

# **RANCANG BANGUN *CHASSIS PROTOTYPE* MOBIL LISTRIK**

## **SKRIPSI**

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri



Oleh:

**AMARIO ALDO SAFAAT ALAMIN**

NPM: 19.1.03.01.0070

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2023

Skripsi Oleh :

**AMARIO ALDO SAFAAT ALAMIN**

NPM: 19.1.03.01.0070

Judul:

**RANCANG BANGUN *CHASSIS PROTOTYPE* MOBIL LISTRIK**

Telah Disetujui Untuk Diajukan/Kepada Panitia

Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 26 Juni 2023

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

**Ah. Sulhan Fauzi, M.Si**

NIDN : 0703117603

**YasintaSindy Pramesti, M.Pd**

NIDN : 0705089001

Skripsi oleh :  
**AMARIO ALDO SAFAAT ALAMIN**

NPM : 19.1.03.01.0070

Judul :  
**RANCANG BANGUN *CHASSIS PROTOTIPE* MOBIL LISTRIK**

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri  
Pada Tanggal: 17 Juli 2023

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : AH.Sulhan Fauzi, M.Si \_\_\_\_\_
2. Penguji I : Ali Akbar, M.T \_\_\_\_\_
3. Penguji II : Yasinta Sindy Pramesti, M.Pd \_\_\_\_\_

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

**Dr. Survo Widodo, M. Pd**

NIP. 19640202 1991031002

## **PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini  
saya,

Nama : Amario Aldo Safaat Alamin  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat/tgl lahir : Trenggalek/27 Maret 2001  
NPM : 19.1.03.01.0070  
Fak/Prodi : TEKNIK/TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 17 juli 2023

Yang Menyatakan

**AMARIO ALDO SAFAAT ALAMIN**

NPM: 19.1.03.01.0070

**MOTTO**

“Jika ingin hidup ya bernafas”

(Amario Aldo S.A)

Kupersembakan karya ini untuk :

Ibuk dan Bapakku tercinta.

Dosen pembimbing yang terhormat.

Teman teman yang telah mensupport dalam hal apapun.

Pacarku yang telah mensupport dengan keadaan apapun.

Semua yang terlibat dalam karyaku ini.

## ABSTRAK

**Amario Aldo Safaat Alamin** : Rancang Bangun *Chassis Prototipe* Mobil Listrik. Skripsi, Program studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2023.

**Kata Kunci:** Besi *Chassis*, Listrik, Mobil *Prototipe Hollow*.

Dalam pemilihan sebuah rangka yang baik, begitu dipelukan 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 PENGANTAR

Puji Syukur Kami panjatkan kehadirat Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas perkenan-Nya penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan Judul ” Rancang Bangui *Chassis prototype* mobil listrik” ini ditulis guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, pada Prodi TEKNIK MESIN UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI Kediri.

Pada kesempatan ini diucapkan terimakasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada :

- 1 Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri yang selalu memberikan motivasi dan dorongan kepada mahasiswanya.
- 2 Dr. Suryo Widodo, M.Pd Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- 3 Hesti Istiqlaliyah S.T., M.Eng. Selaku Ketua Progam Studi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- 4 Ah. Sulhan Fauzi, M. Si. dan Yasinta Sindy Pramesti, M.Pd. Selaku Dosen pembimbing yang selalu memberikan ilmu pengetahuan, semangat dan motivasi untuk mahasiswa.
- 5 Ucapan Terimakasih juga di sampaikan kepada pihak pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu

menyelesaikan skripsi ini.

Disadari bahwa proposal ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur sapa, kritik dan saran saran, dari berbagai pihak sangat diharapkan.

Kediri, 19 Juni 2023

**Amario Aldo Safaat Alamin**

NPM: 19.1.03.01.0070

## **DAFTAR ISI**

MOTTO .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Batasan Masalah.....	2
C. Tujuan Perancangan .....	3
D. Manfaat Perancangan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
A. Kajian Penelitian Terdahulu.....	5
B. Kajian Teori .....	8
C. Kerangka Berfikir.....	23



BAB III METODE PERANCANGAN.....	24
A. Pendekatan Perancangan .....	24
B. Prosedur Perancangan .....	24
C. Desain Perancangan .....	27
D. Tempat dan Waktu Perancangan.....	31
E. Metode Validasi Produk.....	33
BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN .....	35
A. Spesifikasi Rangka .....	35
B. Fungsi dan Cara Kerja .....	40
C. Hasil Uji Coba.....	41
D. Hasil Validasi .....	41
E. Kelemahan dan Keunggulan Chassis .....	48
BAB V PENUTUP.....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ramanan Rangka Mobil Listrik Ganesa .....	7
Gambar 2.2 Skema Chassis Mobil Listrik .....	8
Gambar 2.3 Chassis Ladder Frame .....	9
Gambar 2.4 Chassis Monocoque Frame .....	10
Gambar 2.5 Chassis Backbone Frame .....	11
Gambar 2.6 Chassis Aluminium Space Square .....	11
Gambar 2.7 Gaya Geser Normal Positif .....	13
Gambar 2.8 Gaya Geser Normal Negatif .....	13
Gambar 2.9 Gaya Geser Positif.....	14
Gambar 2.10 Gaya Negatif .....	14
Gambar 2.11 Momen Positif .....	15
Gambar 2.12 Momen Negatif .....	15

