

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi sumber energi terbarukan dalam jumlah besar. Beberapa diantaranya bisa segera diterapkan di tanah air, seperti : bioethanol sebagai pengganti besin, biodiesel untuk pengganti solar, tenaga panas bumi, mikrohidro, tenaga surya, tenaga angin, tenaga baterai (*accumulator*).

Sekitar 40% cadangan energi geothermal dunia terletak di bawah tanah Indonesia, maka negara ini diperkirakan memiliki cadangan-cadangan energi geotermal terbesar di dunia dan karena itu memiliki potensi tinggi untuk sumber energi terbarukan. Namun, sebagian besar dari potensi ini belum digunakan. Saat ini, Indonesia hanya menggunakan 4-5% dari kapasitas geothermalnya. Energi panas bumi (atau energi geothermal) adalah sumber energi yang relatif ramah lingkungan karena berasal dari panas dalam bumi. Air yang dipompa ke dalam bumi oleh manusia atau sebab-sebab alami (hujan) dikumpulkan ke permukaan bumi dalam bentuk uap, yang bisa digunakan untuk menggerakkan turbin-turbin untuk memproduksi listrik. Biaya eksplorasi dan juga biaya modal pembangkit listrik geotermal lebih tinggi dibandingkan pembangkit-pembangkit listrik lain yang menggunakan bahan bakar fosil.

Pada era globalisasi ini, ketergantungan terhadap bahan bakar fosil memiliki ancaman serius, yakni:

1. Energi fosil makin lama makin habis dan tidak bisa digantikan.
2. Penggunaan energi fosil berlebihan dapat menimbulkan dampak baru, yakni pemanasan global.

Kadar CO<sub>2</sub> saat ini disebut sebagai yang tertinggi selama 1000 tahun belakangan ini. Bila ilmuan masih memperdebatkan besarnya cadangan minyak yang masih bisa diekplorasi, efek

buruk CO<sub>2</sub> terhadap pemanasan global telah disepakati hampir oleh semua kalangan. Hal ini menimbulkan ancaman serius bagi makhluk hidup di muka bumi. Oleh karena itu, pengembangan dan implementasi kendaraan dengan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan perlu mendapatkan perhatian serius dari berbagai negara.

Hampir semua sumber energi sudah dicoba diterapkan dalam skala kecil di tanah air. Momentum krisis bahan bakar minyak (BBM) saat ini merupakan waktu yang tepat untuk menata dan menerapkan dengan serius berbagai potensi tersebut. Meski saat ini sangat sulit untuk melakukan substansi total terhadap bahan bakar fosil, namun implementasi sumber energi terbarukan sangat penting untuk segera dimulai. Salah satunya sumber energi dengan reaksi kimia yaitu *Accumulator* (AKI).

Aki adalah jenis baterai yang banyak digunakan untuk kendaraan bermotor. Aki menjadi pilihan praktis karena dapat menghasilkan listrik yang cukup besar dan dapat diisi kembali. Aki berasal dari kata *accumulator* atau bisa disingkat *accu*. Aki dapat memberikan aliran listrik bila dihubungkan dengan satu rangkaian luar. Aki dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai sumber energi listrik.

Kendaraan bahan bakar alternatif adalah kendaraan yang dapat beroperasi menggunakan bahan bakar selain bahan bakar fosil. Sebagai contoh kendaraan tersebut adalah kendaraan elektrik, kendaraan elektrik hibrida dan kendaraan energi surya. Karena beberapa faktor di atas, maka kendaraan bahan bakar alternatif telah menjadi prioritas utama bagi pemerintah dan produsen otomotif di banyak Negara di dunia terutama di Indonesia ( [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org), diakses pada 22 februari 2013).

Mobil listrik merupakan salah satu kendaraan dengan bahan bakar alternatif. Mobil listrik memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber tenaganya. Energi listrik digunakan untuk diubah

menjadi energi gerak, dibutuhkan motor listrik atau sering disebut dinamo listrik. Dinamo listrik ini menjadi inti mesin atau penggerak utama mobil listrik. Sekarang ini ada solusi motor listrik yang mulai dikembangkan motor listrik hanya menggunakan aki sehingga tidak mengeluarkan polusi sama sekali. . Dan oleh karena hal tersebut, dengan segala keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis, dengan melihat alasan tersebut penulis mengajukan tugas akhir dengan judul “**MANUFAKTUR MOBIL LISTRIK KAPASITAS 2 PENUMPANG DENGAN DAYA 3000 WATT/ 72 VOLT ”**

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Masalah yang akan dibahas dalam laporan tugas akhir ini adalah merancang mobil listrik 2 penumpang.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian adalah:

1. Membuat sebuah mobil prototipe mobil listrik kapasitas 2 penumpang.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari laporan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Mendukung program *Green Campaign* dan penghematan bahan bakar fosil.
2. Mobil listrik akan menggantikan mobil berbahan bakar fosil yang penggunaannya terbatas di masa yang akan datang.
3. Teknologi listrik melalui mobil listrik dapat digunakan di lingkungan masyarakat, dan mengurangi polusi.

