

**RANCANG BANGUN SISTEM KEMUDI MANUAL PADA PROTOTYPE
MOBIL LISTRIK HEULANG GALUNGGUNG**

Dian Permana¹, Muhamad Hanhan Nugraha²
Email: dianprmn002@gmail.com¹, mhnugraha1@gmail.com²
Universitas Mayasari Bakti

Abstrak: Sistem kemudi manual adalah komponen kendaraan yang berfungsi untuk mengatur arah kendaraan dengan cara membelokkan roda depan, bila roda kemudi diputar, kolom kemudi meneruskan putaran ke roda gigi kemudi. Rancang bangun dari penelitian ini adalah tahapan-tahapan perancangan sistem kemudi manual pada prototipe mobil listrik heulang galunggung. Dari hasil pengujian diketahui bahwa performa dari sistem kemudi manual bekerja dengan baik. Dudukan rack steering, dudukan poros kemudi, dan modifikasi tie rod ketika diputar tidak ada keolengan atau roda kemudi tidak menarik ke satu sisi.

Kata Kunci: Rancang Bangun Dan Sistem Kemudi Manual.

***Abstract:** Manual steering system is a vehicle component that functions to adjust the direction of the vehicle by turning the front wheels, when the steering wheel is rotated, the steering column continues the rotation to the steering gear. The design of this research is the stages of designing a manual steering system on an electric car prototype. From the test results, it is known that the performance of the manual steering system works well. The rack steering mount, steering shaft mount, and tie rod modification when rotated have no sleeve or the steering wheel does not retract to one side.*

Keywords: Manual Design and Steering System.

PENDAHULUAN

Sistem kemudi termasuk salah satu komponen yang sangat penting dalam mobil listrik. Karena sistem kemudi berfungsi untuk menggerakkan roda depan untuk berbelok ke kanan dan ke kiri. Sistem kemudi dibagi menjadi beberapa jenis yaitu manual steering dan power steering. Pada sistem kemudi manual steering tenaga yang dibutuhkan untuk membelokkan roda dari lingkaran kemudi yang diputar oleh tenaga pengemudi, sedangkan power steering adalah sistem kemudi yang tenaga geraknya diperoleh dari tenaga hidrolik atau elektrik yang menggunakan motor penggerak juga [1].

Hal yang harus dipertimbangkan saat merancang sebuah kendaraan mulai dari keamanan, kenyamanan hingga performa. Ketiga aspek tersebut menjadi hal penting yang dilakukan saat perancangan kendaraan. Salah satu hal yang banyak dikembangkan yaitu mengenai kemudi atau biasa disebut steering yang mempengaruhi kenyamanan juga keamanan. Aspek dari sistem kemudi yang dapat mempengaruhi kenyamanan dan keamanan kendaraan saat melaju di jalan lurus maupun tikungan pada kecepatan lambat ataupun kencang menjadikannya hal yang patut diperhatikan dalam perancangan kendaraan yang baik [2].

Rancang bangun steering system pada kendaraan prototype roda tiga [3]. Perancangan sistem kemudi manual pada mobil listrik [1]. Perancangan sistem kemudi gokar listrik [4]. Rancang bangun sistem kemudi manual pada mobil listrik garuda unesa [5]. Optimalisasi rancang bangun mobil listrik sebuah studi kendaraan hemat energi sebagai bagian solusi alternatif krisis energi dunia [6]. Analisa Kegagalan Sistem Kemudi Rack and Pinion pada Mobil Listrik Laksmana V2 dengan Metode FMEA (Failure Mode Effect and Analysis) [7].

Rancang bangun sistem kemudi manual mobil listrik telah dilakukan banyak oleh peneliti. Pada penelitian ini, rancang bangun sistem kemudi manual pada prototipe mobil listrik Heulang Galunggung menggunakan tipe rack and pinion bertujuan untuk mendapatkan konstruksi sistem kemudi yang minimalis, nyaman dan efisien saat di pakai berkendara.

Penelitian yang akan dilakukan adalah merancang bangun sistem kemudi manual pada prototipe mobil listrik karena belum ada yang meneliti di bidang tersebut. Penelitian yang dimaksud adalah merancang bangun sistem kemudi manual pada prototipe mobil listrik dengan judul. "Rancang Bangun Sistem Kemudi Manual Pada Prototipe Mobil Listrik Heulang Galunggung".

METODE

Perancangan adalah suatu proses mendefinisikan yang dilakukan dengan menggunakan berbagai teknik dan melibatkan deskripsi arsitektur serta kendala yang akan dialami dalam proses tersebut. [11] Dalam hal ini apabila sebuah desain perancangan sebuah produk maka hal pertama yang akan dilakukan perancangan adalah merancang desain alat yang akan dibuat.

