

Analisis Desain Kabin Driver pada Mobil Listrik 2kW Menggunakan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

Muhammad Fajar Santosa¹, Mokh. Hairul Bahri^{1*}, Kosjoko¹, Muhammad Zainur Ridlo¹, Nurhalim¹

¹Universitas Muhammadiyah Jember ; fajarsantosa30042002@gmail.com

¹Universitas Muhammadiyah Jember ; mhairulbahri@unmuhjember.ac.id

¹Universitas Muhammadiyah Jember ; kosjoko@unmuhjember.ac.id

¹Universitas Muhammadiyah Jember ; muhammadzainurridlo@unmuhjember.ac.id

¹Universitas Muhammadiyah Jember ; nurhalim@unmuhjember.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.xxxxx/xxxxx>

*Correspondensi: Mokh. Hairul Bahri

Email: mhairulbahri@unmuhjember.ac.id

Published: Januari, 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: Perkembangan sarana transportasi selalu mengalami perkembangan seiring dengan kemajuan zaman. Mobil listrik merupakan kendaraan ramah lingkungan dan diharapkan mampu mengurangi penggunaan bahan bakar hasil minyak bumi secara signifikan. Perancangan mobil listrik ini perlu memperhatikan beberapa hal salah satunya yaitu ergonomis RULA. Tujuan analisis RULA yaitu agar nantinya dapat mengetahui tingkat kenyamanan dan resiko terjadi cedera pengemudi saat berkendara. Metode penelitian yang digunakan dalam analisis ini yaitu metode kuantitatif. Karena pada analisis ini melakukan perhitungan pada postur kerja *driver* pada mobil listrik 2 kW menggunakan metode RULA yang disimulasikan menggunakan *software* CATIA V5. Hasil analisis dan simulasi ergonomi RULA menggunakan *software* CATIA V5 adalah postur grup A dengan skor 4 (lengan atas memperoleh skor 3, lengan bawah memperoleh skor 3, dan pergelangan tangan memperoleh skor 1). Postur grup B dengan skor 3 (leher memperoleh skor 1, badan memperoleh skor 3, dan kaki memperoleh skor 1). Sehingga final skor RULA diperoleh 3. Final skor 3 tergolong kedalam tingkat resiko yang sedang, sehingga diperbolehkan melakukan tindak lanjut dengan cara melakukan perubahan postur kerja.

Keywords: Mobil Listrik; Ergonomi; RULA

PENDAHULUAN

Perkembangan sarana transportasi selalu mengalami perkembangan seiring dengan kemajuan zaman, salah satunya merupakan kendaraan menggunakan tenaga listrik sebagai penggerak utama. Mobil listrik merupakan kendaraan ramah lingkungan dan diharapkan mampu mengurangi penggunaan bahan bakar hasil minyak bumi secara signifikan. Beberapa kelebihan mobil listrik dibanding mobil berbahan bakar minyak antara lain tidak menimbulkan suara yang bising dan bebas dari pencemaran lingkungan (Efendi dkk., 2020).

Pengembangan mobil listrik saat ini sangatlah penting dikarenakan pada zaman sekarang harga BBM terus melambung tinggi, selain itu persediaan minyak bumi dari zaman ke zaman akan semakin menipis. Adanya isu pemanasan global juga membuat manusia berfikir untuk mengatasi permasalahan ini. Dan mobil listrik merupakan sebuah solusi yang dapat mengatasi permasalahan krisis energi minyak bumi atau fosil dan pencemaran lingkungan. Kendaraan mobil listrik di Indonesia sendiri mengalami perkembangan yang pesat. Mahasiswa perguruan tinggi merupakan salah satu faktor penunjang perkembangan mobil listrik di Indonesia. Upaya mahasiswa dalam mengembangkan teknologi mobil listrik yaitu dengan menyelenggarakan kompetisi untuk membuat kendaraan bertenaga listrik yang layak untuk dipasarkan. Salah satu kompetisi

yang diadakan di Indonesia yaitu Kompetisi Mobil Listrik Indonesia atau yang biasa dikenal dengan sebutan KMLI.