## **1.5. Batasan Masalah**

Mengingat begitu luasnya masalah yang menyangkut tentang mobil listrik maka ruang lingkup dibatasi, adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penulis hanya sebuah mobil prototipe mobil listrik kapasitas 2 penumpang.
2. Penulis hanya membentuk gambar –gambar yang sudah di tentukan oleh desain.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan dengan judul “ **MANUFAKTUR MOBIL LISTRIK KAPASITAS 2 PENUMPANG DENGAN DAYA 3000 WATT/ 72 VOLT**” adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Memuat tentang latar belakang, identifikasi masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Membahas tentang dasar – dasar teori penelitian, komponen – komponen yang digunakan dalam penelitian, kegunaan dan karakteristik dari bagian – bagian tersebut.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini membahas tentang metode pengumpulan data, tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan yang digunakan, dan skema penelitian.

#### **BAB IV HASIL MANUFACTUR MOBIL LISTRIK KAPASITAS 2 PENUMPANG 3000 WAT**

Bab ini membahas manufactur.

#### **BAB V PENUTUP**

Membahas tentang kesimpulan dan saran – saran, sehingga tugas akhir ini dapat dikembangkan lebih lanjut, dengan harapan dapat digunakan atau diaplikasikan dalam kehidupan bermasyarakat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Umum**

Seperti yang kita ketahui listrik merupakan suatu energi yang dibangkitkan oleh pembangkit listrik (alternator, generator, dinamo yang diputar). Energi listrik sangatlah fleksibel, yaitu dapat diubah menjadi energi yang lain seperti energi gerak (mekanik), energi panas, energi cahaya dan juga dapat ditampung pada *accumulator* (penampung) dalam energi kimia. Sesuai

dengan hukum Kekekalan Energi oleh Joule, bahwa “Energi tidak dapat diciptakan maupun dimusnahkan, energi hanya dapat diubah bentuk yang satu ke bentuk lainnya.

Energi menurut Egene C. Lister yang diterjemahkan oleh Hanapi Gunawan (1993) bahwa energy merupakan kemampuan untuk melakukan kerja, enerhi merupakan kerja tersimpan. Pengertian ini tidaklah jauh beda dengan ilmu fisika yaitu, sebagai kemampuan melakukan usaha (Kamajaya, 1986).

### **2.1.1 Arah arus listrik**

Arus listrik yaitu aliran listrik yang mengalir melalui penghantar atau konduktor pada suatu rangkaian tertutup. Arah arus listrik mengalir dari kutub positif (terminal plus) melalui penghantar ke kutub negatif, pada suatu rangkaian tertutup. Arah arus listrik bertentangan dengan arus elektron yaitu dari kutub negatif melalui penghantar ke kutub positif, pada suatu rangkaian tertutup. Pertentangan antara arus listrik dan arus elektron tidak perlu menimbulkan kesalahpahaman mengingat bahwa bila arus listrik mengalir dalam suatu arah maka bersamaan dengan itu arus elektron mengalir berlawanan arah.

### **2.1.2 Arus Searah dan Arus Bolak-balik**

#### **a. Arus Searah (direct current (DC))**

Arus searah (DC) adalah aliran elektron dari suatu titik yang energi potensialnya tinggi ke titik lain yang energi potensialnya lebih rendah. Sumber arus listrik searah biasanya adalah baterai. Arus searah biasanya mengalir pada sebuah konduktor, walaupun mungkin saja arus searah mengalir pada semi-konduktor, isolator, dan ruang hampa udara.

Arus searah dulu dianggap sebagai arus positif yang mengalir dari ujung positif sumber arus listrik ke ujung negatifnya. Pengamatan - pengamatan yang lebih baru menemukan bahwa sebenarnya arus searah merupakan arus negatif (elektron) yang mengalir dari kutub negatif ke kutub positif. Aliran elektron ini menyebabkan terjadinya lubang – lubang bermuatan positif, yang "tampak" mengalir dari kutub positif ke kutub negatif.

Penyaluran tenaga listrik komersil yang pertama (yang dibuat oleh Thomas Edison di akhir abad ke 19) menggunakan listrik arus searah. Karena listrik arus bolak-balik lebih mudah digunakan dibandingkan dengan listrik arus searah untuk transmisi (penyaluran) dan pembagian tenaga listrik, di zaman sekarang hampir semua transmisi tenaga listrik menggunakan listrik arus bolak-balik.

