

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kendaraan dengan bahan bakar alternatif adalah kendaraan yang dapat beroperasi menggunakan bahan bakar selain bahan bakar fosil. Sebagai contoh kendaraan tersebut adalah kendaraan listrik, kendaraan listrik 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.

Sepeda listrik merupakan salah satu kendaraan dengan bahan bakar alternatif. Sepeda 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 sepeda listrik.

Sepeda listrik sangat cocok digunakan di daerah perkotaan apabila diterapkan sebagai salah satu kendaraan yang ada di Indonesia. Hal ini dikarenakan beberapa faktor, antara lain adalah (1) Indonesia beriklim tropis dan panas, sehingga bersepeda menjadi salah satu yang diminati. (2) Sepeda listrik sangat cocok dipakai oleh pengguna yang tinggal di perkotaan untuk bekerja dengan jarak tempuh maksimal 12 km. (3) Sepeda listrik aman bagi lingkungan karena tidak menghasilkan emisi gas buang .

Melihat kenyataan tersebut, tugas akhir ini fokus untuk merancang dan membuat sepeda listrik. Sepeda listrik yang dibuat adalah menggunakan konsep bentuk *sepeda downhill* yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

1.2. Perumusan Masalah

Masalah yang akan diselesaikan pada tugas akhir ini adalah bagaimana memodifikasi, serta uji gerak sepeda listrik.

1.3. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari tugas akhir ini adalah mahasiswa dapat:

1. Pemilihan bahan rangka sepeda listrik.
2. Menghitung kekuatan rangka.
3. Uji gerak sepeda listrik yang telah dimodifikasi.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada laporan tugas akhir ini adalah :

1. Penelitian dilakukan di Lab Workshop Inovasi Pengembangan Teknik Mesin Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Spesifikasi motor listrik yang digunakan 350 watt, 24 volt, 16 ampere, 330 rpm.
3. Penggerak roda belakang.
4. Beban maksimal 95 kg.
5. Kecepatan maksimal 26 km/jam.

1.5. Manfaat Tugas Akhir

Tugas akhir ini mempunyai manfaat sebagai berikut :

1. Secara Teoritis
Mahasiswa dapat memperoleh pengetahuan tentang modifikasi, dan pengujian sepeda listrik.
2. Secara Praktis
Mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang diperoleh selama kuliah khususnya dalam bidang mata kuliah Konversi Energi dan kerja bangku, dan alat, permesinan, mekanika teknik, ilmu teknik pengelasan serta mengetahui karakteristik setiap komponen yang digunakan beserta cara kerjanya.

BAB II

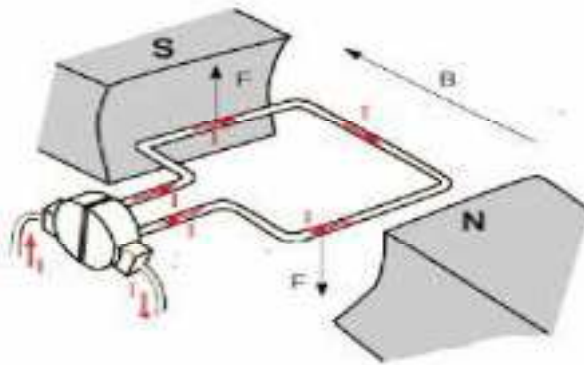
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. 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 motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total dalam *industry*.

2.2. Cara Kerja Motor Listrik

Uraian prinsip kerja motor listrik di atas ditunjukkan pada gambar 2.1. di bawah ini :



Gambar 2.1 Prinsip Kerja Motor Listrik

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

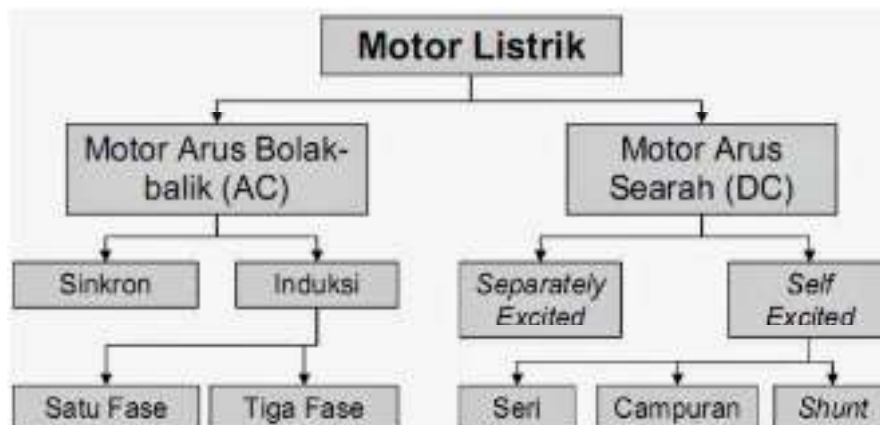
- Arus listrik dalam medan magnet akan menghasilkan sebuah energi atau gaya.
- Jika kawat yang dialiri arus listrik dibengkokkan menjadi lingkaran/loop akan menghasilkan sebuah gaya pada arah yang berlawanan.
- Pasangan gaya menghasilkan gaya putar atau torsi untuk memutar kumparan.

- 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.

2.3. Tipe Motor Listrik

Tipe motor listrik dibedakan menjadi motor arus bolak-balik (AC) *Alternating Current* dan motor arus searah (DC) *Direct Current*. 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 2.2 Bagan Klasifikasi Motor Listrik

Pada perancangan ini jenis motor listrik yang digunakan adalah jenis motor listrik arus searah/DC.

