

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

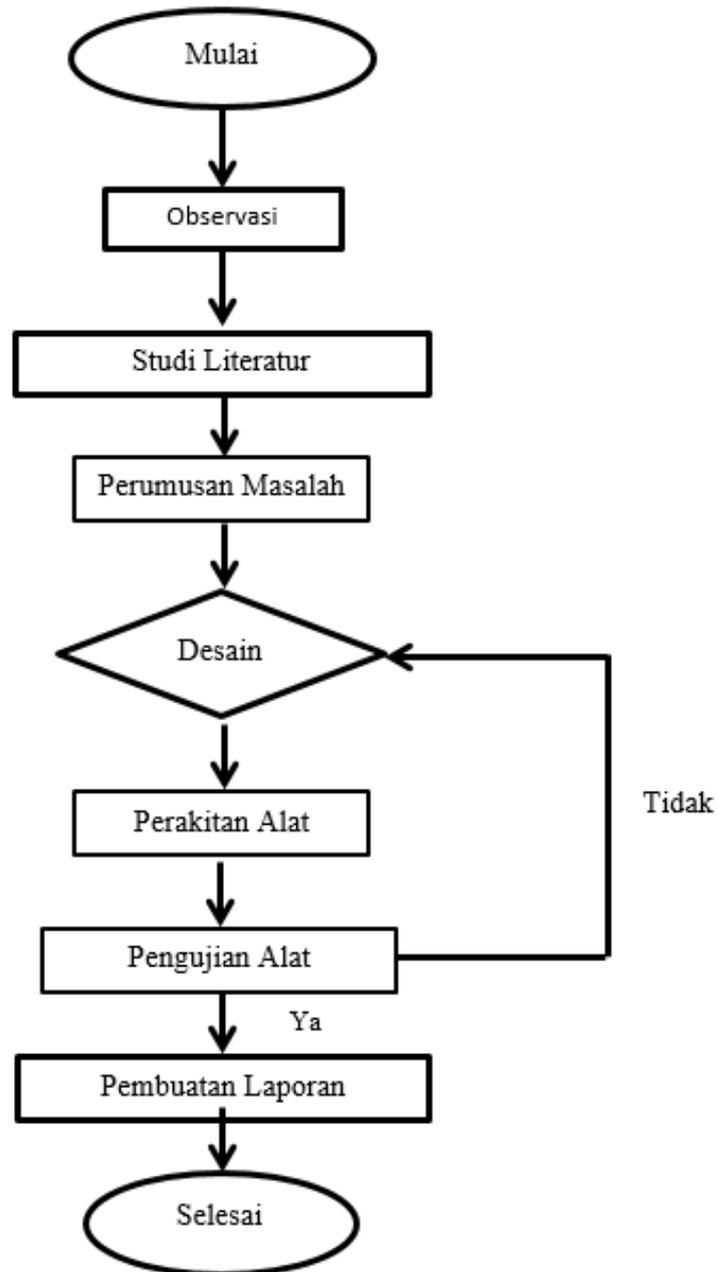
#### **A. Pendekatan Perancangan**

Perancangan adalah suatu proses mendefinisikan yang dilakukan dengan menggunakan berbagai teknik dan melibatkan deskripsi arsitektur serta kendala yang akan dialami dalam proses tersebut (Aziz et al, 2020). Dalam hal ini apabila sebuah desain perancangan sebuah produk maka hal pertama yang akan dilakukan perancang adalah merancang desain alat yang akan dibuat.

Mobil listrik dengan menggunakan sistem kemudi jenis *recirculating ball* sebagai penggerak roda depan yang di desain untuk kendaraan masa depan mendatang, di rancang dengan menggunakan sistem kemudi yang memiliki berbagai komponen sebagai salah satu inovasi terbaru. Sebelumnya memang sudah ada mobil listrik dengan menggunakan sistem kemudi model *recirculating ball* yang ada di universitas lain tapi, untuk sistem kemudi di universitas lain belum memiliki komponen tambahan seperti spidometer untuk mengetahui kecepatan mobil listrik tersebut. Maka dari itu pada perancangan ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam pengenalan sistem kemudi mobil listrik yang lebih nyaman, kuat dan efisien pada saat di gunakan saat berkendara.