Gambar 2.13	Static Tidak Tertentu .....	17
Gambar 2.14	Jenis Sambungan Las .....	19
Gambar 2.15	Stress Analisis Dengan Beban 800N.....	20
Gambar 2.16	Kerangka Berfikir.....	23
Gambar 3.1	Flowchat Prosedur Perancangan .....	25
Gambar 3.2	Chassis Mobil Listrik .....	28
Gambar 3.3	Desain Chassis Dengan Keseluruhan.....	28
Gambar 3.4	Ukuran Dan Dimensi Chassis .....	29
Gambar 4.1	Chassis Mobil Listrik .....	35
Gambar 4.2	Jenis Sambungan Las .....	35
Gambar 4.3	Diagram Beban Rangka 1 .....	36
Gambar 4.4	Diagram Beban Rangka 2 .....	37
Gambar 4.5	Diagram Beban Rangka 3 .....	38
Gambar 4.6	Spesimen Besi Hollow .....	40
Gambar 4.7	Grafik Perbandingan Hasil Pengujian Hollow .....	41
Gambar 4.8	Uji Coba Strees Analysis Dengan Beban 700N.....	43
Gambar 4.9	Uji Coba Displacement .....	44
Gambar 4.10	Uji Coba Factor Of Safty .....	45

## DAFTAR TABLE

Table 3.1 Waktu dan Perancangan.....	31
Table 4.1 Hasil Pengujian .....	39
Tabel 4.2 Hasil Analisa Data .....	46
Tabel 4.3 Penilaian Validasi Akademis .....	52

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Seiring bertambahnya jumlah kendaraan bermotor, persediaan bahan bakar sebagai sumber energi semakin berkurang. Sementara itu, kebutuhan akan bahan bakar semakin meningkat. Dengan mencari solusi terbaik untuk mengatasi permasalahan yang ada saat ini, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar saat ini yaitu dengan melakukan inovasi kendaraan masa depan yang memiliki desain khusus menggunakan tiga kendaraan pada umumnya (Ellianto & Nurcahyo, 2020).

Banyak penelitian yang dilakukan di bidang produksi sasis mobil hemat energi dengan kelas *prototipe*, di mana motor listrik sebagai penggerak utamanya. Rangka merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari komponen kendaraan, baik beban kendaraan, mesin maupun mesin sama-sama dipindahkan ke *chassis*. *Chassis* adalah faktor terpenting dalam stabilitas kendaraan. Rancangan *chassis* mobil listrik ini didasarkan pada persyaratan kelas prototipe mobil hemat energi (KMHE) (Hendrawan, 2018).

Saat memilih bingkai yang baik, harus mempertimbangkan karakteristiknya, yaitu kekuatan dan kelenturan. Sifat diri yang kuat memberi sasis kemampuan untuk menahan beban berat, sifat kekuatan memberikan daya tahan dan masa pakai sasis itu sendiri. Pada saat yang sama, *fleksibilitas chassis* memungkinkan struktur beroperasi dengan berbagai gerakan.

Eksperimen dan riset diperlukan pada bagian ini untuk mendapatkan hasil mobil yang kuat, tahan benturan dan dapat melindungi interior dengan sebaik mungkin saat dikendarai. Hal ini menjadi judul skripsi saya yaitu “Rancang Bangun *Chassis Prototipe* Mobil Listrik *Prototipe*”

Di situlah prototipe mobil masa depan, yang menggunakan desain khusus untuk memaksimalkan performa aerodinamis. Pada dasarnya mobil dengan tipe *prototipe* ini beroda tiga, yaitu dengan dua roda depan dan satu roda belakang (Setyono, 2020). 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.

## **B. Batasan Masalah**

Dalam melakukan pembuatan Mobil listrik *Prototipe* terdapat beberapa Batasan masalah diantara lain.

1. Perancangan ini membuat desain konstruksi pada *Chassis* mobil listrik *Prototipe* yang kuat dan kokoh dengan bahan besi *Hollow* ASTM A36 dengan ukuran 3 x 3 mm dengan ketebalan 1,2 mm.
2. Perancangan *Chassis* mobil listrik *prototipe* ini juga memperhitungkan konstruksi *Chassis*, perhitungan titik berat, perhitungan beban lengkung, perhitungan pengujian pembebanan.

### C. Rumusan Masalah

Adapun masalah yang akan dihadapi kedepannya dalam proses pengerjaan tugas akhir adalah :

1. Bagaimana perancangan ini membuat desain konstruksi pada *chassis* mobil listrik *prototipe* yang kuat dan kokoh?
2. Bagaimana perancangan pada mobil listrik *prototipe* ini juga memperhitungkan konstruksi kekuatan pada *chassis*?
3. Bagaimana *Analysis* pembebanan mobil listrik *prototipe* menggunakan CAD (*Solidworks*)?

### D. Tujuan Perancangan

Tujuan utama dari prancangan ini adalah:

1. Untuk mengetahui bagai mana perancangan ini dapat membuat desain konstruksi pada *chassis* mobil listrik *prototipe* yang kuat dan kokoh.
2. Untuk mengetahui bagai mana cara perancangan pada mobil listrik *prototipe* ini juga memperhitungkan konstruksi kekuatan pada rangka.
3. Untuk mengetahui *Analysis* pembebanan *chassis* mobil listrik menggunakan *SolidWorks*.

## **E. Manfaat Perancangan**

### a. Manfaat Teoritis

Selain manfaat praktis yang telah dikemukakan di atas, penelitian ini juga memiliki manfaat teoritis yaitu untuk memberikan landasan bagi para penelitian lain dalam melakukan rancangan yang sejenis.

### b. Manfaat Praktis

1. Bagi peneliti dapat menerapkan ilmu yang didapatkan saat kuliah berupa Mekanikal/kekuatan bahan (MKB) dan *computing Aided Design* (CAD) untuk penelitian terkait Analisa kekuatan struktur menggunakan *Software Solidworks* 2018.
2. Bagi Prodi Teknik Mesin dapat menjadi masukan untuk mengetahui desain rancangan yang sedang dikembangkan oleh Prodi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.