2.3.1. Motor DC/Arus Searah

Motor DC/arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/*direct-unidirectional*. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan torsi yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.

Gambar : 2.3 memperlihatkan sebuah motor DC yang memiliki tiga komponen utama:

- *Kutub medan.* Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan dinamo yang menggerakkan bearing pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi bukaan diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet. Elektromagnet menerima listrik dari sumber daya dari luar sebagai penyedia struktur medan
- *Dinamo.* Bila arus masuk menuju dinamo, maka arus ini akan menjadi elektromagnet. Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan dinamo.
- *Kommutator.* Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam dinamo. Kommutator juga membantu dalam transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.



Gambar : 2.3.. Motor DC

Keuntungan utama motor DC adalah kecepatannya mudah dikendalikan dan tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor DC ini dapat dikendalikan dengan mengatur:

- ✓ Tegangan dinamo – meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan.
- ✓ Arus medan – menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.

2.4. Jenis Sepeda

Dalam merancang suatu alat terutama alat transportasi yang digunakan dipertanian yang berbasis ramah lingkungan yaitu sepeda listrik, perlu memilih jenis sepeda yang cocok digunakan untuk komponen utama dalam pembuatan sepeda listrik. Berikut adalah jenis sepeda yang sering dipakai antara lain :

1. Bmx Polygon

Sepeda jenis sering digunakan di kalangan anak sekolah dengan ukuran yang relatif lebih pendek dan dapat digunakan dalam kegiatan olahraga, balap maupun santai.



Gambar : 2.4. Bmx Polygon

2. Sepeda Gunung

Sepeda jenis ini sering digunakan oleh kalangan orang dewasa karena ukurannya yang dirancang untuk jalan yang berbukit, dan terjal dan penggunaannya sangat membutuhkan tenaga dan keseimbangan tubuh. Namun umumnya sepeda ini dilengkapi dengan *Crankset* untuk mengatur kecepatan dan tenaga pada saat di medan yang terjal, sehingga dapat mengurangi beban saat mendayung pedal.



Gambar : 2.5. Sepeda Gunung/Mtb (Mountain Bike)

3. Sepeda Onthel

Sepeda onthel adalah jenis sepeda yang dirancang khusus untuk usia orang tua/lansia yang ukurannya besar dan dapat menopang beban yang berat.



Gambar : 2.6. Sepeda Onthel

2.5. Sepeda Listrik

Sepeda listrik merupakan manifestasi sebuah kebutuhan manusia terhadap alat transportasi yang bisa menggabungkan bonafit dalam segi kesehatan dan ramah lingkungan dari sebuah sepeda konvensional dengan kenyamanan berkendara dari sebuah kendaraan bermotor. Sebuah standart menyatakan bahwa sepeda yang dibantu dengan tenaga listrik hanya boleh menggunakan motor dengan daya di bawah 500W untuk masih bisa beroperasi di jalanan umum.

Sepeda 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 energy terbarukan sebagai bahan bakar. Sumber tenaga yang digunakan oleh sepeda listrik tidak berasal dari bahan bakar minyak (BBM) namun berasal dari baterai. Baterai sendiri merupakan sumber tenaga yang dapat menghasilkan aliran listrik.

2.6. Sistem Teknik Sepeda Listrik

Dalam perancangan sepeda listrik, perlu diketahui bahwa sistem yang bekerja pada sepeda listrik mulai dalam keadaan diam maupun pada saat sepeda beroperasi. Berikut adalah sistem yang bekerja pada sepeda listrik :

- a. Baterai dengan daya 24 volt.

Jenis baterai yang digunakan adalah baterai yuasa sebanyak dua buah yang dirangkai secara paralel menjadi 24 volt dan 14 ampere sesuai dengan kebutuhan motor listrik. Arus listrik akan disalurkan melalui controller untuk mengatur jumlah arus yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan beban dan kecepatan yang di terima motor listrik tersebut.



Gambar : 2.7. Baterai Nagasaki 24 Volt

b. Controller

Controller adalah sebuah perangkat yang berperan sebagai pengendali atau mengatur jumlah daya yang diberikan ke motor penggerak sesuai perintah perangkat grip gas (alat pengatur kecepatan motor listrik).



Gambar : 2.8. Controller

c. Grip gas

Grip gas berfungsi untuk mengatur kecepatan pada saat kendaraan dioperasikan di jalan.



Gambar : 2.9. Grip gas

d. Motor listrik dengan kapasitas daya 250 watt

Motor listrik adalah penggerak utama sekaligus yang memutar *frewell* untuk menggerakkan roda sesuai dengan daya, beban, dan kecepatan yang diterima. Motor ini juga mempunyai *gear box*, sehingga dapat memberikan putaran stabil meskipun menerima beban yang berat.



Gambar : 2.10. Motor listrik

e. Sproket dengan 9 gigi/9T

Sproket ini berfungsi untuk menghubungkan putaran ke rantai yang akan diteruskan ke *frewell*, sesuai dengan putaran yang akan diterima.



Gambar : 2.11. Sproket 9T

f. Rantai penghantar putaran

Rantai adalah sebuah komponen yang bersifat penghantar putaran yang diterima menuju komponen berikutnya, yaitu *frewell*.



Gambar : 2.12. Rantai

g. Sproket roda / *frewell*

Komponen ini berfungsi untuk menerima putarab dari rantai untuk di teruskan ke komponen selanjutnya, komponen ini hanya dapat berputar pada satu arah saja. Tergantung pada posisi, arah putaran yang di tempatkan.