#### **B. Prosedur Perancangan**

Perancangan ini memiliki tahapan kerja yang digunakan dalam merancang suatu objek rancangan. Prosedur perancangan membutuhkan suatu ide dalam memudahkan perancang untuk mengembangkan rancangan. Langkah-langkah yang dilakkukan dalam membuat perancangan sistem kemudi prototipe mobil listrik sebagai berikut:



**Gambar 3.1** *Flowchart* Prosedur Perancangan

## 1. Observasi

Pada proses pembuatan sistem kemudi mobil listrik tipe prototipe ini dilakukan Observasi secara bertahap ke Universitas ternama yang ada di Indonesia khususnya di daerah Jawa Timur. Sebagai pengamatan suatu riset kendaraan berbasis listrik sebagai narasumber untuk mengetahui kendala dan permasalahan selama proses pembuatan mobil listrik hemat energi agar cepat terselesaikan.

## 2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan proses pengumpulan data baik dari buku, jurnal, maupun website yang berhubungan dengan sistem kelistrikan maupun mobil listrik itu sendiri. Fungsi study literature untuk mengetahui tentang informasi serta referensi dalam melakukan sebuah rancangan sistem kemudi mobil listrik.

## 3. Perumusan Masalah

Setelah tahap observasi dan studi literature, dalam proses perancangan ini menemukan permasalahan mengenai sistem kemudi yang desain dan kekuatannya belum maksimal dan komponen-komponennya masih kurang yang akhirnya menimbulkan pengemudi kurang nyaman saat berkendara, maka dari itu dihadirkan lah sistem kemudi mobil listrik tipe prototipe.

## 4. Desain

Desain pada kendaraan mobil listrik ini dibuat dengan spesifikasi dan dimensi seperti mobil F1 agar terlihat lebih efisien dalam hal penggunaannya. Proses perancangan ini menggunakan pendekatan perancangan dengan mendesain sistem kemudi yang sudah ada dengan bentuk dan ukuran yang berbeda dengan desain sistem kemudi yang nyaman dan sekuat mungkin agar pengemudi merasa nyaman.

#### 5. Perakitan Alat

Proses perakitan alat ini guna untuk mengerjakan alat tersebut dan dikembangkan sesuai kebutuhan dan para masyarakat dengan spesifikasi tertentu yang telah ditentukan.

#### 6. Pengujian Alat

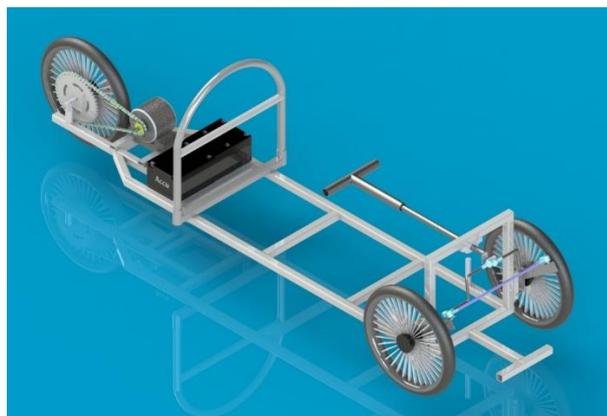
Setelah kendaraan Mobil Listrik hemat energi ini selesai dibuat juga diperlukan suatu pengujian atau tes agar mengetahui kinerja pada Mobil Listrik ini apakah sudah memenuhi standar yang sudah ditentukan. Kemudian dilakukan pengambilan data pada Mobil Listrik ini seperti berapa kekuatan *ball joint*, *tir rod* dan *bracket shaft* yang diperlukan dalam menggerakkan dan membelokkan roda bagian depan.

#### 7. Pembuatan Laporan

Proses yang terakhir yaitu pembuatan laporan dengan data yang dihasilkan mulai observasi, studi literatur, *design*, perakitan alat, pengujian alat sampai hasil percobaan. Jika laporan yang sudah selesai akan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.

