

RANCANG BANGUN RANGKA BAGIAN DEPAN MOBIL LISTRIK

Wahyu¹, Yogi Kurniawan¹, Angga Sateria¹, Rodika¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding Author: Kyogi5050@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi transportasi memicu hadirnya kendaraan ramah lingkungan seperti mobil listrik. Mobil ini juga dikembangkan sebagai media pembelajaran di pendidikan vokasi. Artikel ini membahas tentang pembuatan bagian depan mobil listrik serta pengujiannya. Mobil listrik menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaga utama, dengan energi dari baterai. penelitian ini merancang dan membangun struktur rangka bagian depan mobil listrik yang di fokuskan pada bagian sistem kemudi, suspensi, dan pengereman. Metode yang digunakan meliputi studi literatur, diskusi, perencanaan, desain, proses pengerjaan dan pengujian. Sebelum dioperasikan, pengujian dilakukan pada sistem suspensi, kemudi, dan pengereman. Hasil pada pengujian suspensi tanpa beban didapat data panjang shaft sebesar 40 mm, dengan beban 60 kg panjang shaft sebesar 25 mm dan dengan beban maksimal 200 kg panjang shaft sebesar 2 mm. Pada uji sistem kemudi menghasilkan radius putar sebesar 2 meter pada sudut kemudi 30° dan 2,5 meter radius putar pada sudut kemudi 40°. Pengujian pada sistem pengereman menunjukkan bahwa jarak pengereman sepanjang 10,05 m dengan waktu berhenti selama 4,3 detik pada kecepatan 26,3 km/jam, jarak pengereman sepanjang 8,74 m dengan waktu berhenti 3,2 detik pada kecepatan 16,7 km/jam, dan jarak pengereman sepanjang 4,66 m dengan waktu berhenti 1,4 detik pada kecepatan 8,1 km/jam.

Kata kunci: Sistem pengereman, rangka depan, sistem suspensi, sistem kemudi

ABSTRACT

The development of transportation technology triggers the presence of environmentally friendly vehicles such as electric cars. This car is also developed as a learning medium in vocational education. This article discusses the manufacture of the front of the electric car and its testing. Electric cars use electric motors as the main power source, with energy from batteries. This project designs and builds the frame structure of the front of the electric car focusing on the steering, suspension, and braking systems. The methods used include literature study, discussion, planning, design, workmanship and testing. Before operation, tests were carried out on the suspension, steering and braking systems. The results of the suspension test without load obtained data on the shaft length of 40 mm, with a load of 60 kg the shaft length of 25 mm and with a maximum load of 200 kg the shaft length of 2 mm. The steering system test produced a turning radius of 2 meters at a steering angle of 30 ° and 2.5 meters turning radius at a steering angle of 40°. Tests on the braking system show that the braking distance is 10.05 m long with a stopping time of 4.3 seconds at a speed of 26.3 km/h, a braking distance of 8.74 m

long with a stopping time of 3.2 seconds at a speed of 16.7 km/h, and a braking distance of 4.66 m long with a stopping time of 1.4 seconds at a speed of 8.1 km/h.

Keywords: Braking system, frame front, suspension system, steering system, electric car

1. PENDAHULUAN

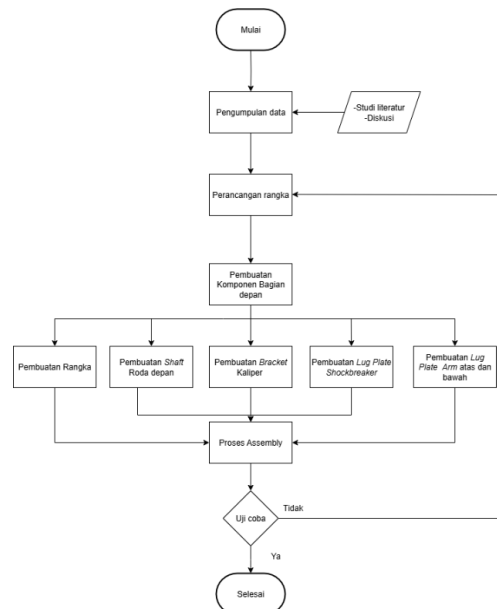
Seiring perkembangan zaman, inovasi transportasi terus berkembang, salah satunya adalah pemanfaatan tenaga listrik sebagai sumber penggerak utama kendaraan. Mobil listrik dikenal sebagai kendaraan ramah lingkungan yang mampu mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil serta mengurangi emisi gas buang. Penggunaan motor listrik dan baterai sebagai sumber tenaga utama menjadikannya solusi transportasi masa depan, apalagi di tengah kenaikan harga BBM dan isu pemanasan global.