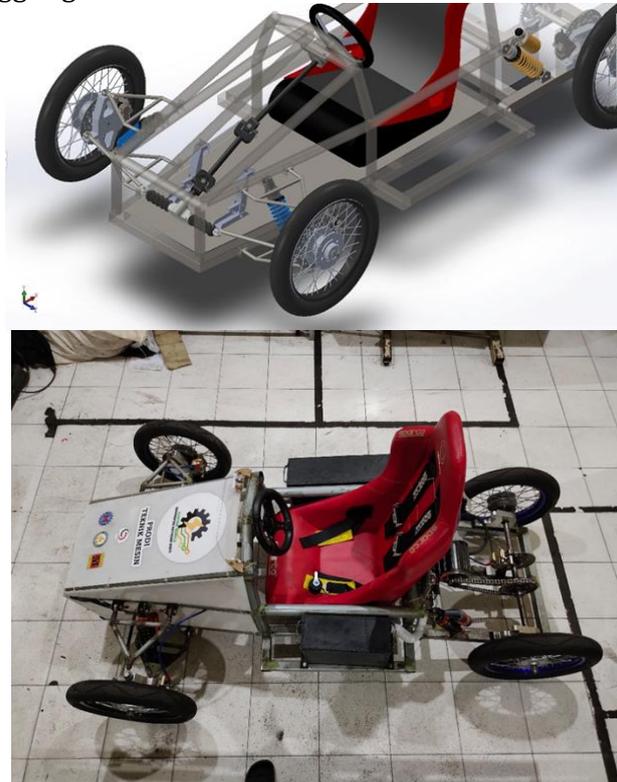
Mobil listrik dengan menggunakan sistem kemudi jenis rack and pinion sebagai penggerak roda depan yang di desain untuk kendaraan masa depan mendatang, dirancang dengan menggunakan sistem kemudi yang memiliki berbagai komponen sebagai salah satu inovasi terbaru. Maka dari itu pada perancangan ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam pengenalan sistem kemudi mobil listrik yang lebih nyaman, kuat dan efisien pada saat digunakan saat berkendara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

a. Gambar Produk

Berikut ini gambar rancang bangun sistem kemudi manual pada prototipe mobil listrik heulang galunggung.



Gambar 1 Gambar Produk

Pembahasan

Rancang bangun sistem kemudi manual pada prototipe mobil listrik heulang galunggung adalah merancang sebuah penelitian yang menghasilkan sebuah produk alat uji untuk proses kegiatan belajar mengajar praktikum yang bisa digunakan di laboratorium Universitas Mayasari Bakti Tasikmalaya.

a. Pengadaan Komponen

Dalam pengadaan komponen untuk mekanisme yang akan dibuat pada alat rancang bangun sistem kemudi manual pada prototipe mobil listrik heulang galunggung terdiri dari berbagai komponen standar yang tersedia dipasaran dan beberapa komponen yang dilakukan dengan beberapa proses pengukuran, pemotongan, pengeboran, pembubutan dan penyambungan. dari komponen standar dipasaran tersebut mudah didapatkan dari yang komponen-komponen ukuran kecil hingga besar sekalipun. Tabel 1 Daftar nama komponen

Tabel 2 Daftar Nama Komponen

No	Kategori	Spesifikasi	Gambar	Jumlah
1	Plat strip	Tebal 4 mm		1
2	Pipa besi	Diameter 25 mm		1
3	Besi hollow	Ukuran 40 x 40 mm		1
4	Roda kemudi	Ukuran 8 inch		1
5	hub kemudi	Diameter 80 mm		1
6	Bearing poros	Ukuran 6904AB		1
7	poros kemudi	Panjang 560 mm		1
8	Rek stir kemudi	Rek stir kemudi gokart		1
9	tie rod	Panjang 360 mm		1

10	Baut dan Mur	M10 dan M12		11
----	--------------	-------------	--	----

b. Implementasi Konsep Perancangan

Implementasi adalah bukan sekedar aktivitas, tetapi suatu kegiatan yang terencana atau proses suatu gagasan yang telah disusun begitu cermat dan detail serta dikerjakan dengan serius baik oleh individu atau kelompok. Implementasi juga menyediakan fasilitas untuk melakukan suatu hal yang menyebabkan efek dan akibat pada suatu hal. Suatu hal yang dikerjakan itu bisa berbagai bentuk, kesuksesan atau kegagalan implementasi bisa dilihat dari berbagai sudut kemampuannya serta fakta dalam pengoprasionallan sesuai dengan yang sudah dirancang sebelumnya.

c. Rencana Anggaran Biaya

Berikut adalah rencana anggaran biaya untuk memenuhi kebutuhan komponen-komponen standar yang diperlukan:

Tabel 2 Rencana Anggaran Biaya

NO	NAMA KOMPONEN	BANYAKNYA	HARGA
1	Kemudi Set Gokart	1	1.000.000
2	Plat strip	1	30.000
3	Pipa besi	1	20.000
4	As besi	1	30.000
Jumlah			1.070.000

d. Proses Pengerjaan

Tahapan yang akan dilakukan pada pembuatan alat alat rancang bangun sistem pengereman pada prototipe mobil listrik heulang galunggung. Proses ini melalui beberapa tahapan pengerjaan sebagai berikut:

1. Tahap 1

Proses pertama pembuatan bracket rack steering menggunakan bahan besi dan disesuaikan pada posisi rangka mobil listrik. Pembuatan bracket menggunakan besi hollow sebagai kaki, pipa besi dan plat strip untuk menjepit rack steering.



