

Rancang Bangun Chassis Prototipe Mobil Listrik

Diterima : 10 Mei 2023
Revisi : 21 Januari 2019
Terbit : 1 Februari 2019

^{1*}Amario Aldo Safaat Alamin, ²Yasinta Sindy Pramesti, ³Arif Sugianto
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak—Dalam pemilihan sebuah rangka yang baik, begitu diperlukan sebuah pertimbangan dari sifat-sifatnya diantaranya yaitu kekuatan serta fleksibel. Sifat dari kuat itu sendiri memberikan kemampuan pada *chassis* dalam menahan beban yang begitu berat, sifat ketangguhan memberikan ketahanan dan umur pakai pada *chassis* itu sendiri, metode yang digunakan adalah rancang bangun. *chassis* yang digunakan pada mobil listrik menggunakan jenis *Leader Frame*, dengan tipe besi *hollow* ASTM A36 dengan ukuran *chassis* 2100 mm dengan lebar 450 mm diharapkan dari rancang bangun *chassis prototipe* mobil listrik, dan hasil uji coba secara maksimal pada *chassis* tersebut. Hasil yang di dapat pada uji coba pembebanan dalam pengujian beban 700 N dengan jarak belakang 1197 mm dan jarak depan 662 mm mendapatkan hasil 12.962 kg. Hasil yang didapatkan pada proses pembebanan yang terjadi pada *chassis* mendapatkan nilai yang aman pada *chassis quality* pada material *chassis* yang sebesar MAX 81.37.

Kata Kunci—*cassis, prototipe mobil listrik, besi hollow.*

Abstract— *In choosing a good frame, a consideration of its properties is needed, namely strength and flexibility. The nature of the strong itself gives the Chassis the ability to withstand heavy loads, the toughness properties provide the durability and service life of the Chassis itself, the method used is engineering. The chassis used in electric cars uses the Leader Frame type, with ASTM A36 Hollow iron type with a Chassis size of 2100 mm with a width of 450 mm which is expected from the design of the electric car prototype Chassis, and the maximum test results on the Chassis. The results obtained in the loading test in the 700 N load test with a rear distance of 1197 mm and a front distance of 662 mm get a result of 12,962 kg. The results obtained in the loading process that occurs on the Chassis get a safe value on Chassis quality on Chassis material which is MAX 81.37.*

Keywords—*Chassis, electric car prototype, hollow metal.*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Nama Penulis: Amario Aldo Safaat Alamin
Teknik Mesin
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email: Amarioaldo752@gmail.com
ID Orcid: 0000-0003-4224-6327

I. PENDAHULUAN

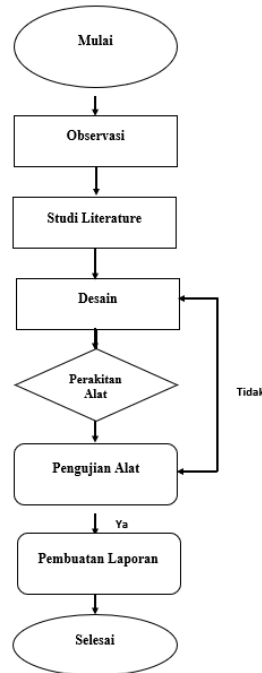
Pada era ini, kendaraan bermotor adalah suatu fenomena yang umum ditemui. Seiring perkembangan zaman jumlah kendaraan bermotor terus kian berkembang. Hal itu menyebabkan persediaan bahan bakar yang merupakan sumber energi makin hari akan semakin berkurang, sedangkan untuk penggunaannya sendiri akan terus meningkat. Dengan mencari solusi terbaik agar masalah tersebut dapat diatasi, untuk itu dilakukan penelitian yang memiliki tujuan untuk mengembangkan kemudahan bagi emisi pada bahan bakar pada kendaraan. Cara yang dapat dilakukan adalah melalui perancangan dan memunculkan inovasi yang lebih efisien pada jenis-jenis kendaraan yang dapat mendorong kemajuan masa depan dengan model-model yang lebih variatif dan efisien. [1]

Banyak penelitian yang dilakukan di bidang produksi sasis mobil hemat energi dengan kelas *prototipe*, di mana motor listrik sebagai penggerak utamanya. Rangka adalah salah satu hal yang selalu berkaitan dengan komponen kendaraan, baik beban kendaraan, mesin maupun mesin sama-sama dipindahkan ke rangka. Sasis adalah faktor terpenting dalam stabilitas kendaraan. Rancangan sasis mobil listrik ini didasarkan pada persyaratan kelas *prototipe* mobil hemat energi (KMHE) [2].