Gambar : 2.13. *Frewell*

h. Hub

Hub adalah komponen sepeda yang berada di pusat roda yang terhubung dengan rim/velg melalui jari-jari. Hub sepeda berfungsi untuk membuat roda sepeda bebas berputar.

Sepeda memiliki dua roda sehingg ada dua hub pada sepeda, yaitu hub roda depan dan hub roda belakang. Hub roda belakang tidak hanya memiliki fungsi untuk membuat roda sepeda bebas berputar, tetapi menjadi bagian dari sitem peenggerak sepeda. Komponen utama pada hub sepeda adalah *axle/as*, *bearing/laher*, *casing/rumah*. Bentuk, jenis, dan ukuran dari komponen pada hub sepeda berpengaruh pada kompabilitas dan fungsi dari hub itu sendiri. Ada banyak standard

dan jenis dari hub sepeda, yang saya tulis mudah-mudahan bisa mengcover pengertian secara umum.



Gambar : 2.14. Hub

i. Roda

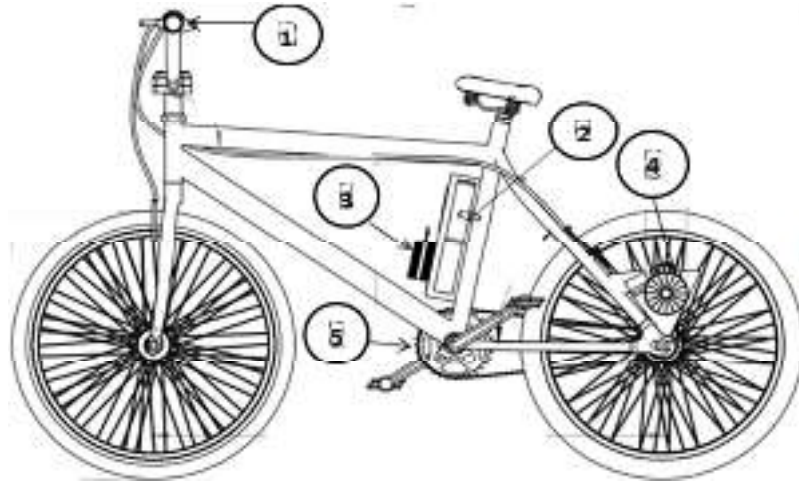
Roda berfungsi sebagai tenaga penggerak sepeda terutama roda belakang yang di salurkan melalui rantai, sproket, hub, jari-jari, rim/velg dan berakhir di roda. Roda ini juga mampu meredam getaran meskipun di lintasan jalan yang bergelombang.



Gambar : 2.15. Roda

2.7.Mekanisme Kerja Sepeda Listrik

Mekanisme kerja pada sepeda listrik mulai dari keadaan diam sampai bergerak sangatlah sederhana. Sepeda listrik memanfaatkan sumber daya listrik dari baterai yang sudah terisi oleh listrik untuk menggerakkan sebuah motor. Di dalam kerjanya sepeda listrik di lengkapi dengan controller yang salah satu fungsinya adalah mengatur daya yang akan masuk pada motor listrik. Berikut akan dijelaskan beberapa part penting dalam sepeda listrik :



Gambar : 2.16.Sepeda Listrik

1. Grip gas

Grip gas digunakan untuk mengatur kecepatan sepeda listrik

2. Baterai

Baterai merupakan sumber energy yang digunakan untuk menyuplai kebutuhan semua elemen kelistrikan

3. Controller

Controller digunakan untuk mengontrol dan menampilkan status semua fitur yang ada pada sepeda listrik

4. Dinamo Sepeda Listrik Arus DC

Dinamo sepeda listrik adalah Motor DC yang merupakan penggerak dari sepeda listrik

5. Speed sensor

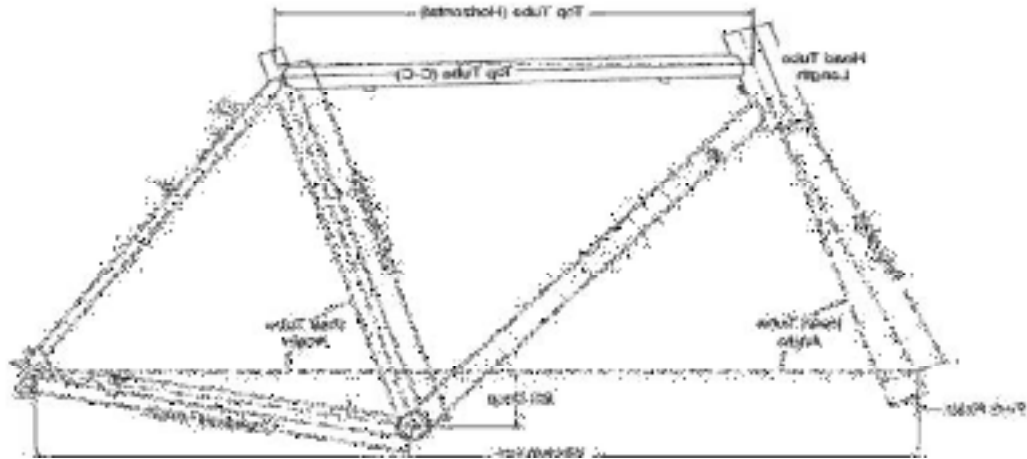
Speed sensor memiliki fungsi sebagai memperingan pada saat pedal di kayuh.