Di Indonesia, pengembangan mobil listrik makin pesat, terutama di kalangan mahasiswa melalui berbagai kompetisi seperti KMLI, KMHE, IEMC, dan SEM. Beberapa kampus telah berhasil merancang mobil listrik seperti Garuda UNY, Batman ITS, dan Pempek Unsri. Untuk mendukung pembelajaran vokasi, perawatan dan pengembangan mobil listrik sangat diperlukan.

Pada penelitian ini, penulis merancang dan merakit bagian depan mobil listrik yang mencakup sistem kemudi, suspensi, pengereman, dan rangka depan serta pengujiannya.

2. METODE

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan merancang kegiatan pelaksanaan dalam bentuk *flowchart*, dengan tujuan agar tindakan yang dilakukan lebih terarah dan terkontrol serta sebagai panduan pelaksanaan penelitian agar target yang diharapkan dapat tercapai. Metode pelaksanaan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah proses pembuatan mobil listrik untuk penelitian ini:

A. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan agar dapat memahami konsep dasar dari perancangan rangka bagian depan mobil listrik dengan menelusuri, mengkaji berbagai referensi, termasuk literatur, laporan ilmiah tentang pembuatan rangka mobil listrik. Cara lain pengumpulan data dilakukan dengan studi literatur dari sumber-sumber seperti jurnal, artikel dan buku-buku yang berkaitan untuk mencari lebih banyak pengetahuan tentang bagian-bagian rangka depan mobil listrik.

B. Perancangan

Ada beberapa tahapan dalam merancang rangka bagian depan mobil listrik diantaranya sebagai berikut:

1. Studi literatur tentang rangka depan mobil listrik.
2. Menentukan konsep rangka depan mobil listrik.
3. Perancangan detail konsep rangka depan mobil listrik.

C. Pembuatan alat

Proses pembuatan rangka bagian depan mobil listrik dibuat dengan beberapa proses permesinan diantaranya proses bubut, frais, pengelasan/*welding*, gerinda, pengeboran dan lain-lain.

Proses pembuatan rangka depan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Pembuatan Rangka Depan Mobil Listrik

D. Perakitan

Pada tahapan ini, dilakukan proses perakitan/*assembly* pada rangka bagian depan mobil listrik untuk menggabungkan komponen-komponen menjadi satu kesatuan dan menghubungkan rangka depan dengan rangka belakang mobil

listrik. Proses perakitan ini meliputi proses antara lain proses pengelesan, pengeboran, dan lain sebagainya.

Hasil rakitan rangka bagian depan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perakitan Rangka Bagian Depan

E. Pengujian

Proses pengujian yang dilakukan pada rangka bagian depan mobil listrik yaitu sebagai berikut:

1. Uji sistem kemudi.

Uji ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem kemudi bekerja dengan baik dan aman dalam mengarahkan kendaraan sesuai keinginan pengemudi. Hasil dari uji coba sistem kemudi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji sistem kemudi

No	Belok kanan	Belok kiri	Sudut roda	Radius putaran
1	30°	30°	35°	2m
2	40°	40°	45°	2,5m

Tabel 1. menunjukkan hubungan antara sudut kemudi, sudut roda, dan radius putaran dalam pengoperasian kendaraan. Pada posisi pertama, saat sudut kemudi 30°, sudut roda mencapai 35° dengan radius putaran sebesar 2 meter. Sementara itu, pada posisi kedua, ketika sudut kemudi ditingkatkan menjadi 40°, sudut roda juga bertambah menjadi 45° dan radius putaran meningkat menjadi 2,5 meter. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar sudut kemudi dan sudut roda, maka radius putaran kendaraan juga semakin besar, yang mempengaruhi manuver dan stabilitas kendaraan saat berbelok.

2. Uji sistem suspensi bagian depan.

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem suspensi berfungsi dengan baik. Hasil dari uji coba sistem suspensi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Sistem Suspensi

Pengujian	Panjang <i>shaft shockbreaker</i> tanpa pengemudi	Panjang <i>shaft shockbreaker</i> dengan berat pengemudi 60kg	Panjang <i>shaft shockbreaker</i> dengan berat pengemudi dan beban (200kg)
1	40mm	25mm	2mm
2	40mm	25mm	2mm
3	40mm	25mm	2mm

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem suspensi depan mobil listrik bekerja dengan baik saat diberi beban, terutama pada beban tinggi yang hampir mencapai batas kemampuan suspensi. Kondisi ini perlu diperhatikan agar tidak mengurangi kenyamanan pengemudi maupun daya tahan suspensi.

