

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram alir (Flow Chart) Penelitian

Langkah kerja perencanaan dan perakitan mobil listrik ini digambarkan dalam bentuk diagram alir pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram alir

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam tugas akhir ini menentukan keberhasilan, oleh karena itu perlu direncanakan dengan tepat dalam memilih metode untuk pengumpulan data. Metode-metode yang digunakan untuk memperoleh data tersebut adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka (Literatur)

Studi pustaka adalah suatu teknik pengumpulan data dengan cara mengumpulkan, mempelajari berkas – berkas, dokumen dan arsip - arsip yang ada di perpustakaan serta buku – buku penunjang lainnya. Selanjutnya data – data tersebut dijadikan referensi dan sekaligus mencoba mengaplikasikan teori – teori yang ada menjadi suatu rancangan alat.

2. Diskusi

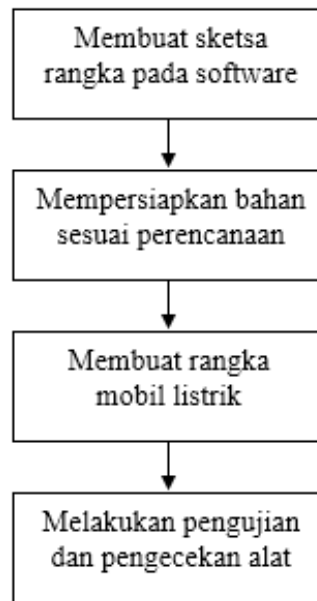
Suatu teknik pengumpulan data dengan melakukan diskusi dengan pihak yang mengetahui serta menguasai segala permasalahan yang dihadapi dalam hal mobil listrik ini. Dalam metode ini penulis melakukan diskusi dengan dosen pembimbing dan rekan-rekan.

3. Riset dan tinjauan lapangan

Riset ataupun tinjauan lapangan adalah melakukan pengamatan dan pengambilan data ke lapangan secara langsung, untuk melihat, mengamati dan mempelajari, secara langsung keadaan dan dengan melakukan uji coba kekuatan rangka pada mobil listrik yang sudah ditentukan.

3.3 Metode Perancangan Rangka

Merancang rangka pada mobil listrik adalah melakukan pembuatan rancangan pada salah satu *software Autocad 2017*, dan melakukan pengambilan *referensi* merancang rangka pada mobil listrik. Selain merancang dalam bentuk *software* penulis juga membuat rancangan dalam bentuk kertas. Langkah perancangan rangka mobil listrik ini digambarkan dalam bentuk diagram alir pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Diagram alir perancangan rangka

Pada proses perancangan rangka terdiri dari empat tahapan. Tahap yang pertama adalah membuat desain sketsa rangka pada *software*. Untuk perancangan rangka ini penulis menggunakan *software AutoCad 2017*. Maka dari itu perancangan rangka ini harus sesuai dengan kebutuhan untuk mampu menopang seluruh komponen dan pengemudi agar kokoh, aman, dan nyaman.

Pada tahap kedua dilakukan untuk mempersiapkan bahan yang akan digunakan pada perancangan rangka ini. Dalam pembuatan rangka mobil listrik ini menggunakan bahan 2 jenis besi, yang pertama menggunakan besi bulat berongga dengan diameter 2,5 cm dan ketebalan 2 mm, dan yang kedua menggunakan besi kotak berongga dengan luas 4 cm x 3 cm. Untuk persiapan bahan ini telah disesuaikan dengan perencanaan sebelumnya.

Pada tahap ketiga adalah pembuatan rangka mobil listrik. Dalam tahap ini sebelumnya dilakukan pemotongan dan pembengkokan besi yang telah disesuaikan dengan kebutuhan, setelah itu lalu mulai untuk penyambungan besi-besi tersebut dengan menggunakan las listrik berdasarkan pada sketsa yang telah dibuat sebelumnya. Yang pertama itu membuat rangka bagian dasar untuk dudukan sebuah baterai,

pengemudi, kontroler, pengereman, dan motor. Lalu disambungkan dengan bagian penyangga samping dan penyangga belakang.