Gambar 2 pembuatan bracket rack steering dan pemasangan rack steering

2. Tahap 2

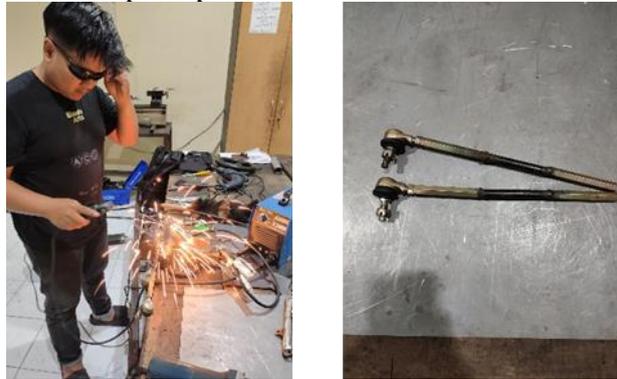
Pembuatan bracket poros steering dengan menggunakan bahan plat strip dengan tebal 4 mm, lalu menyesuaikan posisi poros kemudi dengan rangka mobil listrik.



Gambar 3 Pembuatan bracket poros steering dan pemasangan poros steering

3. Tahap 3

Pemanjangan tie rod dengan menggunakan pipa besi yang tadinya 230 mm menjadi 360 mm untuk menyesuaikan pada posisi roda.



Gambar 4 Pemanjangan Tie rod menyesuaikan posisi roda

4. Tahap 4

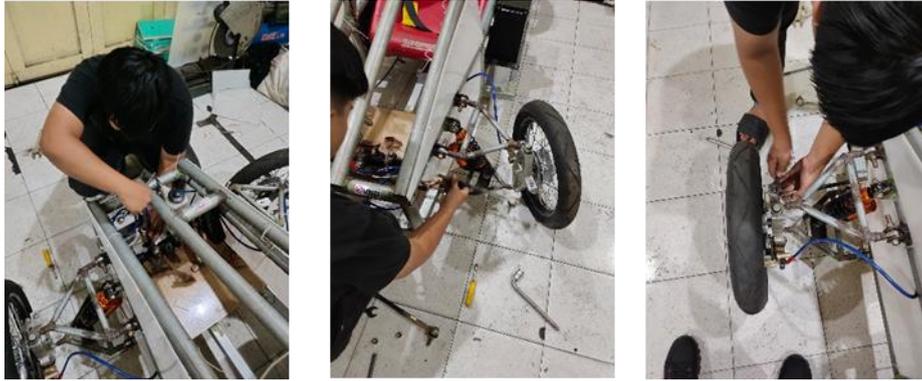
Pemasangan roda kemudi berdiameter 8 inch dengan menggunakan 6 buah baut dan mur dipasangkan pada poros kemudi



Gambar 5 pemasangan roda kemudi

5. Tahap 5

Proses spooing untuk penyesuaian sudut roda mobil agar sejajar/lurus dan sesuai dengan posisi roda kemudi



Gambar 6 proses sporing

e. Tahapan Pengujian

Untuk mengetahui baik atau tidaknya sistem perakitan rancang bangun sistem kemudi manual pada prototipe mobil listrik heulang galunggung ini, maka tentu harus dilakukan pengujian fungsi mekanisme. Proses uji dilakukan dengan cara tes di jalan dengan mobil listrik heulang galunggung sesuai dengan kapasitasnya. Hal ini dilakukan selain untuk mengetahui bekerja atau tidaknya perakitan rancang bangun sistem kemudi manual pada prototipe mobil listrik heulang galunggung. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan diketahui bahwa;

1. Kemudi manual berfungsi dengan baik, terlihat dari beberapa kali pemakaian sistem kemudi manual tidak mengalami setir mobil menarik ke salah satu sisi.
2. Setelah dilakukan uji fungsi sistem kerja kemudi manual sesuai standar, maka kita bisa melakukan pengujian uji keolengan pada sistem kemudi manual tersebut. Maka jika terjadi keolengan yang sangat parah maka harus dilakukan sporing.

f. Uji Mekanisme Alat

Dari hasil prosedur rancang bangun sistem kemudi manual pada prototipe mobil listrik heulang galunggung didapatkan data sebagai berikut:

1. Sistem kemudi
2. Dudukan rack steering
3. Dudukan poros kemudi
4. Modifikasi tie rod

Tabel 3 Uji mekanisme alat

Alat uji	Dapat berfungsi	Tidak berfungsi	Keterangan
Sistem kemudi manual	Berfungsi		Dalam pelaksanaan uji fungsi sistem kemudi manual pada saat pelaksanaan uji fungsi saat dilakukan berfungsi dengan baik dan tidak ada kendala.