2.8. Metode Geometri Sepeda

Berikut adalah penjelasan data geometri sepeda yang dibagi menjadi beberapa aspek diantaranya yaitu :

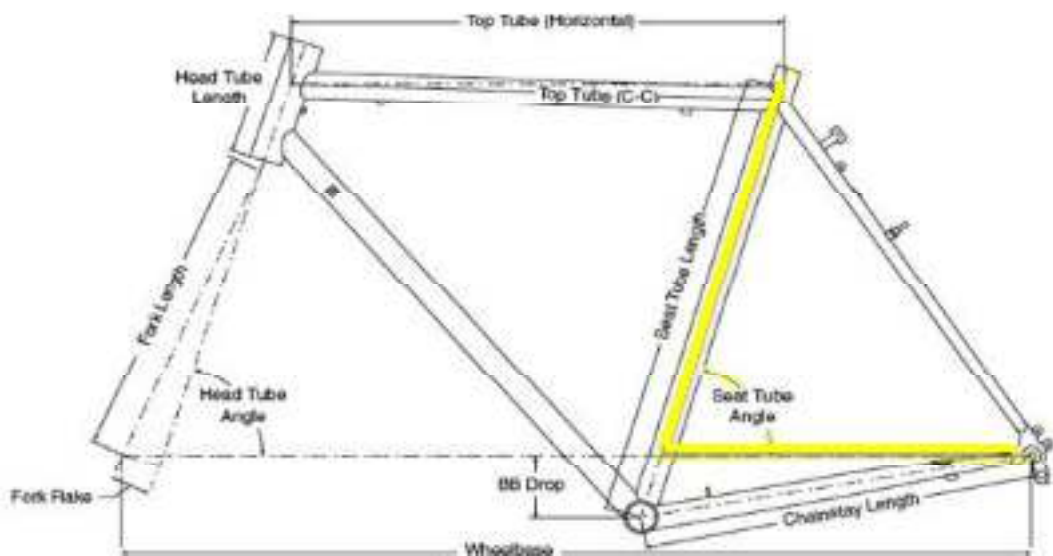
- a. Seat Tube Angle
- b. Bottom bracket height

- c. Chainstay
- d. Wheelbase
- e. Toptube
- f. Reach
- g. Head angle



Gambar :2.17. Geometri Sepeda

2.8.1 Seat Tube Angle

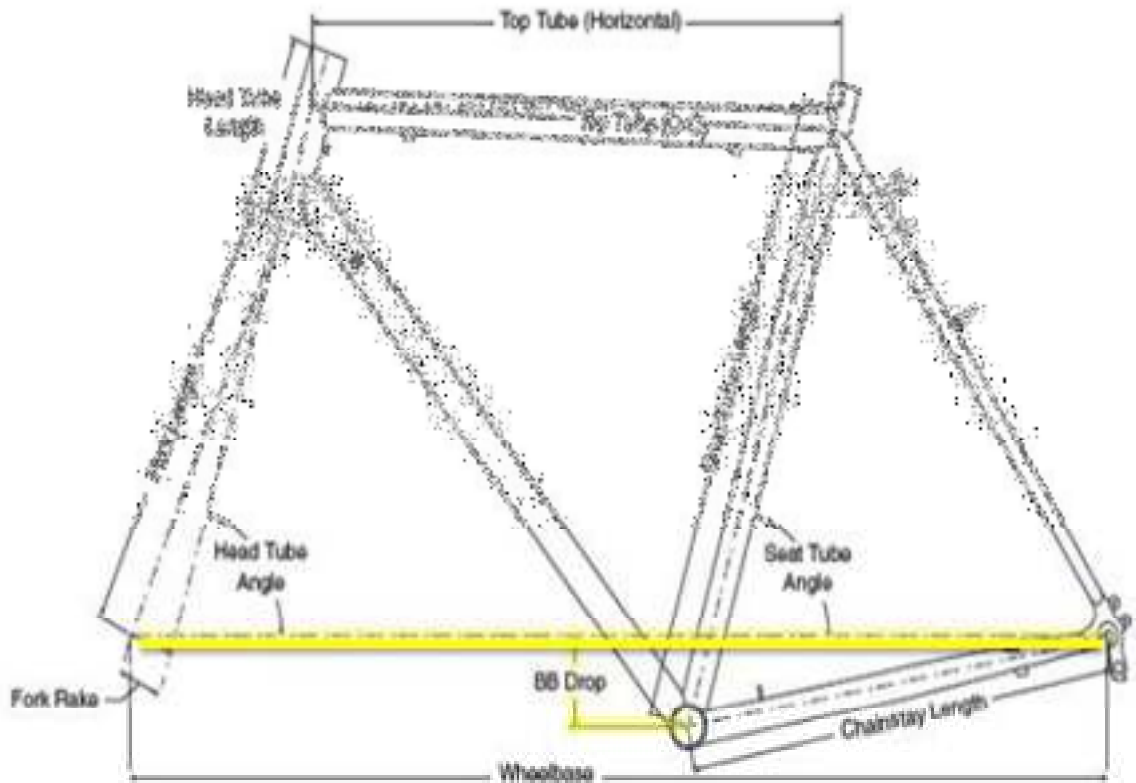


Gambar : 2.18 Geometri seat angle

Sumber : <https://www.cyclingabout.com>

Yaitu sudut kemiringan antara *Seat tube* dengan titik roda belakang dimana sudut tersebut menentukan kenyamanan user saat dalam posisi mengayuh sepeda dan rata-rata sudut kemiringan yang dipakai pada sepeda yaitu 71° - 73° .