Setelah proses perancangan rangka selesai, selanjutnya dilakukan pengecekan atau pengujian alat. Apabila rangka mobil listrik sudah sesuai dengan perencanaan dan apa yang dibutuhkan untuk menopang seluruh komponen pada mobil listrik ini maka proses perancangan rangka sudah selesai.

3.3.1 Pemilihan Bahan

Teknik pemilihan bahan digunakan untuk memilih bahan-bahan yang sesuai dengan kebutuhan dalam proses pembuatan rangka. Teknik pemilihan bahan yaitu meliputi tempat pembelian bahan, spesifikasi bahan, harga bahan, dan jumlah bahan.

Dalam pembuatan desain rangka ini menggunakan bahan ST 36 dengan alasan bahan ST 36 mudah diperoleh di toko material dan harga dari bahan ST 36 lebih murah sehingga untuk pembelian bahan bisa diminimalisir. Selain itu pemilihan ST 36 yang utamanya yaitu karena memiliki massa jenis yang lebih ringan tapi cukup kuat untuk menahan atau menampung berat beban dari semua komponen yang melekat pada rangka. Untuk jumlah bahan yang dibeli menyesuaikan kebutuhan.

3.3.2 Pengukuran Bahan

Dalam pengukuran untuk rangka ini alat yang dibutuhkan adalah penggaris siku dan meteran. Teknik pengukuran dimensi rangka dilakukan dengan cara mengukur terlebih dahulu panjang besi satu lonjor, kemudian diukur panjang yang sesuai dengan dimensi rangka yang sudah didesain menggunakan meteran. Hasil pengukuran seperti yang terdapat pada tabel.

Tabel 3.1 Pengukuran Bahan Tiap Potongan

No	Ukuran Dimensi Pada Rangka			Jumlah	Berat (kg)
	Jenis Besi	Ukuran Jenis Besi (cm)	Ukuran Panjang (cm)		
1	Besi kotak berongga	4x3	60	2	3,6
2	Besi kotak berongga	4x3	80	3	7,2

No	Ukuran Dimensi Pada Rangka				
	Jenis Besi	Ukuran Jenis Besi (cm)	Ukuran Panjang (cm)	Jumlah	Berat (kg)
3	Besi bulat Berongga	$d_o = 2,5$ $d_i = 2,1$	90	2	5,4
4	Besi bulat berongga	$d_o = 2,5$ $d_i = 2,1$	125	2	7,5
5	Besi bulat Berongga	$d_o = 2,5$ $d_i = 2,1$	55	2	3,3
6	Besi bulat Berongga	$d_o = 2,5$ $d_i = 2,1$	45	2	2,7
7	Besi bulat berongga	$d_o = 2,5$ $d_i = 2,1$	50	1	1,5
8	Besi bulat berongga	$d_o = 2,5$ $d_i = 2,1$	65	2	3,9
9	Besi bulat berongga	$d_o = 2,5$ $d_i = 2,1$	12	2	0,72
10	Besi bulat berongga	$d_o = 2,5$ $d_i = 2,1$	70	2	4,2
11	Besi plat	Tebal 0,2	120 x 50	1	3,4
Berat total bahan yang dipakai (kg)					43,42

3.3.3 Alat dan Bahan

1. Alat dan Bahan

- Alat yang dibutuhkan untuk perancangan rangka pada mobil listrik

a. Gerinda

Digunakan untuk memotong pipa besi maupun plat besi yang dirasa terlalu panjang ataupun memotong hal lain yang dapat dipotong oleh gerinda tersebut dan bisa digunakan untuk memperbaiki hasil potongan.



Gambar 3.3 Gambar Gerinda

b. Bor Listrik

Digunakan untuk melubangi pipa besi maupun plat besi yang dirasa perlu untuk dilubangi untuk masuknya baut atau yang lainnya.