#### **b. Arus Listrik Bolak-Balik (*Alternating Current (AC)*)**

Arus bolak-balik (AC) adalah arus listrik dimana besarnya dan arahnya arus berubah – ubah secara bolak – balik. Berbeda dengan arus searah dimana arah arus yang mengalir tidak berubah – ubah dengan waktu. Bentuk gelombang dari listrik arus bolak – balik biasanya berbentuk gelombang sinusoida, karena ini yang memungkinkan pengaliran energi yang paling efisien. Namun dalam aplikasi – aplikasi spesifik yang lain, bentuk gelombang lain pun dapat digunakan, misalnya bentuk gelombang segitiga (*triangular wave*) atau bentuk gelombang segi empat (*square wave*).

### 2.1.3 Hukum Ohm

Hubungan antara tegangan, arus dan hambatan sesuai dengan Hukum Ohm yaitu “Arus listrik pada suatu rangkaian tertutup berbanding lurus dengan tegangan dan berbanding terbalik dengan hambatan.”

$$I = \frac{V}{R} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

I = Kuat Arus Listrik (Ampere)

V= Tegangan (Volt)

R= Hambatan (Ohm)

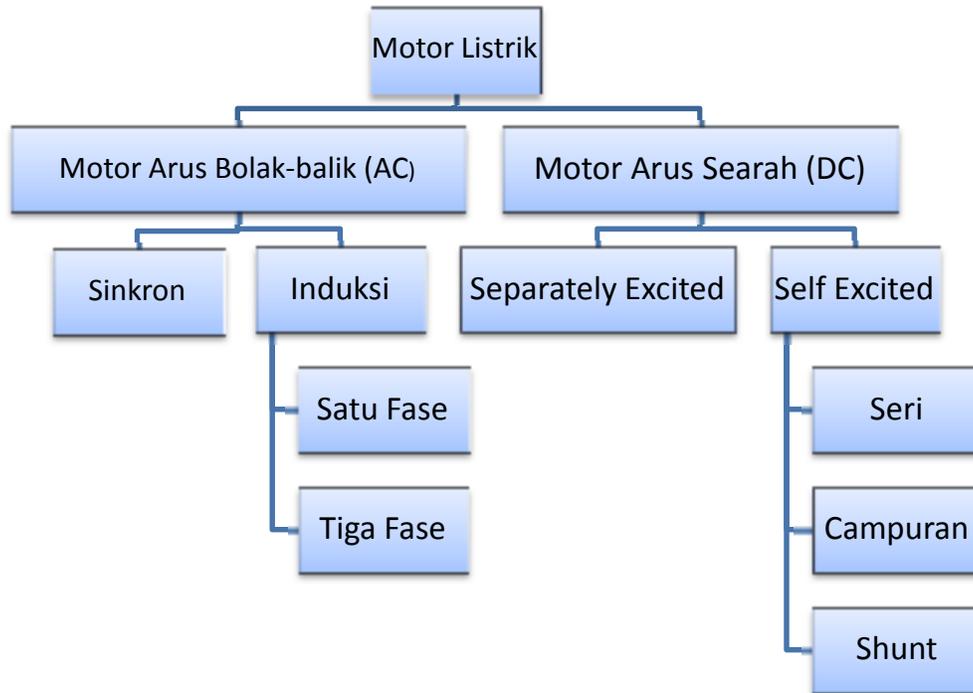
## 2.2 Motor Listrik

Motor Listrik merupakan perangkat elektromagnetik yang mengubah sistem kerja listrik menjadi gaya gerak atau mekanik. Energi mekanik ini sering digunakan untuk kehidupan sehari – hari misal, memutar impeller kipas angin, mesin cuci, pipa air, mixer, bor, dan lain-lain. Motor Listrik sering disebut dengan “kuda kerja” nya industri sebab motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total dalam industri.

### 2.2.1 Tipe Motor Listrik

Tipe motor listrik dibedakan menjadi motor arus bolak-balik (AC) dan motor arus searah (DC). Pada motor AC memanfaatkan arus listrik bolak-balik untuk menjalankan kerjanya, sedangkan motor DC hanya memanfaatkan arus listrik DC untuk menjalankan kerjanya. Pada motor DC dengan penguat sendiri memanfaatkan rangkaian kumparan medan yang terjadi menjadi seri, shunt, dan campuran.