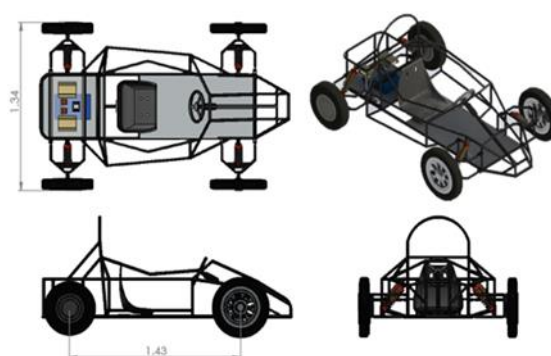
Perancangan mobil listrik ini perlu memperhatikan beberapa hal, salah satunya yaitu ergonomis RULA. RULA merupakan sebuah ilmu yang mempelajari atau menganalisa postur tubuh pada pekerja dengan penggunaan bagian tubuh atas. Salah satu pengaplikasian metode RULA ini dapat dilakukan dalam perancangan mobil listrik. Analisis aspek ergonomis dengan metode RULA yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu desain kabin *driver* pada mobil listrik 2kW. Analisis dengan metode RULA ini sangatlah penting agar nantinya pengemudi dapat mengemudikan kendaraannya dengan nyaman tanpa menimbulkan cedera ringan ataupun fatal.

Menurut (Thawafani dkk., 2019) pada penelitiannya yaitu “Rancang Ruang Kemudi Menggunakan Ilmu Ergonomi Pada Prototype Mobil Listrik “ABABIL” aspek ergonomi merupakan hal yang sangat penting dalam perancangan mobil listrik, terutama untuk mobil listrik yang khusus untuk kompetisi. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk menganalisis desain kabin *driver* pada mobil listrik 2kW menggunakan metode RULA agar nantinya driver tidak mengalami cedera saat berkendara, yang nantinya akan berpengaruh pada hasil penilaian saat berkompetisi.