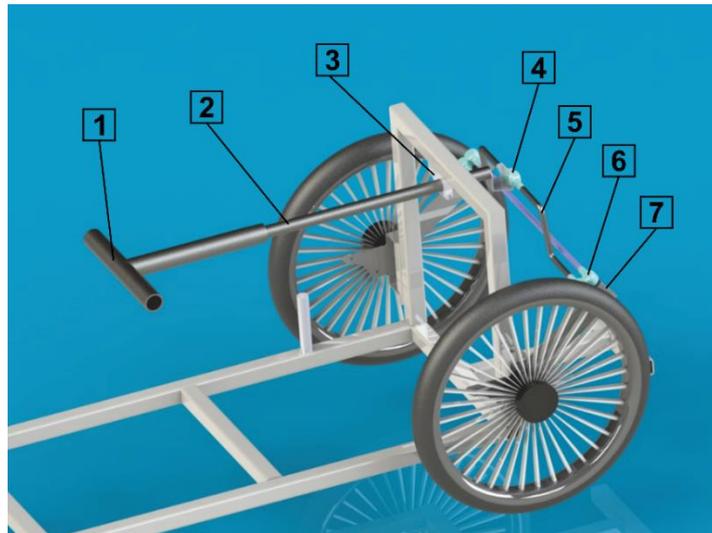
### C. Desain Perancangan

Dari Perancangan desain yang di buat, maka di hasilkan desain mobil listrik tipe *prototype* beserta komponennya di sajikan pada gambar di bawah:



**Gambar 3.2** Mobil Listrik Prototipe

## 1. Desain Perancangan Sistem Kemudi



**Gambar 3.3** Desain Sistem Kemudi

**Tabel 3.1** Spesifikasi dan Dimensi Sistem Kemudi

No	Nama	Dimensi
1	<i>Steering Wwheel</i>	P 480 mm, D 20 mm
2	Batang Penghubung <i>Tie rod</i>	P 300 mm, D 15 mm P 230 mm, D 25 mm
3	<i>Bracket sistem kemudi</i>	P 100 mm, Tb 25 mm, T 20 mm D lingkaran 40 mm
4	<i>Tie Rod</i>	Uk 8 mm
5	Batang Penghubung <i>Ball joint</i>	P 400 mm, D 10 mm
6	<i>Ball Joint</i>	Uk 8 mm
7	<i>Bracket Shaft</i>	P 100 mm, Tb 3 mm

Keterangan :

P = Panjang, D = Diameter, Tb = Tebal, T = Tinggi

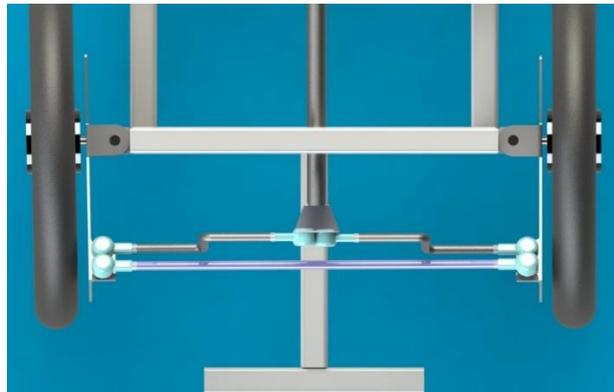
Desain sistem kemudi kendaraan mobil listrik tipe *prototype* ini mirip dengan mobil f1 yang mana steering wheel nya menggunakan pipa besi berebentuk T yang di lengkapi dengan tombol klakson, *on/off*, *doubel stater*, pengereman dan handel gass serta komponen pendukung lainnya seperti *tie rod*, *ball joint*, *bracket shaft*, dan penghubung *shaft*.

a. Tampak Samping



**Gambar 3.4** Sistem Kemudi Tampak Samping

b. Tampak Atas



**Gambar 3.5** Sistem Kemudi Tampak Atas

c. Tampak Depan



**Gambar 3.6** Sistem Kemudi Tampak Depan



1. Persiapan Awal

Langkah awal dari perancangan ini merupakan desain Mobil Listrik tipe *prototype* mencari referensi dari jurnal dan artikel yang diperoleh dari website sehingga diperoleh desain perancangan ini.

2. Observasi Lapangan dan Perumusan

Dari data data yang diperoleh untuk diperbarui agar alat lebih efektif dan efisien.