Prototipe mobil masa depan, yang menggunakan desain khusus untuk memaksimalkan performa *aerodinamis*. Pada dasarnya mobil dengan tipe *prototype* ini memiliki 3 roda, yaitu dengan dibagian depan memiliki 2 roda dan di bagian belakang memiliki satu roda. Banyak sekali parameter dalam upaya penghematan energi pada mobil *prototipe* yang berhubungan dengan sasis, bentuk bodi yang *aerodinamis* seperti sistem mesinnya. Di sinilah penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sasis yang kuat dan ringan untuk *prototipe* kendaraan listrik ini [3].

II. METODE

Teknik pada penelitian ini menggunakan metode *french*, yang merupakan metode ini paling banyak digunakan pada sebuah perancangan. Metode ini sering dianggap lebih mudah dipahami dan mudah dalam proses pengerjaanya dalam berbagai tahapan.

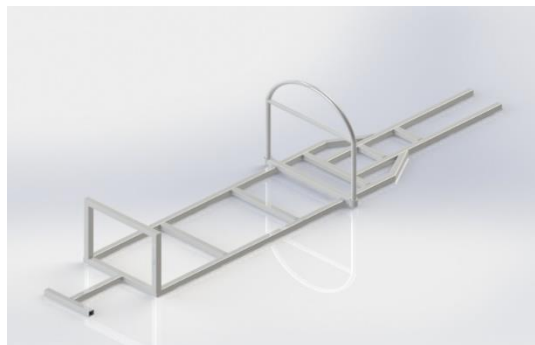


Gambar 1. Prosedur Perancangan

Apabila proses perancangan *chassis* ini jika mengalami keberhasilan, maka akan disediakan alat dan bahan dalam proses kelanjutannya. Setelah cara paling umum dalam menyediakan alat dan bahan. Apabila alat berfungsi, maka diperlukan alat dalam proses pengambilan data sehingga dapat disimpulkan.

a. Desain Perancangan

Desain *Chassis* mobil listrik yang telah dibuat bisa dilihat gambar dibawah ini :



Gambar 2. Desain Perancangan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Perhitungan

Perhitungan rancangan merupakan proses dalam menghitung nilai kekuatan pada pembuatan mesin ini agar setiap komponen dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi komponen pada prototipe mobil listrik. Sistem penggerak berdasarkan bahan-bahan yang menjadi fokus dalam perhitungan penelitian ini yang akan dipakai.

Perancangan *chassis* mobil listrik yang sudah jadi bisa dilihat gambar dibawah ini :



Gambar 3. *chassis* mobil listrik

1. Perhitungan titik berat

Perbandingan berat depan dan belakang kendaraan untuk mencari *Center Of Gravity (CG)*. Maka perhitungan titik berat depan dan belakang dapat didefinisikan pada persamaan sebagai berikut (Mesin, 2020):

$$L : 186 \text{ cm} = 1860 \text{ mm}$$

$$W_d : 36 \text{ kg}$$

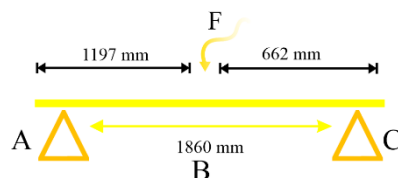
$$W_b : 65 \text{ kg}$$

$$a) \frac{L \times W_d}{W_{total}} = \frac{1860 \times 36}{101} = 662 \text{ mm} \quad (1)$$

$$b) \frac{L \times W_b}{W_{total}} = \frac{1860 \times 65}{101} = 1197 \text{ mm}$$

Maka berat rangka depan dan *driver* kendaraan mobil listrik dari titik berat adalah 662 mm. sedangkan titik berat bagian belakang adalah 1197 mm.

2. Pembebanan *driver chassis*



Gambar 4. Diagram beban *driver chassis*

Mencari beban yang terjadi pada Fa dan Fc jika diketahui beban F adalah 686 N dan jarak antara titik seperti terlihat pada gambar diatas.