2.8.2 Bottom Bracket Height

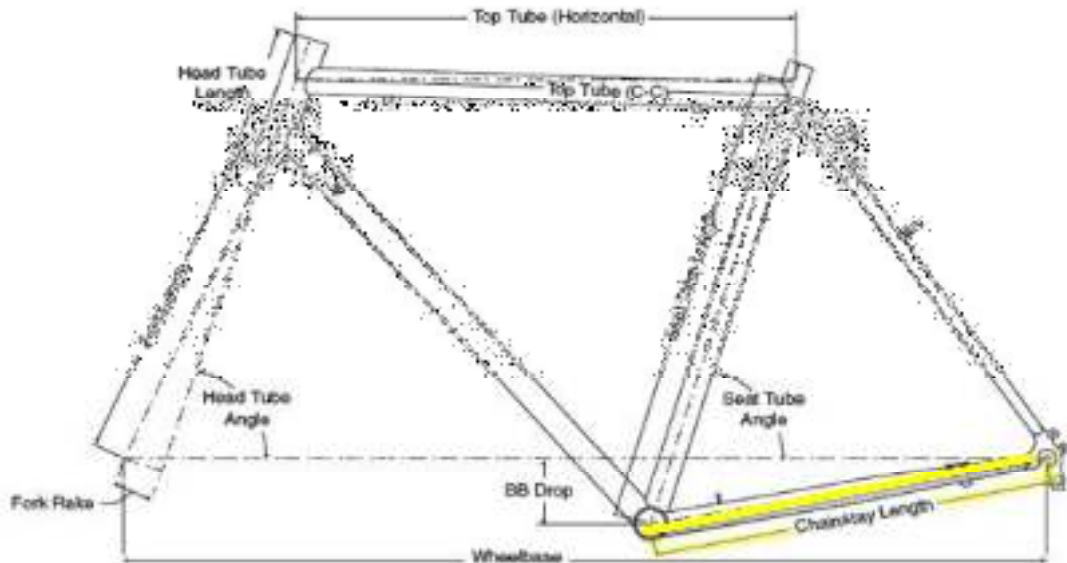


Gambar : 2.19. Geometri *Bottom Bracket*

Sumber : <https://www.cyclingabout.com>

Jarak tinggi *Bottom Bracket* (BB) dari tanah menentukan kestabilan sepeda pada saat digunakan, karena pusat gravitasi lebih rendah. Dalam hal ini jika BB lebih tinggi maka semakin tinggi potensi gerakan pada frame sepeda ketika dikayuh.

2.8.3 Chainstay

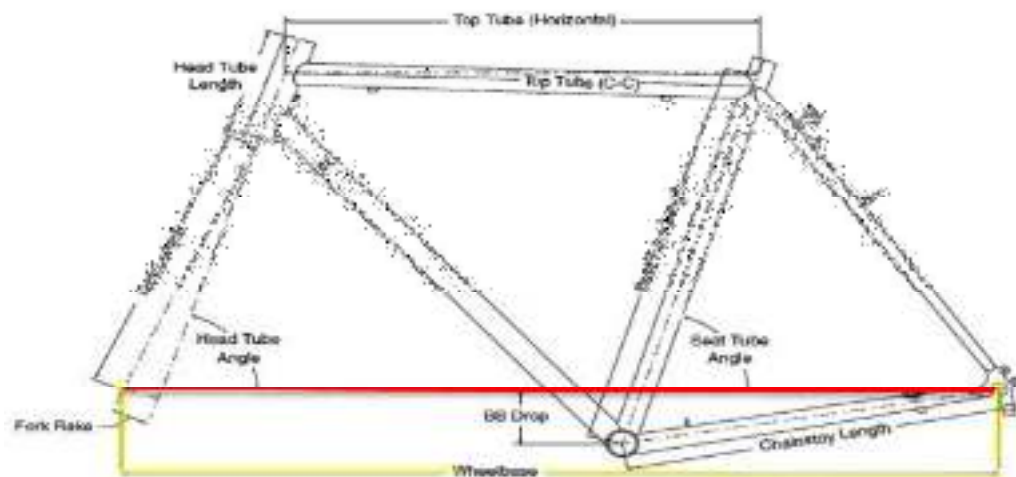


Gambar : 2.20. Geometri *chainstay*

Sumber : <https://www.cyclingabout.com>

Jarak antara *Bottom Bracket* dengan pusat titik tengah roda belakang. Jika panjang *chainstay* pada sepeda terlalu pendek dapat mengakibatkan *Loop out* sepeda lebih mudah pada posisi tanjakan.