Penjelasan di atas dapat dilihat seperti gambar di bawah ini :



Gambar 2.1 Bagan Klasifikasi Motor Listrik

Berdasarkan letaknya motor listrik ada 3 jenis yaitu;

- Pemasangan di roda belakang
- Pemasangan di roda depan
- Pemasangan di kedua roda

Untuk pemasangan dinamo umumnya orang pilih di salah satu roda agar anggaran bisa lebih murah. Untuk pemasangan dinamo lebih baik dipasang di belakang, tujuannya agar memperoleh daya dorong lebih optimal

**a. Motor Listrik Arus Searah (DC)**

Motor listrik DC adalah suatu komponen yang dapat mengubah energi listrik ( arus searah ) menjadi energi mekanik berdasarkan prinsip medan elektromagnetik. Motor listrik DC memiliki 2 jenis, yaitu:

Motor DC mempunyai tiga komponen utama yaitu : kutub medan (stator), dinamo (rotor), dan komutator.

**b. Motor Listrik Arus Bolak – balik (AC)**

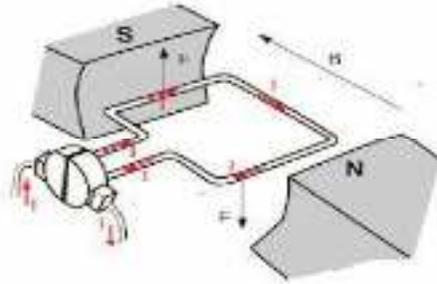
Motor listrik AC adalah Motor suatu komponen yang dapat mengubah energi listrik ( arus bolak – balik ) menjadi energi mekanik berdasarkan prinsip medan elektromagnetik.

### 2.2.2 Cara Kerja Motor Listrik

Penjelasan mekanisme pada motor listrik secara umum pada semua jenis motor listrik sama yaitu :

- Arus listrik dalam medan magnet akan menghasilkan sebuah energi atau gaya.
- Jika kawat yang dialiri arus listrik dibengkokkan menjadi lingkaran/*loop* akan menghasilkan sebuah gaya pada arah yang berlawanan
- Pasangan gaya menghasilkan gaya putar atau torsi untuk memutar kumparan
- Motor – motor memiliki beberapa loop tergantung pada jenis motor pada dinamanya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektomagnetik yang disebut kumparan medan.

Uraian prinsip kerja motor listrik di atas ditunjukkan pada gambar 2.3. di bawah ini :



Gambar 2.2 Prinsip Kerja Motor Listrik

### 2.3 Mobil listrik

Mobil listrik merupakan manifestasi sebuah kebutuhan manusia terhadap alat transportasi yang bisa menggabungkan bonafit dalam segi kesehatan dan ramah lingkungan, dengan kenyamanan berkendara dari sebuah kendaraan bermotor dalam mengatasi polusi yang semakin bertambah, maka produk transportasi Mobil listrik ini akan membantu meminimalkan polusi sehingga masyarakat membantu mengurangi pemanasan global.

Mobil listrik adalah sebuah inovasi dalam dunia transportasi yang mengusung kendaraan bermotor yang ramah lingkungan. Ramah lingkungan sendiri dapat dicapai dengan cara mengurangi konsumsi petroleum atau lebih baik lagi menggunakan sumber daya energi terbarukan sebagai bahan bakar. Sumber tenaga yang digunakan oleh mobil listrik tidak berasal dari bahan bakar minyak (BBM) namun berasal dari baterai, oleh karena itu mobil listrik bisa dikatakan sebagai kendaraan ramah lingkungan. Baterai sendiri merupakan sumber tenaga yang dapat menghasilkan aliran listrik.



Gambar 2.3 Mobil Listrik

## 2.4 Cara Kerja Mobil Listrik Umum

Secara umum, cara kerja mobil listrik adalah sebagai berikut :

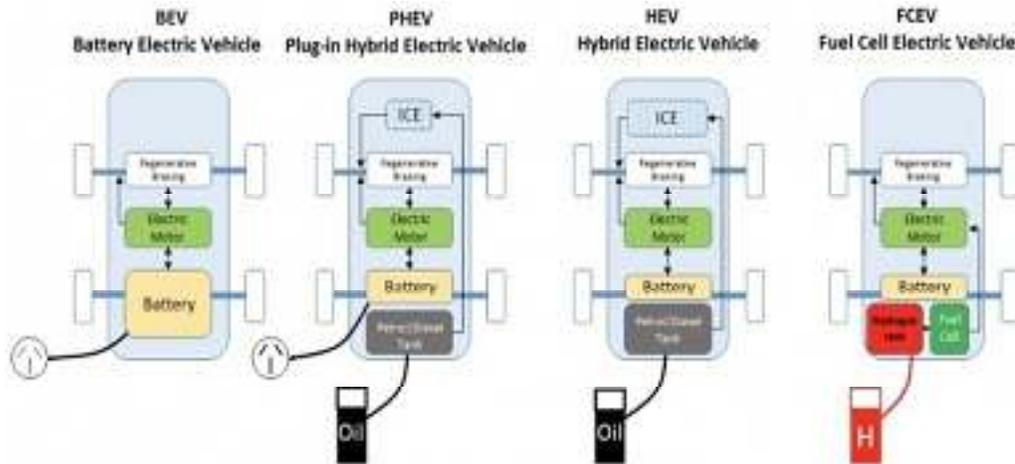
- Ketika pedal pada mobil ditekan, maka
- Controller akan mengambil serta mengatur daya listrik dari baterai traksi dan inverter
- Dengan pengaturan dari controller, inverter kemudian mengirimkan sejumlah energi listrik ke motor (sesuai dengan kedalaman tekanan pada pedal)
- Motor traksi listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (rotasi/putaran)
- Putaran dari rotor pada motor akan memutar transmisi sehingga roda berputar lalu mobil pun bergerak.