Diketahui : 686 N = 70 Kg

$$AB = 1190 \text{ mm} = 119 \text{ cm}$$

$$BC = 662 \text{ mm} = 66,2 \text{ cm}$$

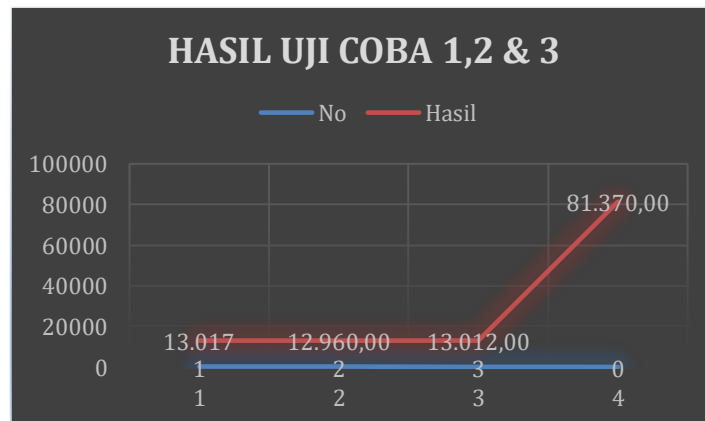
$$AC = 1860 \text{ mm} = 186 \text{ cm}$$

Jadi beban yang terjadi di Fa dan Fc adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} F_A &= \frac{F \times BC}{AC} \\ &= \frac{70 \times 66,2}{186} = 24,91 \text{ kg} \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} F_C &= \frac{F \times AB}{AC} \\ &= \frac{70 \times 119}{186} = 44,78 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$(F_A \times AC) + (F_C \times AC) = (4.633 + 8.329) = 12.962 \text{ Kg}$$



Gambar 5. Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Besi *Hollow*

Nilai pada gambar 3 dapat kita lihat dalam menunjukkan laju beban pada *chassis Prototipe* mobil listrik, dimana pembeban pertama mendapatkan hasil uji 13.017 kg, pembebanan kedua mendapat hasil 12.960 kg, pembebanan ketiga mendapat hasil 13.012 kg. dengan pembebanan *chassis* dengan beban *driver* 70 kg hasil yang paling baik ditunjukkan di uji coba ke dua. Dengan menggunakan material *Hollow* ASTM A36 3 x 3 cm dengan ketebalan 1,2 mm.

Perlu didasari bahwa hasil dari pengujian yang saya dapatkan harus melalui perbandingan terlebih dahulu dengan peneliti terdahulu dengan judul “Rancang bangun Sri Aji Jayabaya” bahwa hasil yang di dapatkan oleh peneliti dengan pembebanan 70 kg dengan material aluminium

6063-T6 25 x 50 mm dengan ketebalan 0,8 mm dengan titik tumpu depan 653,06 mm sedangkan titik tumpu belakang 946,93 dengan hasil 14.092 kg [4].

Hasil pembebanan yang paling rendah diperoleh dari gambar 3 dengan besi *Hollow* ASTM A36 30 x 30 mm dengan ketebalan 1,2 adalah 12.96 kg. sedangkan hasil pembebanan pada penelitian terdahulu dengan menggunakan aluminium 6063-T6 25 x 50 mm dengan ketebalan 1,2 mm didapatkan hasil 11,13 kg. Maka dapat disimpulkan bahwa penelitian terdahulu untuk segi pembebanannya lebih bagus karena hasil yang diperoleh dibawah yang ada pada grafik gambar nomor 3, ada *factor* yang mempengaruhi nilai itu adalah jarak titik tumpu pada sebuah *Chassis*.

1. Pengujian dan Hasil Uji

Pengujian pada *chassis prototype* mobil listrik dilakukan dengan beban *Driver* 70 kg di uji coba dengan cara menempatkan titik tumpuan yang berubah-ubah, dengan pengujian jarak yang berbeda-beda agar mendapatkan hasil yang sempurna.