3. Persiapan Peralatan dan Bahan

Pada proses perancangan ini diperlukan bahan, alat dan data yang terkait dengan referensi Mobil Listrik tipe *prototype* yang akan dibuat.

4. Pelaksanaan dan Perancangan

Dalam Pelaksanaan kendaraan Mobil Listrik tipe *prototype* untuk melakukan perancangan dibutuhkan waktu kurang lebih 1 bulan.

5. Uji Coba Alat dan Pembuatan Alat

Untuk melihat alat yang sudah dibuat apakah sudah layak atau belum untuk digunakan sebelum publikasikan. Perlu di uji coba dahulu apakah sudah alat tersebut benar benar bisa dioperasikan secara maksimal dan optimal.

6. Pengambilan Data

Proses pengambilan data dilakukan sebagai sumber yang telah digunakan dalam melengkapi perancangan. Data yang digunakan dapat berupa sumber yang tertulis, gambar dan uji coba alat.

**Tabel 3.3** Data Teori dan Percobaan Radius dan Belokan Roda

No	Radius (°)	Data Teori dan Percobaan			
		Teori (m)		Percobaan (m)	
		$R = \frac{L}{\delta} \times 57,29$	$R = \frac{L}{\delta t - Lt - Lr} \times 57,29$	1	2
1	....	.....	.....	....	....
2	....	....	....	....	....
3	....	....	....	....	....

Keterangan :

$\delta$  = Belokan Roda ( $^{\circ}$ )

$L_t$  = Lebar jarak sumbu roda depan (m)

$L$  = Panjang *wheel base*

$L_r$  = Lebar jarak sumbu roda belakang (m)

Tabel diatas merupakan variasi belokan roda pada radius belok yang dimana radius belok minimum  $10^{\circ}$  dan radius belok maksimum  $20^{\circ}$ .

#### 7. Analisis dan Penulisan Laporan

Setelah alat berfungsi optimal dan sesuai dengan rancangan, langkah terakhir yang harus dilakukan adalah mengenai perancangan sistem kemudi prototipe mobil listrik.

### E. Metode Uji Coba Produk

Proses uji coba produk dilakukan untuk mengetahui apakah mesin yang dirancang berfungsi sesuai desain atau tidak. Ada 2 metode yang dapat dilakukan dalam pengujian mobil listrik tipe prototype ini, yaitu:

1. Uji faktor kerja. Dalam pengujian mulai dari proses awal mengoperasikan alat apakah berfungsi sesuai dengan yang diinginkan atau tidak agar masyarakat mendapatkan kepuasan dari alat ini.
2. Pengujian faktor keamanan. Uji kelayakan bertujuan untuk meyakinkan masyarakat bahwa alat ini praktis, aman dan nyaman digunakan nantinya.

### F. Metode Validasi Produk

Proses validasi ini merupakan tindakan pembuktian sedemikian rupa sehingga setiap bahan, kegiatan, prosedur, proses, sistem, peralatan atau mekanisme yang digunakan selama proses produksi atau pengendalian akan mencapai hasil yang diinginkan.

Bagi praktisi itu adalah eksekutif bisnis untuk sebuah perusahaan sedangkan untuk validator dari kalangan praktisi adalah seseorang dari perusahaan terpilih. Dari penilaian ahli atau praktisi proses perancangan meliputi bentuk fisik yang sesuai dengan rancangan, pengoperasian alat, dan keselamatan kerja dalam

proses pengoperasian alat untuk mencapai keselamatan kerja.

Bagi kalangan akademisi adalah seseorang yang berpendidikan tinggi, atau seseorang yang sedang menekuni profesi keguruan seperti dosen, dan sebagainya. Bagi validator pada tahap perancangan dari kalangan akademik adalah Dosen dengan syarat minimal Magister dan ahli di bidangnya. Pakar (validator) akan memeriksa semua komponen mesin. Saran dari para ahli digunakan dalam proses perbaikan. Pada tahap ini kritik dan saran yang diberikan oleh para ahli (validator) mengenai konsep desain yang telah diwujudkan akan dituangkan sebagai bahan revisi dan validasi konsep pada proses desain.