## 2.5 Jenis Mobil Listrik

Jenis mobil listrik ada 4 (empat). Garis besarnya sebagai berikut :

1. Battery Electric Vehicle (BEV)
2. Hybridd
  - Hybrid Electric Vehicle (HEV)
  - Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV)
3. Fuel Cell Electric Vehicle (FCEV)

Secara ringkas, arsitektur sistem keempat jenis mobil listrik di atas dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.4 Arsitektur Jenis Mobil Listrik.

### 2.5.1 Jenis mobil BEV (*battery electric vehicle*)

Battery electric vehicle adalah kendaraan yang beroperasi sepenuhnya dengan menggunakan listrik di baterai.

#### Prinsip Kerja Mobil Listrik BEV

Cara atau prinsip kerja mobil listrik BEV sangat sederhana, sebagai berikut :

- Daya dikonversi dari baterai DC ke AC untuk mengaktifkan motor
- Pedal akselerator mengirimkan sinyal ke control module bertujuan untuk menyesuaikan kecepatan kendaraan dengan mengubah frekuensi daya AC dari inverter ke motor (bila mobil menggunakan motor induksi).
- Motor menghubungkan dan memutar roda melalui roda gigi
- Ketika rem ditekan atau mobil melambat, motor menjadi generator menghasilkan listrik lalu disimpan kembali di baterai

### 2.5.2 Jenis mobil HEV (*Hybrid Electric Vehicle*)

Jenis mobil listrik ini disebut juga standard hybrid, atau paralel hybrid. Jenis HEV memiliki dua sistem penggerak, yaitu mesin pembakaran (ICE) dan motor traksi. ICE mendapat energi dari BBM. Motor mendapat daya dari baterai. Mesin bensin serta motor secara bersamaan memutar transmisi menggerakkan roda.

Perbedaan jenis mobil HEV dibanding jenis BEV dan jenis PHEV adalah di mana baterai pada HEV hanya diisi oleh karena putaran mesin, gerakan roda atau kombinasi keduanya. Mobil ini tidak punya charging port maka baterainya tidak dapat diisi ulang dari luar sistem seperti jaringan listrik PLN.

### **2.5.3 Jenis mobil PHEV (*plug-in hybrid electric vehicle*)**

Jenis mobil hibrit yang memiliki mesin pembakaran dan motor traksi listrik. Dari aspek teknologi prinsip kerja mobil listrik PHEV disebut juga *series hybrid*. Jenis PHEV menawarkan opsi bahan bakar. Jenis mobil listrik ini dapat di tenagai oleh sumber energi fosil seperti bensin atau sumber alternatif seperti biodiesel dan oleh baterai. Berbeda dengan HEV, baterai pada jenis mobil ini dapat diisi-ulang dari sumber listrik eksternal dengan cara menghubungkannya sumber listrik eksternal tersebut ke inlet (*charging port*) pada mobil di sebuah [stasiun pengisian mobil listrik \(EVCS\)](#). PHEV biasanya dapat beroperasi setidaknya dalam dua mode, yaitu;

- *All-electric mode*, di mana hanya listrik pada baterai sebagai energi menggerakkan mobil.
- *Hybrid mode*, di mana listrik dan bensin digunakan bersamaan.

### **2.5.4 Jenis mobil FCEV (*Fuel Cell Electric Vehicle*)**

Jenis atau tipe mobil listrik FCEV juga dikenal sebagai *Fuel-Cell Vehicle (FCV)* atau kendaraan Zero Emission. Jenis FCEV menggunakan teknologi *fuel-cell* untuk menghasilkan listrik. Listrik dipakai untuk mengaktifkan motor menjalankan kendaraan. Prinsip kerja mobil listrik jenis FCEV hampir mirip dengan cara kerja mobil listrik jenis BEV. Hanya saja jenis ini memiliki sistem yang mengkonversi energi kimia pada *fuel-cell* menjadi listrik.