2.8.4 Wheelbase



Gambar : 2.21. Geometri *Wheelbase*

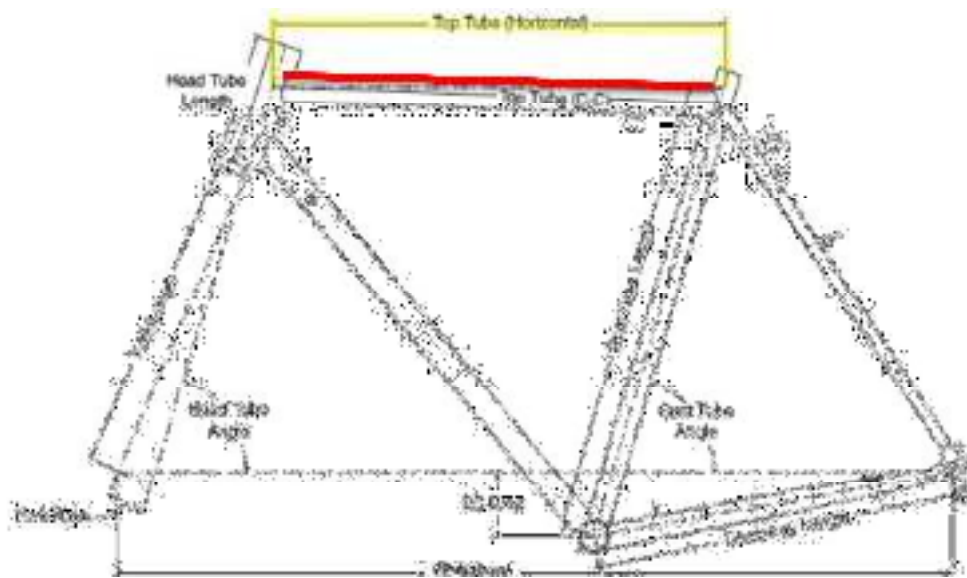
Sumber : <https://www.cyclingabout.com>

Ukuran panjang jarak antara titik pusat roda depan dengan titik pusat roda belakang. Semakin panjang jarak titik roda depan dan belakang maka sepeda akan lebih stabil pada kecepatan.

Ukuran wheelbase pada tiap tipe sepeda berbeda beda, antara lain :

- a. *Touring bikes* 1050-1070mm
- b. *Road bikes* 996mm
- c. *CX* 1018mm

2.8.5 Toptube

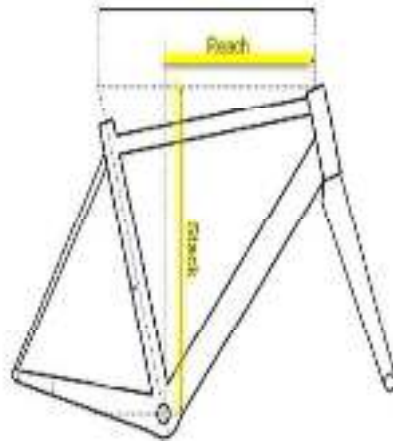


Gambar : 2.22. Geometri *Toptube*

Sumber : <https://www.cyclingabout.com>

Geometri *Toptube* adalah jarak antara titik *Head Tube* dengan *Seatpost centre* diukur secara horizontal. Ukuran *Toptube* berpengaruh pada posisi berkendara pada sepeda. Jadi ukuran *Toptube* pada sepeda berbeda-beda karena tiap *Seat Angle* bervariasi tergantung jenis sepedanya.

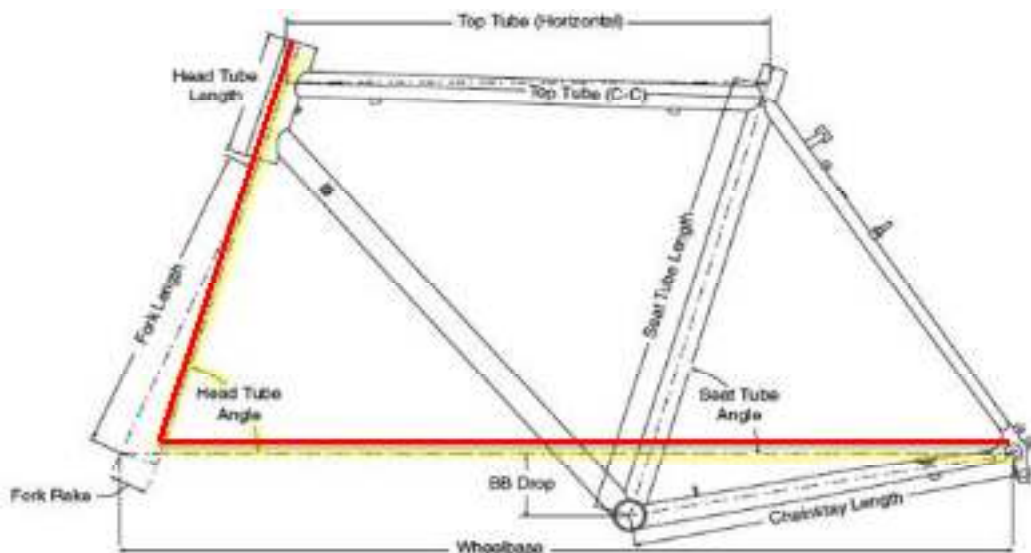
2.8.6 Reach



Gambar : 2.23. Geometri *Reach*

Jarak horizontal pusat *Headtube* dan posisi vertical pada titik tengah *Bottom Bracket*. Pengukuran ini berpengaruh pada variasi besar ukuran sudut *Seat Tube* dan tidak terpengaruh oleh ukuran roda. Pada umumnya produsen menggunakan ukuran 435mm.

2.8.7 Head angle



Gambar : 2.24. Geometri *Head angle*

Sudut kemiringan *Headtube* dengan garis horizontal dari titik roda belakang, dimana posisi titik roda depan lebih menjorok kedepan. Hal tersebut dapat mempermudah pengguna dalam menghadapi medan turunan, tanjakan serta bermanufer.