Gambar 3.4 Gambar Bor Listrik

c. Las Listrik

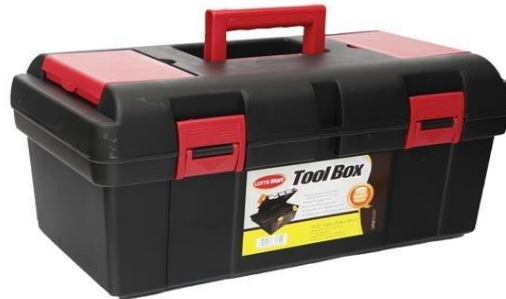
Digunakan untuk menyambungkan pipa besi maupun plat besi dengan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung.



Gambar 3.5 Gambar Las Listrik

d. *Tools box*

Untuk membantu pemasangan pada trainer seperti alat kunci pas, kunci ring, obeng dan lain-lain.



Gambar 3.6 Gambar *toolbox*

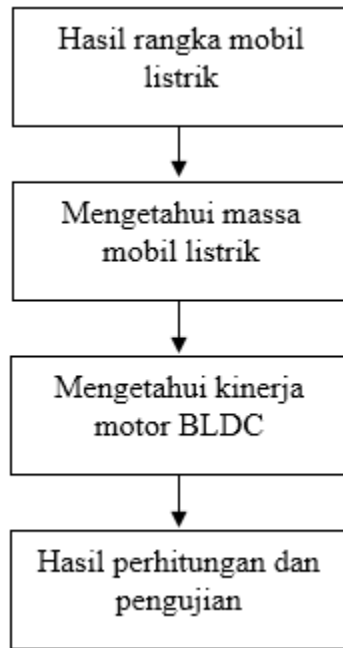
e. Mistar baja

Mistar Baja adalah alat ukur dasar pada bengkel kerja mesin. Alat ukur ini dapat dikatakan alat ukur yang kurang presisi, karena ia hanya melakukan pengukuran paling kecil sebesar 0,5 mm tidak dapat dilayani oleh mistar baja. Dengan demikian alat ukur ini tidak dapat digunakan untuk melakukan pengukuran sampai seperseratus milimeter (0,01 mm).

f. Mistar Gulung

Mistar gulung adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur benda kerja yang panjangnya melebihi ukuran dari mistar baja.

3.4 Menentukan Kinerja Motor Pada Mobil Listrik



Gambar 3.7 Diagram alir perhitungan motor

Pada tahap ini yaitu untuk menentukan kinerja motor pada mobil listrik. Tahap yang pertama adalah hasil dari rangka mobil, lalu mengetahui massa dari mobil listrik, maka bisa mengetahui dari kinerja motor BLDC tersebut.

Dalam kendaraan listrik, hal yang perlu ditinjau antara lain adalah massa total kendaraan dan daya motor listrik. Dalam perencanaan ini akan ditinjau sejumlah parameter yang sangat mempengaruhi kinerja dan jangkauan.

Untuk menentukan kinerja sebuah kendaraan diperlukan sebuah persamaan gaya yang dibutuhkan oleh kendaraan tersebut dengan memperhitungkan gaya gesekan antara roda (ban) dengan permukaan jalan. Sebuah kendaraan bermassa m , melaju dengan kecepatan v , dengan medan kemiringan sudut θ .

3.5 Mobil Listrik Yang dirancang mempunyai Spesifikasi:

Kapasitas penumpang	: 1 orang
Berat maksimum pengemudi (kg)	: 60 Kg
Kecepatan maksimum (km/j)	: 25 km/j
Ukuran (P x L)	: 160 cm X 80 Cm
Berat mobil + Driver	: 120 Kg
Kerangka	: pipa besi hollow
Kontroller	: 1500 W/48 V
Kursi kemudi	: jok kulit
Lantai	: plat
Setir (sistem kemudi)	: Mekanik
Battery	: 48volt/10AH
Motor	: 800W/48V
Roda	: diameter 14 inchi (Ring 14)
Jenis rem+sistim rem	: Cakram