METODE

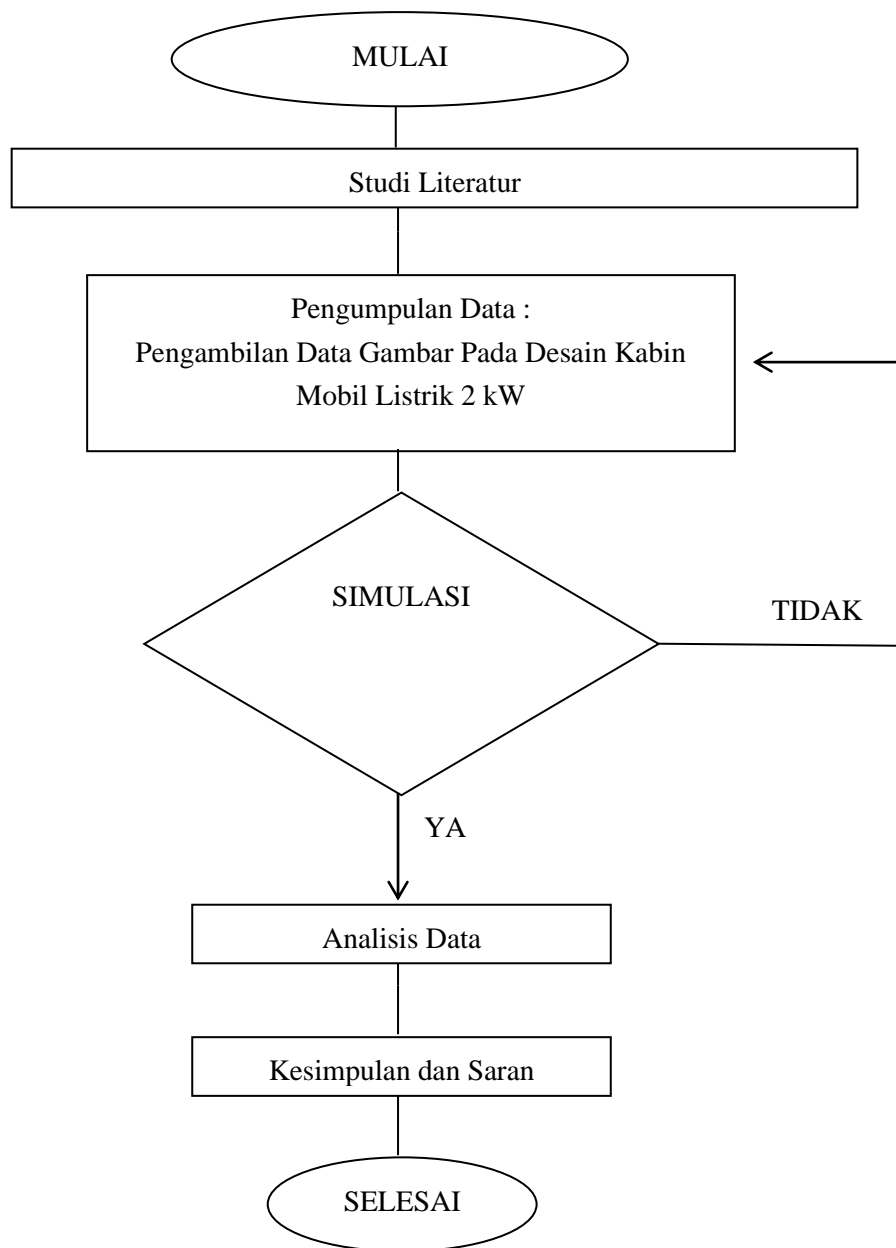
Metode penelitian yang digunakan dalam analisis ini yaitu metode kuantitatif. Karena pada analisis ini melakukan perhitungan pada postur kerja *driver* pada mobil listrik 2 kW menggunakan metode RULA. Dalam penelitian ini proses desain gambar yang dibutuhkan menggunakan *software* solidwork 2017 dan simulasi menggunakan *software* CATIA V5.

Analisis pada penelitian ini adalah berfokus pada desain kabin *driver* yang telah dibuat dengan *software* solidwork 2017 meliputi posisi tempat duduk, posisi tuas kemudi, pedal gas dan pedal rem terhadap potur tubu *driver* yang nantinya akan dianalisis menggunakan metode RULA menggunakan *software* CATIA V5. Desain kabin *driver* dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1 Desain Kabin *Driver*
Mobil Listrik 2 kW

Tahapan penelitian ini berawal dari studi literatur mengenai penelitian yang telah dilakukan yang berkaitan dengan metode analisis RULA. Selanjutnya proses penelitian dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2 Diagram Alir

Penelitian ini menggunakan variabel sebagai berikut :