Ukuran umum yang di pakai yaitu :

- a. Touring bikes 71°-72°
- b. Road bikes 73°-74°
- c. CX 72°-73°

Tabel 2.1 Standarisasi geometri sepeda yang digunakan pada perancangan :

NO	Keterangan	<i>Commuting City (Unisex Commuting & Trekking)</i>
1	<i>Seat tube length (cm)</i>	48 – 68
2	<i>Seat tube angle</i>	85°
3	<i>Head tube length</i>	25 – 26
4	<i>Heat tube angle</i>	87.5°
5	<i>Effective top tube (cm)</i>	54-62
6	<i>Botton bracket height (cm)</i>	28-29
7	<i>Botton bracket drop (cm)</i>	11 – 12
8	<i>Chainstary length (cm)</i>	52 – 56
9	<i>Offset (cm)</i>	4-5
10	<i>Trail (cm)</i>	7.0
11	<i>Wheelbase (cm)</i>	100-105
12	<i>Standover (cm)</i>	48
13	<i>Frame size</i>	27.5”

2.9. Komponen dan Fungsi

Tabel 2.2 Komponen sepeda dan fungsi

NO	Komponen	Fungsi
1.		<p><i>Frame</i> adalah rangka sepeda. Pada frame sendiri terdiri dari beberapa bagian :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seatstays 2. Seat tube 3. Top tube 4. Head tube 5. Down tube 6. Bottom bracket 7. Chainstays 8. Dropouts
2.		<p><i>Handlebar</i> adalah kokpit sepeda, dimana pada handlebar ini terdapat kontrol gigi transmisi dan rem depan-belakang</p>
3.		<p><i>Stem</i> merupakan bagian dari kokpit sepeda. Dimana fungsinya untuk menghubungkan antara Handlebar dengan Fork depan. Stem untuk suspensi depan yang panjang memiliki bentuk stem yang berbeda dengan bentuk stem yang standart.</p>
4.		<p><i>Brake Lever</i> memiliki fungsi sebagai tuas rem depan dan belakang. <i>Brake Lever</i> memiliki beberapa jenis sesuai dengan jenis sepeda yang digunakan</p>
5.		<p><i>Hand Grip</i> adalah pembungkus pada ujung-ujung Handlebar berbahan karet atau plastic tergantung kebutuhan dan bentuk disesuaikan agar ergonomis saat digunakan</p>

6.		<p><i>Front Fork</i> merupakan bagian sepeda yang menghubungkan antara roda depan dengan kemudi (handlebar). Fork tersedia berbagai model, jenis, dan ukuran menyesuaikan dengan jenis sepedanya.</p>
7.		<p><i>Headset</i> adalah bagian depan frame yang fungsinya untuk menghubungkan antara Fork (suspensi) depan dengan Stem dan Handlebar. Didalamnya terdapat bearing dan komponen-komponen lain agar putaran Fork lancar.</p>
8.		<p><i>Saddle</i> adalah tempat duduk untuk pengemudi. Setiap jenis sepeda memiliki bentuk Saddle yang berbeda-beda disesuaikan dengan kenyamanan dan tempat dimana sepeda itu akan digunakan</p>
9.		<p><i>Pedals</i> atau kayuhan merupakan komponen yang digunakan untuk memutar Bottom Bracket dan Crankset sehingga sepeda bisa bergerak</p>
10.		<p><i>Crankset</i> merupakan komponen lengan yang menghubungkan Pedals dengan Chainrings.</p>
11.		<p><i>Chain</i> atau rantai merupakan bagian terpenting karena fungsinya untuk menghubungkan Chain rings bagian depan dan bagian belakang sehingga pada saat kita mengayuh pedal, roda belakang juga akan ikut berputar mengikuti kayuhan kita sehingga sepeda dapat bergerak.</p>

12.		<p><i>Hub</i> atau AS berfungsi sebagai poros, tepat roda berputar.</p>
13.		<p><i>Rims</i> merupakan tempat menempelnya ban (tire). Rims dihubungkan dengan beberapa kawat ruji dari Hub sehingga apabila hub berputar maka rims juga akan ikut berputar.</p>
14.		<p><i>Tire</i> atau ban merupakan bantalan karet yang menempel pada rims. Fungsinya untuk melindungi rims agar tidak berkontak langsung dengan medan yang dilewati.</p>
15.		<p><i>Sprocket</i> 2 buah digunakan untuk menghubungkan motor listrik sebelah kiri dan sebelah kanan di hubungkan ke rantai <i>crankset</i>.</p>

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di Lab Workshop Inovasi Pengembangan Universitas HKBP Nommensen Medan.

3.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan kurang lebih selama 1 bulan.

3.3. Rangka Sepeda Listrik

3.3.1. Bahan Rangka

Bahan yang ingin dipakai untuk pembuatan rangka adalah besi hollow St. 37 dan besi pipa bulat persegi panjang St. 37. Alasan pemilihan material besi hollow bentuk oval adalah dari segi kekuatan struktur besi *hollow St.37* bentuk oval lebih kuat dibandingkan besi profil bulat St. 37 karena pembebanan terbesar dikenakan dalam arah sumbu vertikal dan sebagian besar beban didominasi oleh beban geser dan lengkung.

Besi *hollow ST.37* biasanya terbuat dari material *carbon steel* ataupun *stainless steel*. Berdasarkan lapisan *finishing* bahan besi *hollow*, besi *hollow* dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu besi *hollow* biasa (standar), *hollow galvalume* dan *hollow Galvanis*. *Galvalume* merupakan sebutan untuk pelapisan yang mengandung unsur Aluminium dan *Zinc-Alume*. Untuk bahan *galvalume* yang paling baik terdiri dari 55% unsur coatingnya Aluminium, 43.5% unsur seng/zink dan 1.5% unsur silikon. *Galvanis* merupakan sebutan untuk pelapisan *finishing* yang terdiri dari 98% unsur *coating* seng/zink dan 2% lapisan unsur aluminium.