Dudukan rack steering	Berfungsi		Berfungsi untuk menahan rack steering dari getaran agar tidak bergerak secara bebas.
Dudukan poros kemudi	Berfungsi		Berfungsi untuk menahan poros dari getaran agar tidak bergerak secara bebas.
Modifikasi tie rod	Berfungsi		Modifikasi tie rod ini untuk memanjangkan tie rod untuk menyesuaikan ke posisi roda.

Keunggulan dan Kelemahan

1. Keunggulan

- Konstruksi sistem kemudi yang sederhana
- Mudahnya dalam perawatan
- Waktu dan biaya yang di guankana sangat hemat

2. Kelemahan

- Stang tidak bisa kembali seperti semula dengan sendirinya saat di belokan
- Belokan sistem kemudi kurang maksima

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dari uji coba alat, penulis memperoleh kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian mengenai Rancang Bangun Sistem Kemudi Manual Pada Prototipe Mobil Listrik Heulang Galunggung disimpulkan bahwa:

1. Dapat disimpulkan bahwa sistem kemudi yang digunakan pada mobil Listrik termasuk sistem kemudi konvensional dimana semua tenaga yang diperlukan untuk membelokan roda dari pengemudi yang ditransmisikan melalui sistem kemudi.
2. Setelah dilakukan pengujian dapat disimpulkan performa dari sistem kemudi manual bekerja dengan baik, Roda kemudi dan batang kemudi dapat diputar dengan ringan dan mudah. Dengan demikian sistem kemudi ini dapat mendukung kinerja pada prototipe mobil listrik Heulang Galunggung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. D. Artika, R. Syahyuniar, and N. Priono, "Perancangan Sistem Kemudi Manual Pada Mobil Listrik," *J. Elem.*, vol. 4, no. 1, p. 01, 2017, doi: 10.34128/je.v4i1.1.
- [2] D. I. Fajar, *Analisa Sistem Kemudi Mobil Listrik Brajawahana Its Terhadap Kondisi Ackerman*. 2015.
- [3] F. Firdaus and A. B. Hendrawan, "Rancang Bangun Steering System Pada Kendaraan Prototype Roda Tiga," *Nozzle*, vol. 3, no. 2, pp. 27–31, 2014.
- [4] J. F. Mamahit, S. Tangkuman, and M. Rembet, "Perancangan sistem kemudi gokar listrik,"

- Tek. mesin, vol. 5, pp. 22–33, 2016.
- [5] A. Suyono and I. M. Arsana, “Rancang Bangun Sistem Kemudi Manual Pada Mobil Listrik Garuda Unesa,” *Jtm*, vol. 01, no. 02, pp. 187–195, 2013.
- [6] F. Zainuri and A. Apriana, “Optimalisasi Rancang Bangun Mobil Listrik Sebuah Alternatif Krisis Energi Dunia,” *Politeknologi*, vol. 14, no. 3, pp. 1–8, 2015.
- [7] R. Tarmizi, Muhammat, “Analisa Kegagalan Sistem Kemudi Rack and Pinion pada Mobil Listrik Laksmana V2 dengan Metode FMEA (Failure Mode Effect and Analysis),” *J. Inovtek Seri Mesin*, vol. 1, no. 1, p. 18, 2020.
- [8] B. A. B. Ii, “BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Mobil Listrik,” pp. 5–14, 2018.
- [9] A. Surahman, A. T. Prastowo, and L. A. Aziz, “Rancang Alat Keamanan Sepeda Motor Honda Beat Berbasis Sim Gsm Menggunakan Metode Rancang Bangun,” *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 3, no. 1, 2022, doi: 10.33365/jtst.v3i1.1918.
- [10] W. Chubb et al., “sistem kemudi,” *Parasitol. Fishes.*, vol. 147004, no. 1905, pp. 1–21, 1958, [Online]. Available: <https://sci-hub.tw/10.1002/iroh.19620470121%0Ahttp://www.osti.gov/servlets/purl/4290548/>
- [11] S. D. Cahyo, P. Studi, T. Mesin, F. Teknik, U. Nusantara, and P. Kediri, “RANCANG BANGUN SISTEM KEMUDI PROTOTIPE MOBIL LISTRIK,” 2023.