## **Prinsip Kerja Mobil Listrik FCEV**

Prinsip atau cara kerja mobil listrik ini mirip dengan jenis BEV, namun berbeda dengan jenis PHEV. Jenis FCEV menghasilkan listrik sendiri untuk menjalankan kendaraan. Tipe mobil listrik FCEV belum banyak penggunaannya di Indonesia.

### **2.6 Komponen dan fungsi**

#### **a. Handle Gas dan Handle Brake**

Fungsi dari Handle Gas dan Handle Brake adalah untuk mengatur kecepatan pada becak listrik dan untuk memperlambat atau menghentikan suatu perputaran pada roda kendaraan.



Gambar 2.5 Handle Gas dan Handle Brake

#### **b. Charger**

Fungsi dari charger adalah untuk mengisi ulang daya baterai yang sudah habis dengan arus listrik.



Gambar 2.6 Charger.

#### **c. Velg**

Fungsi velg merupakan tempat menempelnya ban (Tire)



Gambar 2.7 Velg

**d. Tire**

Tire atau ban merupakan bantalan karet yang menempel pada Velg, fungsinya untuk melindungi Velg agar tidak berkontak langsung dengan medan yang dilewati.



Gambar 2.8 Tire

**e. Baterai**

Fungsi baterai adalah untuk menyimpan energi listrik atau daya utama pada becak listrik kedalam bentuk kimia yang akan digunakan untuk mensuplai listrik lampu dan komponen kelistrikan lainnya.



Gambar 2.9 Baterai

**f. Body mobil**

Fungsi utama dari body mobil adalah sebagai tempat duduk untuk penumpang.:



Gambar 2.10 Body Mobil

**g. Saddle atau Jok**

Fungsi dari saddle atau jok adalah untuk tempat duduk untuk pengemudi.



Gambar 2.11 Saddle atau Jok

**h. Rangka mobil**

Rangka merupakan bagian kendaraan yang berfungsi sebagai pondasi yang mengangga semua komponen komponen kendaraan seperti mesin, drive train/pemindah tenaga, sistem suspensi, sistem kemudi dan kelistrikan serta bodi.



Gambar 2.12 Rangka Mobil

**i. Sistem Kemudi**

Sistem kemudi merupakan suatu mekanisme pada kendaraan yang berfungsi untuk mengatur dan membelokkan roda depan. Sistem kemudi ini merupakan salah satu sistem yang terdapat pada chasis kendaraan yang berfungsi untuk merubah arah kendaraan dan laju kendaraan. Perubahan arah ini dilakukan dengan membelokkan roda-roda depan kendaraan dan menjaga agar posisi tetap stabil.



Gambar 2. 13 Sistem Kemudi

**j. Bantalan**

Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranancukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu sebuah poros agarporos dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Bantalan haruscukup kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja denganbaik.



Gambar 2.14 Gambar Bantalan

## 2.7 Mekanisme Kerja Motor Listrik

Mekanisme Kerja Motor Listrik sangat sederhana. motor listrik memanfaatkan sumber tenaga yang berupa baterai yang digunakan menggerakkan motor yang digunakan untuk menjalankan motor. Didalam kerjanya motor dilengkapi oleh sebuah kontroller yang salah satu fungsinya mengatur kecepatan motor pada mobil listrik tersebut.

Berikut akan dijelaskan beberapa bagian dari motor listrik tersebut :

### 1. Kerangka Motor listrik

Kerangka motor sebagai tempat dudukan masing-masing alat-alat motor listrik.

### 2. Baterai

Baterai merupakan sumber energi listrik yang digunakan pada motor listrik.

### 3. Kontroller

Kontroller digunakan untuk mengontrol dan menampilkan status semua fitur yang ada pada motor listrik.

### 4. Grip Gas

Grip Gas digunakan untuk mengatur kecepatan dari becak listrik.

## 2.8 Baterai

Baterai sebagai sumber arus listrik searah atau (DC) dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu baterai elemen kering dan elemen basah. Baterai dapat disebut juga dengan istilah accu atau accumulator yang berarti menghimpun. Baterai adalah suatu peralatan yang dapat menghasilkan energy listrik dengan melalui proses kimia. Baterai mmeunyai dua elektroda

yaitu elektroda positif dan elektroda negatif. Suatu beban apabila terhubung dengan elektroda baterai, maka akan timbul reaksi elektro kimia dan terjadilah aliran arus listrik dari kutub positif menuju negative. (Teknika, Vol 4: 2012).

Baterai adalah alat untuk menyimpan sumber dari tenaga listrik dengan melalui proses elektrokimia sehingga sumber dari tenaga listrik dapat diubah menjadi tenaga kimia dan sebaliknya tenaga kimia menjadi tenaga listrik. Fungsi baterai adalah untuk memberikan sumber tenaga listrik yang cukup pada sebuah peralatan misalnya untuk menghidupkan mobil/motor (starter) serta melayani proses pada system pengapian hingga melayani penerangan lampu dengan kebutuhan lainnya pada mobil atau motor. Selain penerangan baterai juga berfungsi sebagai sumber penggerak putaran yang dihubungkan ke dynamo.