1. Variabel Terikat

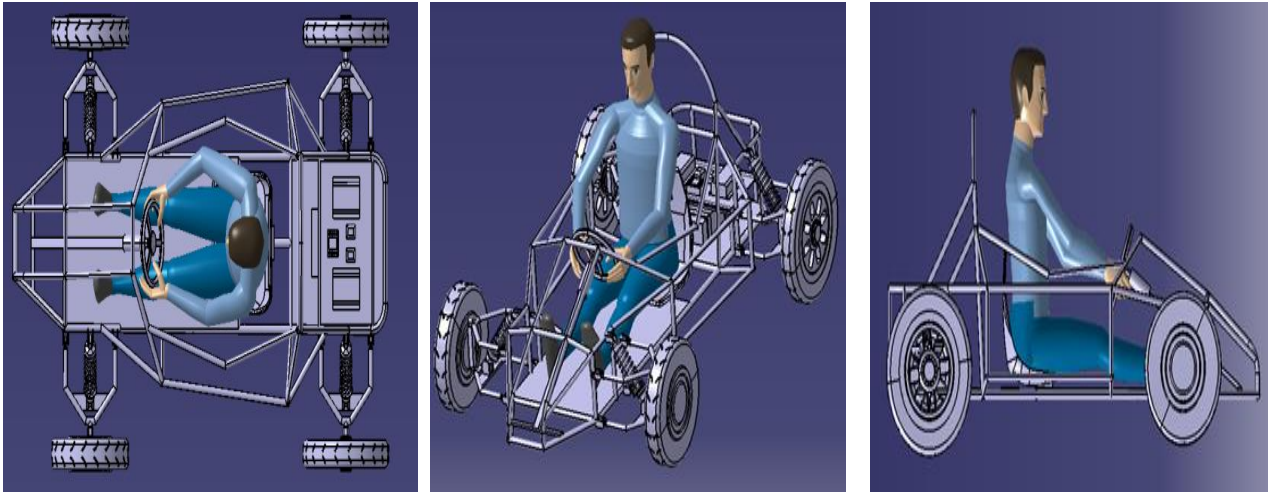
Variabel terikat pada penelitian adalah RULA yang melakukan perhitungan terhadap postur tubuh pengemudi / *driver* saat mengendarai mobil listrik 2 kW.

2. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah posisi duduk normal pengemudi pada kabin *driver* mobil listrik 2 kW.

HASIL DAN PEMBAHASAN

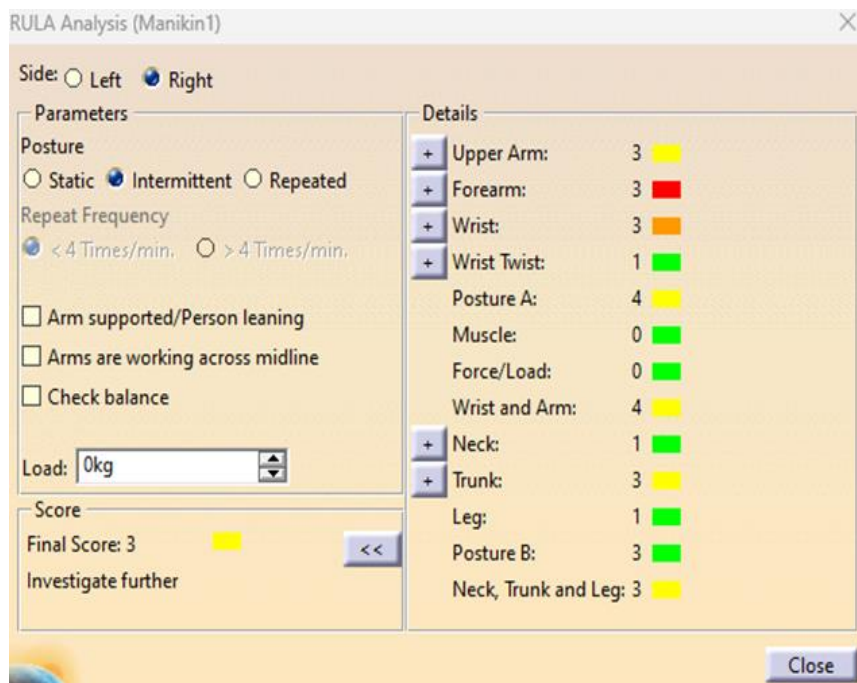
Langkah untuk simulasi pada software CATIA V5 adalah dengan *convert* desain kabin *driver* mobil listrik 2 kW dari *software* solidwork 2017 ke *software* CATIA V5. Setelah itu buka desain yang telah di *convert* pada *software* CATIA V5 dan mulai simulasi dengan fitur *tool Analysis RULA*. Dapat dilihat pada gambar 3 merupakan analisis RULA pada *software* CATIA V5 :



Gambar 3 Simulasi Analisa RULA

Hasil Simulasi Analisa RULA

Hasil simulasi dari desain kabin *driver* mobil listrik 2 kW dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Data Simulasi Catia V5

Hasil simulasi diatas dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

1. Perhitungan Skor Tabel A

- Lengan atas memperoleh skor 3 karena pada lengan atas melakukan fleksi sebesar 50°.