Hasil pengujian sebagai berikut :

Berat MAX *Driver* = 70 kg

Tabel 1. Hasil Pengujian

Pengujian ke	Rumus Uji coba	Hasil
	$F_a = \frac{F \times BC}{AC}$ $F_c = \frac{F \times AB}{AC}$ $(F_a \times AC) + (F_c \times AC)$	
Pengujian pertama	4.633 + 8.329	12.962 Kg
Pengujian kedua	9.519+ 3.498	12.960 Kg
Pengujian ketiga	7.413 + 5.598	13.012 Kg

Dari hasil uji coba table diatas, maka dihasilkan titik beban *Driver* paling redah 12.962 kg dan yang paling tinggi 13.012 kg kg.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dapat disimpulkan sebagai berikut, bahwa mobil listrik *prototype* dengan desain *chassis Leader Frame* dengan ukuran *Hollow* 3 x 3 dengan tebal 1,2. mm Hasil yang didapat dari kontruksi *chassis* mobil listrik mendapatkan nilai dalam pengujian pertama 12.962 Kg, hasil kedua 12.960 Kg hasil ketiga 13.012 Kg dengan nilai bahan *chassis* sebesar 81.37 bahwa hasil tersebut dianggap sangat aman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] Budi Prasetyo. (2012). RANCANG BANGUN RANGKA MESIN PENCACAH PLASTIK KEMASAN. Universitas Sebelas Maret.Compas.com.(2018, Februari). 5 perguruan tinggi ditugaskan membuat mobil listrik. HYPERLINK "https://regional.kompas.com/read/2018/02/23/07100161/5-perguruan-tinggi-ditugaskan-buat-mobil-listrik-nasional" https://regional.kompas.com/read/2018/02/23/07100161/5-perguruan-tinggi-ditugaskan-buat-mobil-listrik-nasional .
- [2.] Ellianto, M. S. D., & Nurcahyo, Y. E. (2020). Rancang Bangun dan Simulasi Pembebanan Statik pada Sasis Mobil Hemat Energi Kategori Prototype. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 4(2), 53–58.
- [3.] Efendi, A. (2020). RANCANG BANGUN MOBIL LISTRIK SULA POLITEKNIK NEGERI SUBANG. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 17, 75-84.
- [4.] Hendrawan, M. A., Purboputro, P. I., Saputro, M. A., & Setiyadi, W. (2018). Perancangan Chassis Mobil Listrik Prototype “ Ababil ” dan Simulasi Pembebanan Statik dengan Menggunakan Solidworks Premium 2016. *The 7th University Research Colloquium 2018*, 96–105
- [5.] Kurniawan, B., & Wulandari, D. (2013). Rancang Bangun Sistem Suspensi Double Wishbone pada Mobil Listrik Gamesa. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 1(01), 50–53.
- [6.] Marliah Adriaan, A. A. (2017). RANCANG BANGUN RANGKA (CHASSIS) MOBIL LISTRIK RODA TIGA KAPASITAS SATU ORANG. *Jurnal Elemen Volume 4 Nomor 2, Desember 2017*, 4, 129-133.
- [7.] Prayoga, R. R. (2021, Maret 29). Mesin Perontok Padi. From SCRIBD: <https://www.scribd.com/document/500715159/BAB-11-DASAR-TEORI-2-1-Pengertian-Umum-Mesin-Perontok-Padi-2-2-Rangka-1>
- [8.] Setyono, B., Noerpamoengkas, A., Hadi, S., Teknik Mesin, J., & Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, F. (2020). Desain dan Analisis Kekuatan Chassis Kendaraan Ramah Lingkungan Mobil Hybrid “Bed 18” Sumber Energi Udara Bertekanan dan Listrik. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan*, 1(1), 231–238. <https://ejournal.itats.ac.id/sntekpan/article/view/1241>
- [9.] Wishbone pada Mobil Listrik Gamesa. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 1(01), 50–53. Mesin, J. T. (2020). LAPORAN DESAIN KENDARAAN KONTES MOBIL HEMAT ENERGI TAHUN 2020 “ JAYABAYA PROTOTYPE ” Oleh : Tim Jayabaya.
- [10.] Saifuddin A. Jalil, Z. T. (2017) ANALISIS KEKUATAN IMPAK PADA PENYAMBUNGAN PENGELASAN SMAW MATERIAL ASSAB 705 DENGAN VARIASI ARUS PENGELASAN. JURNAL POLIMESIN