Baterai terdiri dari dua jenis yaitu, baterai primer dan baterai sekunder. Baterai primer merupakan baterai yang hanya dapat dipergunakan sekali pemakaiannya saja dan tidak dapat diisi ulang. Hal ini terjadi karena reaksi kimia material aktifnya tidak dapat dikembalikan. Sedangkan baterai sekunder dapat diisi ulang karena material aktifnya didalam dapat diputar kembali. Kelebihan dari baterai sekunder adalah harganya lebih efisien untuk penggunaan jangka waktu yang panjang.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Penulisan Literatur dan Jurnal-jurnal**

Metode ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang selengkap –lengkapya, dilakukan melalui berbagai pustaka antara lain: Buku, internet, majalah, dan bentuk penulisan lain yang berhubungan dengan becak listrik.

#### **3.2 Manufaktur Mobil Listrik Alogo**

Melelakukan perancangan untuk membuat mobil listrik alogo kapasitas 2 penumpang dengan daya 3000 watt/ 72 volt.

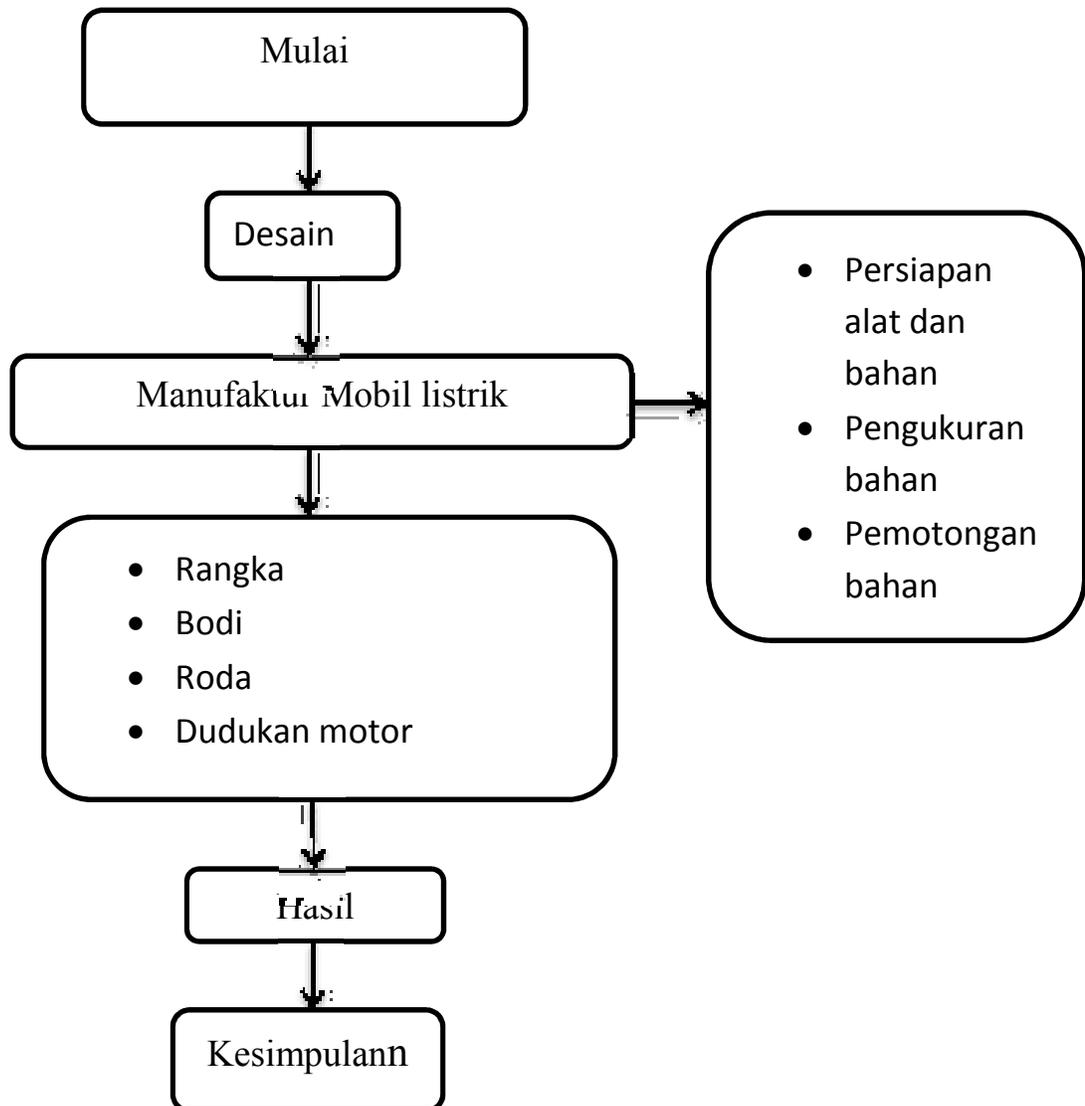
#### **3.3 Diskusi**

Tahap ini merupakan proses tanya jawab mengenai kelebihan dan kekurangan dari rancangan rangkaian tersebut. Dengan adanya diskusi ini memperoleh petunjuk tertentu, sehingga tidak terlalu besar nilai kesukaran yang akan dihadapi. Point ini merupakan point parameter berpikir tambahan bagi penulis.

#### **3.4 Penulisan Laporan**

Penulisan laporan studi literature dan hasil pembuatan mobil listrik.

### 3.5 Diagram Alur Penelitian



### 3.6 Tempat Dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di kampus Universitas HKBP Nommensen Medan dan jalan lintas Sumatera Padang Bulan Medan

Waktu pelaksanaan mulai dari 19 mei 2020 -12 nonember 2020.

### 3.7 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian

#### 3.4.1 Alat

##### 1. APD (Alat Pelindung Diri)

APD adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja. APD ini terdiri dari kelengkapan wajib yang digunakan oleh pekerja sesuai dengan bahaya dan risiko kerja yang digunakan untuk menjaga keselamatan pekerja sekaligus orang di sekelilingnya.



Gambar 3.1 APD

##### 2. Las listrik

Las busur listrik umumnya disebut las listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair,

demikian juga elektrode yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis. Logam cair dari elektrode dan dari sebagian benda yang akan disambung tercampur dan mengisi celah dari kedua logam yang akan disambung, kemudian membeku dan tersambunglah kedua logam tersebut.