- b. Pada lengan bawah melakukan fleksi sebesar 58° memperoleh skor 2, lalu ditambahkan +1 karena lengan bawah bekerja pada luar sisi tubuh. Sehingga lengan bawah mendapat skor 3.
- c. Pergelangan tangan melakukan ekstensi sebesar 15° memperoleh skor 2, lalu ditambahkan +1 karena pergelangan tangan mengalami deviasi radial. Sehingga pergelangan tangan mendapat skor 3.
- d. Pergelangan tangan memperoleh skor 1 karena pergelangan tangan dalam kisaran tangan pada posisi memuntir.
- e. Sehingga hasil perhitungan skor tabel A adalah 4. Hasil perhitungan postur grup A dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Skor Postur Grup A

Lengan Atas	Lengan Bawah	Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir		Pergelangan Tangan Memuntir	
		1	2	1	2	1	2	1	2
	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Keterangan :

- : Skor Postur
- : Hasil Akhir Grup A

2. Perhitungan Skor Tabel B

- a. Leher memperoleh skor 1, karena pada leher melakukan fleksi sebesar 10°.
- b. Badan memperoleh skor 3, karena bada trunk melakukan fleksi sebesar 27°.
- c. Kaki memperoleh skor 1, karena kaki dan telapak kaki tertopang dengan baik pada saat duduk.
- d. Sehingga hasil perhitungan skor tabel B adalah 3. Hasil perhitungan postur grup B dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2 Skor Postur Grup B

Leher	Badan (Trunk)											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	6	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	6	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Keterangan :

- : Skor Postur
- : Hasil Skor Akhir Grup B

3. Perhitungan Skor Tabel C

Hasil Akhir Tabel C diperoleh dengan cara menjumlahkan hasil akhir skor tabel A + skor akhir tabel B. Sehingga hasil akhir skor adalah 3. Nilai 3 tergolong kedalam tingkat resiko yang sedang sehingga diperbolehkan melakukan tindak lanjut dengan cara melakukan perubahan postur kerja. Hasil perhitungan skor tabel C dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Perhitungan Skor Tabel C

TABEL C :		Leher, badan dan skor kaki						
Pergelangan tangan dan skor lengan		1	2	3	4	5	6	+7
	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8	5	5	6	7	7	7	7

Keterangan :

- : Skor Postur
- : Hasil Skor Akhir Grup C

SIMPULAN

Dari hasil simulasi dan analisis Pada postur bagian A (lengan dan pergelangan tangan). Karena lengan atas memperoleh skor 3, pada lengan atas melakukan fleksi sebesar 50°. Pada lengan bawah melakukan fleksi sebesar 58° memperoleh skor 2, lalu ditambahkan +1 karena lengan bawah bekerja pada luar sisi tubuh. Sehingga lengan bawah mendapat skor 3. Pergelangan tangan melakukan ekstensi sebesar 15° memperoleh skor 2, lalu ditambahkan +1 karena pergelangan tangan mengalami deviasi radial. Sehingga pergelangan tangan mendapat skor 3. Pergelangan tangan memuntir memperoleh skor 1 karena pergelangan tangan dalam kisaran tangan pada posisi memuntir. Sehingga pada postur bagian B memperoleh skor tetap akhir sebesar 4.

Pada postur bagian B (leher, badan dan kaki). Karena leher memperoleh skor 1, pada leher melakukan fleksi sebesar 10°. Badan memperoleh skor 3, badan trunk melakukan fleksi sebesar 27°. Kaki memperoleh skor 1, karena kaki dan telapak kaki tertopang dengan baik pada saat duduk. Sehingga pada postur bagian B memperoleh skor tetap akhir sebesar 3.

