°.
- b. Pada lengan bawah melakukan fleksi sebesar 55° memperoleh skor 2.
- c. Pergelangan tangan melakukan ekstensi sebesar 15° memperoleh skor 3, lalu ditambahkan +1 karena pergelangan tangan mengalami deviasi radial. Maka pergelangan tangan mendapat skor 3.
- d. Putaran pergelangan tangan memperoleh skor 1 karena pergelangan tangan dalam kisaran tangan pada posisi memuntir.
- e. Berdasarkan perhitungan hasil perhitungan skor tabel A adalah 3.

Pada tabel 2 menjelaskan perhitungan ergonomi RULA skor postur grup A dalam bentuk tabel dibawah ini:

Tabel 2 Skor Postur Grup A

Komponen	Skor	Keterangan Warna	Catatan
Upper Arm	2	Hijau	Postur cukup netral
Forearm	2	Kuning	Posisi mulai memberikan sedikit tekanan
Wrist	3	Oranye	Posisi cukup membebani pergelangan tangan
Wrist Twist	1	Hijau	Tidak ada rotasi ekstrem
Posture A (Gab. Lengan)	3	Hijau	Kombinasi dari skor lengan
Muscle Use	1	Merah	Postur statis, otot digunakan terus-menerus
Force/Load	0	Hijau	Beban ringan (1 kg)
Wrist & Arm Total (A)	4	Kuning	Gabungan dari semua faktor lengan

Keterangan :

-  : Skor Postur
-  : Hasil Skor Akhir Grup A

2. Perhitungan Skor Tabel B

- a. Data Leher memperoleh skor 1, karena pada leher melakukan fleksi sebesar 12°.
- b. Data Badan memperoleh skor 3, karena badan melakukan fleksi sebesar 30°.
- c. Data Kaki memperoleh skor 1, karena telapak kaki tertopang dengan baik pada saat duduk dan tidak ada indikasi cedera.
- d. Berdasarkan hasil analisis perhitungan skor tabel B adalah 4.

Pada tabel 3 menjelaskan perhitungan ergonomi RULA skor postur grup B dalam bentuk tabel dibawah ini:

Tabel 3 Skor Postur Grup B

Komponen	Skor	Keterangan Warna	Catatan
Neck	1	Hijau	Posisi netral
Trunk	3	Kuning	Sedikit membungkuk atau membebani punggung
Legs	1	Hijau	Stabil, berdiri seimbang
Posture B (Gab. Bawah)	3	Hijau	Kombinasi dari neck, trunk, dan leg
Neck, Trunk & Legs (B)	4	Kuning	Gabungan dari semua faktor tubuh bawah
Skor Akhir (Final Score)	4	Kuning	Tingkat Risiko sedang

Keterangan :

 : Skor Postur

 : Hasil Skor Akhir Grup B

**Perhitungan Gabungan akhir skor grup A dan Grup B**

Hasil akhir pada tabel dibawah diperoleh dengan menjumlahkan skor akhir dari grup A dan grup B. Berdasarkan perhitungan tersebut, diperoleh skor akhir sebesar 4. Nilai ini termasuk dalam kategori tingkat risiko normal/sedang, sehingga tindakan lanjutan dapat dilakukan melalui perubahan postur kerja.

Pada tabel 4 menjelaskan perhitungan ergonomi RULA skor postur grup gabungan grup A dan grup B dalam bentuk tabel dibawah ini:

Tabel 4 Skor Gabungan Grup A dan Grup B

Komponen	Skor	Keterangan Warna	Catatan
Upper Arm	2	Hijau	Postur cukup netral
Forearm	2	Kuning	Posisi mulai memberikan sedikit tekanan
Wrist	3	Oranye	Posisi cukup membebani pergelangan tangan

<b>Wrist Twist</b>	<b>1</b>	<b>Hijau</b>	Tidak ada rotasi ekstrem
<b>Posture A (Gab. Lengan)</b>	<b>3</b>	<b>Hijau</b>	Kombinasi dari skor lengan
<b>Muscle Use</b>	<b>1</b>	<b>Merah</b>	Postur statis, otot digunakan terus-menerus
<b>Force/Load</b>	<b>0</b>	<b>Hijau</b>	Beban ringan (1 kg)
<b>Wrist &amp; Arm Total (A)</b>	<b>4</b>	<b>Kuning</b>	Gabungan dari semua faktor lengan
<b>Neck</b>	<b>1</b>	<b>Hijau</b>	Posisi netral
<b>Trunk</b>	<b>3</b>	<b>Kuning</b>	Sedikit membungkuk atau membebani punggung
<b>Legs</b>	<b>1</b>	<b>Hijau</b>	Stabil, berdiri seimbang
<b>Posture B (Gab. Bawah)</b>	<b>3</b>	<b>Hijau</b>	Kombinasi dari neck, trunk, dan leg
<b>Neck, Trunk &amp; Legs (B)</b>	<b>4</b>	<b>Kuning</b>	Gabungan dari semua faktor tubuh bawah
<b>Skor Akhir (Final Score)</b>	<b>4</b>	<b>Kuning</b>	Tingkat Risiko sedang

Analisis perhitungan RULA menunjukkan bahwa postur kerja yang dinilai berada pada tingkat risiko sedang dengan skor akhir 4. Skor ini berasal dari gabungan evaluasi dua kelompok utama: Grup A (bagian atas tubuh seperti lengan dan pergelangan tangan) dan Grup B (bagian bawah tubuh seperti leher, punggung, dan kaki), yang masing-masing memperoleh skor total 4. Faktor-faktor seperti posisi statis otot, beban ringan, dan sedikit membungkuk pada batang tubuh berkontribusi terhadap nilai tersebut.