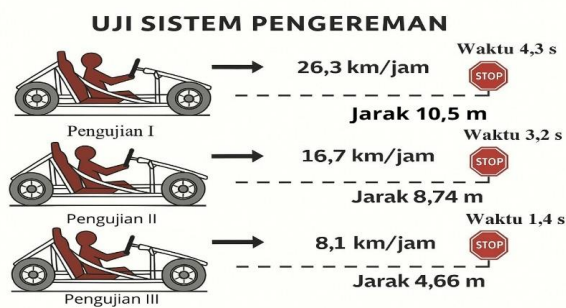
3. Uji sistem rem bagian depan.

Uji sistem rem bagian depan bertujuan untuk memastikan rem berfungsi dengan baik. Hasil dari uji coba sistem rem ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Sistem Pengereman:

Pengujian	Kecepatan (km/jam)	Jarak pengereman (m)	Waktu Tempuh (s)
I	26.3	10.05	4.3
II	16.7	8.74	3.2
III	8.1	4.66	1.4
Rata - Rata	17,03	7,8	2,9

Berikut adalah skema uji sistem pengereman



Gambar 4. Skema Uji Sistem Pengereman

Tabel 3. menunjukkan hasil pengujian rem depan dalam tiga percobaan dengan kecepatan awal yang berbeda. Pada percobaan pertama (26,3 km/jam), jarak pengereman sepanjang 10,05 meter dengan waktu berhenti 4,3 detik. Pada percobaan kedua (16,7 km/jam), jarak pengereman sepanjang 8,74 meter dengan waktu berhenti 3,2 detik. Sementara itu, percobaan ketiga (8,1 km/jam) menghasilkan jarak pengereman sepanjang 4,66 meter dengan waktu berhenti

1,4 detik. Data ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan kendaraan, maka jarak dan waktu pengereman juga cenderung meningkat. Hal ini menunjukkan sistem pengereman dinilai masih kurang baik, yang dapat dilihat dari panjang nya jarak pengereman pada kecepatan (26,3 km/jam) menghasilkan jarak pengereman 10,05 dengan waktu berhenti 3,2 detik.

4. KESIMPULAN

Hasil yang dapat disimpulkan adalah pembuatan rangka depan mobil listrik berhasil dibuat berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, hasil pengujian sistem kemudi yang diperoleh data bahwa pada sudut kemudi 30°, sudut roda mencapai 35° dengan radius putaran sebesar 2,0 meter, sedangkan pada sudut kemudi 40°, sudut roda meningkat menjadi 45° dengan radius putaran sebesar 2,5 meter. Sistem kemudi bekerja dengan baik dan responsif. Peningkatan sudut kemudi dari 30° menjadi 40° menghasilkan peningkatan radius putaran dari 2 meter menjadi 2,5 meter, yang menunjukkan bahwa sistem kemudi bekerja dengan baik. Hasil dari pengujian sistem suspensi yang diperoleh dari data menunjukkan pengujian pertama suspensi tidak terjadi penurunan panjang *shaft shockbreaker*. Pengujian kedua Panjang *shaft shockbreaker* dari 40 mm menjadi 25 mm pada beban seberat 60 kg. Terjadi penurunan panjang *shaft shockbreaker* dari 40 mm menjadi 2 mm saat diberi beban total sebesar 200 kg. Dengan hasil pengujian diatas, hal ini menunjukkan bahwa sistem suspensi bekerja dengan baik. Pada sistem pengereman depan menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan kendaraan, maka jarak dan waktu pengereman semakin besar. Pada kecepatan 26,3 km/jam, jarak pengereman mencapai 10,05 meter dengan waktu berhentii 4,3 detik. Rata-rata jarak pengereman sepanjang 7,8 meter dengan waktu berhenti 2,9 detik menunjukkan bahwa sistem rem masih kurang bekerja dengan baik, perlu penyempurnaan untuk mengurangi jarak pengereman dan waktu pengereman pada mobil listrik ini.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyelesaian artikel ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memfasilitasi penulis dalam melaksanakan proyek akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriana, M., B.P, A. A., & Masrianor. (2017). Rancang Bangun Rangka (Chasis) Mobil Listrik Roda Tiga Kapasitas Satu Orang. *Elemen: Jurnal Teknik Mesin*, 4(2), 129-133.
- Atillah, R., & Gischa, S. (2023). Mengenal Jenis-jenis Perawatan Mesin. *Elemen: Perencanaan Strategis Pengembangan Pariwisata Regional*, 132.
- Efendi, A. (2020). Rancang Bangun Mobil Listrik Sula Politeknik Negeri. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 17(1), 75-84.
- Kurniawan, B., & Wulandari, D. (2013). Rancang Bangun Sistem Suspensi Double Wishbone pada Mobil Listrik Garnesa. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 50-53.
- Riyan Bayu Pratama, R. d. (2023). Rancang Bangun Sistem Pengereman Prototype Mobil Listrik. *Doctoral dissertation, Universitas Nusantara PGRI Kediri*.