Nilai akhir / nilai gabungan diperoleh dari penjumlahan skor akhir bagian A + skor akhir bagian B. Sehingga menghasilkan hasil akhir 3. Nilai 3 tergolong kedalam tingkat resiko yang sedang sehingga diperbolehkan melakukan tindak lanjut dengan cara melakukan perubahan postur kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaiz, R. M. (2011). *PERANCANGAN DESAIN KABIN PENGEMUDI KENDARAAN PANSER KANON 90mm YANG ERGONOMIS DALAM MODEL VIRTUAL ENVIRONMENT*.
- Alghofari, R. &. (2023). *USULAN RANCANG BANGUN DAN PENERAPAN KONSEP ERGONOMI PADA RUANG KEMUDI MOBIL LISTRIK URBAN UEV-15*. 1–19.
- Azizi Hakim, M., Heriana, E., Ekoprianto, A., Sukmara, S., Susanto, D., Teknologi dan Informatika universitas Mathla, F., & Anwar Banten, U. (2022). *ANALISIS BANGUN RANGKA MOBIL*. 02(01), 2022.
- Aziz, Mochammad, dkk. "Studi analisis perkembangan teknologi dan dukungan pemerintah Indonesia terkait mobil listrik." *TESLA: Jurnal Teknik Elektro* 22.1 (2020): 45-55.
- Bridger, R. S. (2003). Ergonomics for Beginners: A quick reference guide. In *International Journal of Industrial Ergonomics* (Vol. 13, Issue 2).
- Bintang, Alfin Nur, and Shanty Kusuma Dewi. "Analisa postur kerja menggunakan metode owas dan rula." *Jurnal Teknik Industri* 18.1 (2017): 43-54.
- Coudillo, A. (2011). *ANALISIS ERGONOMI DESAIN PINTU KABIN PENUMPANG KENDARAAN TEMPUR ARMoured PERSONNEL CARRIER (APC) DALAM VIRTUAL ENVIRONMENT*.
- Dr.Ir Yulianus Hutabarat, M. (2017). *DASAR-DASAR PENGETAHUAN ERGONOMI*.

-
- Efendi, A., Perawatan, J. T., Mesin, P., & Subang, P. N. (2020). RANCANG BANGUN MOBIL LISTRIK SULA POLITEKNIK NEGERI SUBANG. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1).
- Hendrawan, Muh Alfatih, et al. "Perancanganchassis Mobil Listrik Prototype" Ababil" dan Simulasi Pembebanan Statik dengan Menggunakan Solidworks Premium 2016." *Prosiding University Research Colloquium*. 2018.
- Rizky, A., & Herwanto, D. (2023). *Analisis Postur Tubuh Menggunakan Metode RULA , REBA Pada Pekerja di Divisi Packaging. VIII(2)*, 5909–5915.
- Rimeldi, Renggi Ahmad. *PERANCANGAN MOBIL LISTRIK GENETRO EV*. Diss. Universitas Muhammadiyah Malang, 2021.
- Samudra, Prabu Aji. "Analisis Keamanan Aktivitas Penyablonan pada Morfo Industries Dengan Menggunakan Metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment) dan REBA (Rapid Entire Body Assessment)." *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri* 12.2 (2022): 328369.
- Thawafani, L., Fajrin,), Falah, N., Saraswati, C., Fiki,), Setiyawan, C., & Prasetyo, H. (2019). *RANCANGAN RUANG KEMUDI MENGGUNAKAN ILMU ERGONOMI PADA PROTOTYPE MOBIL LISTRIK "ABABIL."*
- Toteles, Aris. "Analisis Material Kontruksi Chasis Mobil Listrik Laksamana V2 Menggunakan Software Autodesk Inventor." *Machine: Jurnal Teknik Mesin* 7.1 (2021): 30-37.