Keterangan :

-  : Skor Postur
-  : Hasil Skor Akhir Grup C

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka diperoleh hasil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil simulasi CATIAV5 yang dilakukan terhadap postur tubuh pekerja, diperoleh skor akhir dari Tabel A sebesar **3**
2. Hasil simulasi CATIAV5 yang dilakukan terhadap postur tubuh pekerja, diperoleh skor akhir dari Tabel B sebesar **4**
3. Nilai akhir diperoleh dari penjumlahan skor akhir bagian A + skor akhir bagian B. sehingga hasil akhir pada Tabel C adalah **4**. Nilai ini dikategorikan sebagai **tingkat risiko sedang** (*normal to medium risk*).

4. Berdasarkan analisis ergonomi, nilai skor 4 menunjukkan bahwa tidak ada potensi risiko *musculoskeletal disorder* (MSDS) yang memerlukan perhatian. Walaupun tidak termasuk ke dalam kategori risiko tinggi, nilai standart ergonomi ini tidak boleh di abaikan.

## Referensi

- Adolph, R. (2016). 濟無 *No Title No Title No Title*. 1–23.
- Anshor, A. H., & Rahardjo, S. B. (2023). Analisis Resiko Transformasi Mobil Berbahan Minyak ke Mobil Listrik Dengan Decision Tree. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(4), 414–418. <https://doi.org/10.47065/bit.v4i4.924>
- Ardiyanti, D., Kurniawan, F., Raokter, U., & Wikansari, R. (2023). Analisis Penjualan Mobil Listrik Di Indonesia Dalam Rentang Waktu 2020-2023. *ECOMA: Journal of Economics and Management*, 1(3), 114–122. <https://doi.org/10.55681/ecoma.v1i3.26>
- Aziz, M., Marcellino, Y., Rizki, I. A., Ikhwanuddin, S. A., & Simatupang, J. W. (2020). STAziz, M., Marcellino, Y., Agnita Rizki, I., Anwar Ikhwanuddin, S., & Welman Simatupang, J. (n.d.). Studi Analisis Perkembangan Teknologi Dan Dukungan Pemerintah Indonesia Terkait Mobil Listrik (Vol. 22). UDI ANALISIS PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DAN DUKUNGAN P. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 22(1), 45.
- Efendi, A. (2020). Perancangan dan Analisis Perhitungan Rangka Mesin Mobil Listrik Sula Politeknik Negeri Subang. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(2), 107. <https://doi.org/10.32497/jrm.v15i2.1843>
- El Fariz, H., Kardiman, & Sena, B. (2023). Analisis Knuckle Arm Mobil Listrik Anobrain AR-1 Dengan Menggunakan Metode Finite Element. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(1). <https://doi.org/10.32672/jse.v9i1.787>
- Fajar Santosa, M., Hairul Bahri, M., & Zainur Ridlo, M. (2024). xx-xx Analisis Desain Kabin Driver pada Mobil Listrik 2kW Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA). *National Multidisciplinary Sciences UMJember Proceeding Series*, 3(1), 246–253.
- Ghosin, N., & Shofiyah, R. (2024). *Loading Analysis On The Front Wheel Shaft Of A 2 Kw Electric Car Using The Finite Element Method With Catia V5r20 Software*. 1(1), 17–28.
- Hendrawan, A., Hendrawan, A. K., Budiarti, P., & Rayendra, A. (2024). *Ergonomi Kemudi Kapal dengan Pendekatan Antropometri*. 8(2).
- Khoirunnisa. (2022). Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment Pada Perusahaan X. *Fti*, X(X). <https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/fti/article/view/1002>
- Liliana, Widagdo, S., & Abtokhi, A. (2007). Pertimbangan Antropometri pada Pendisainan. *Seminar Nasional Iii Sdm Teknologi Nuklir, November*, 183–190.
- Mulyadi, R., Artika, K. D., & Khalil, M. (2019). Perancangan Sistem Kelistrikan Perangkat Elektronik Pada Mobil Listrik. *Elemen : Jurnal Teknik Mesin*, 6(1), 07. <https://doi.org/10.34128/je.v6i1.85>
- Nabila, N., Balqis, F. N., Siregar, M. A. G., Siddiq, M. A., Alfino, T., Br.Purba, N. M., Zahara, M., & Aidha, Z. (2024). Analisis Kesesuaian Postur Kerja Pada Pekerja Bengkel. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, 2(2), 217–223.
- Pattiasina, N. H., Markus, P., & Pattiselanno, S. R. R. (2022). Kajian Antropometri Pengrajin Tenun Ikat Khas Maluku. *Jurnal Simetrik*, 11(2), 495–503. <https://doi.org/10.31959/js.v11i2.849>

- Regina, D., & Ulmi, N. M. (2023). Tantangan Pengembangan Mobil Listrik Menuju Transportasi Berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Penelitian Sekolah Tinggi Transportasi Darat*, 14(1), 32–39. <https://doi.org/10.55511/jpsttd.v14i1.605>
- Sanusi, & Paramida, R. (2021). Industri Kreatif. *Manajemen INDUSTRI KREATIF*, 5(1), 125. <https://doi.org/10.36352/jr.v3i2>
- Wijaya, M. A., Siboro, B. A. H., & Purbasari, A. (2018). 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.