Gambar 3.2 Las Listrik

### 3. Mesin Bor

Alat yang digunakan untuk melubangi plat sebagai tempat dudukan motor listrik dan membuat lubang pemangan baut.



Gambar 3.3 Mesin Bor

### 4. Mesin Gerinda

Mesin Gerinda (*Grinder*) adalah power tool multifungsi yang cukup penting. Mesin gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong ataupun menggerus benda kerja dengan tujuan atau kebutuhan tertentu. Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan.



Gambar 3.4 Gerinda

#### 5. Kunci shock

Alat yang digunakan memasang komponen pada mobil listrik



Gambar 3.5 kunci Shock

#### 6. Mistar Siku

Mistar siku termasuk alat ukur dan juga alat gambar. Dapat digunakan untuk memeriksa, mengukur sudut, menarik garis dan juga memeriksa kerataan suatu bidang.



Gambar 3.6 Mistar Penyiku

#### 7. Motor listrik

Motor listrik merupakan suatu penggerak gear yang mengubah perangkat elektromatis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik.



Gambar 3.7 Motor Listrik

#### 8. Controller

Sebuah alat untuk membagi suatu tugas setiap perangkat yang digunakan sebuah knerja alat.



Gambar 3.8 Controller

#### 9. Mistar Gulung

Mistar Gulung dikenal sebagai pita ukur atau bisa disebut juga sebagai Roll Meter ialah alat ukur panjang yang bisa digulung ,dengan panjang 25-50 meter. Mistar gulung ini berfungsi untuk mengukur jarak atau panjang, juga berguna untuk mengukur sudut, membuat sudut siku-siku dan juga dapat dipakai untuk membuat lingkaran .



Gamabar 3.9 Mintar Gulung

#### 10. Ragum

Ragum berfungsi untuk menjepit benda kerja dalam proses pemotongan bahan kerja pada saat pengerjaan penggerindaan dan lainnya.



Gambar 3.10 Ragum

#### 11. Kawat las

Elektroda adalah suatu material yang dilakukan untuk pengelasan listrik.



Gambar 3.11 Kawat las

#### 12. Baut dan mur

Baut alat yang digunakan untuk mengungki bahan atau untuk mengikat bahan



Gambar 3.12 Baut dan mur

#### 13. Baterai

Fungsi baterai adalah untuk menyimpan energi listrik atau daya utama pada Mobil listrik kedalam bentuk kimia yang akan digunakan untuk mensuplai listrik lampu dan komponen kelistrikan lainnya



Gambar 3.13 Baterai

#### 3.4.2 Bahan

1. Besi siku
2. Kabin
3. Besi bulat viber
4. Cat
5. Tiner
6. Kain jok
7. Pulli
8. Rantai
9. Roda gigi
10. Kabel arus
11. stiker