Dari hasil keterangan besi *hollow* dapat diketahui bahwa besi *hollow* jenis *Galvalume* lebih bagus digunakan dalam pembuatan rangka dikarenakan bahwa jenis *galvalume* lebih banyak mengandung bahan aluminium yang memiliki sifat

yang tahan terhadap korosi, ringan dan lebih kuat dalam pembebanan dan mudah dalam pengerjaannya.

3.3.2. Rangka

Rangka sepeda listrik ini jenis sepeda polygon yang pada umumnya digunakan oleh orang dewasa dan digunakan pada jalan perkotaan. Sehingga jenis sepeda ini sangat memungkinkan dapat digunakan untuk jalan perkotaan untuk mengurangi polusi udara dan pencemaran udara terhadap lingkungan.



Gambar : 3.1. Frame/rangka sepeda listrik

Dalam penelitian ini subjek penelitian adalah berupa :

1. Rangka : Besi Pipa hollow ST 37 sebanyak 2 buah dengan ukuran yang berbeda:
 - Ø 31 mm tebal 2 mm
 - Ø 41 mm tebal 2 mm
2. Box baterai : Besi plat ST 37, 20mm x 40mm tebal 3mm
3. Plat penyangga motor listrik tebal 5mm
4. Daya dukung dengan beban bervariasi

3.4 Desain Roda

3.4.1 Rim/Velg Sepeda

Rim/velg sepeda adalah bagian dari roda tempat menempel atau menahan ban, menopang jari-jari sepeda, dan bisa juga sebagai permukaan rem. Pemilihan Rim/velg sepeda tidak hanya diukur dari kekuatan menahan beban, tetapi juga berat, bentuk, dan kemampuan pengereman (pada sepeda yang menggunakan rim brake atau rem di velg).

Untuk material Rim/velg adalah material jenis aluminium yang mempunyai bobot yang sangat ringan, kuat dan mampu menahan beban yang berat dan sangat cocok digunakan untuk pengereman.



Gambar : 3.2. Lingkar/velg sepeda

3.4.2 Bahan Ban

Ban adalah bagian penting dari kendaraan darat, dan digunakan untuk mengurangi getaran yang disebabkan ketidakrataan permukaan jalan, melindungi roda dari aus dan kerusakan, serta memberikan kestabilan antara kendaraan dan tanah untuk meningkatkan percepatan dan mempermudah pergerakan.

Bahan utama dalam pembuatan ban ini adalah karet alam dan karet sintesis. Kedua jenis karet ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Karet alam memiliki elastis atau daya lenting yang sempurna, memiliki plastisitas

yang baik. Karet sintesis lebih tahan terhadap berbagai bahan kimia dan harganya relatif stabil.

Untuk ukuran ban yang akan digunakan adalah ukuran 26 x 1,75”.



Gambar : 3.3. Ban sepeda

3.5 Peralatan

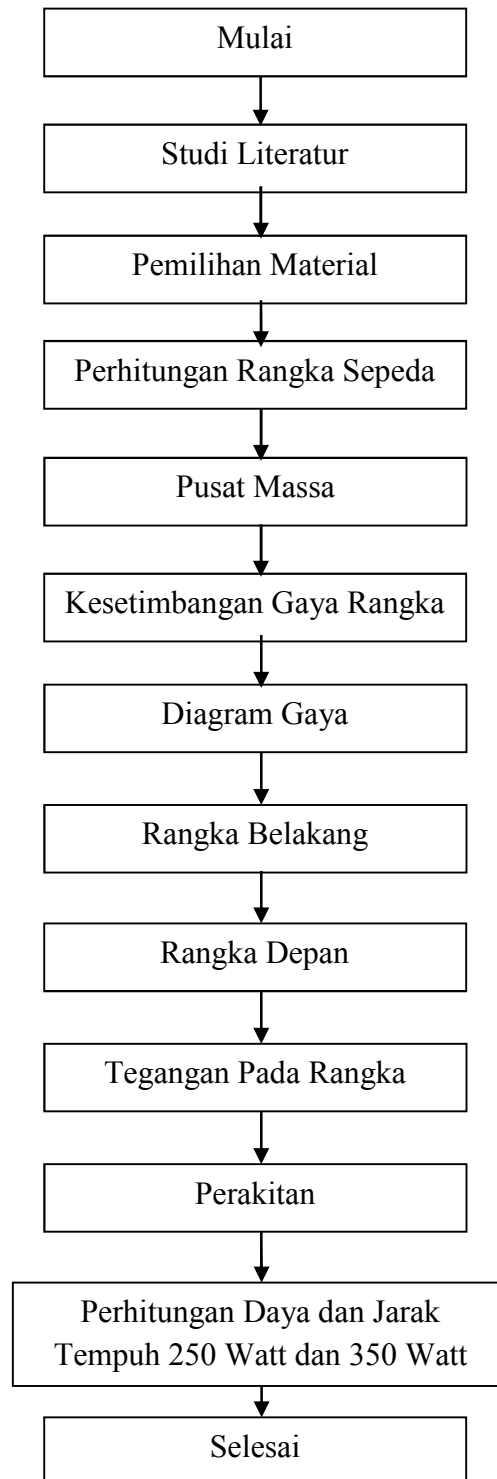
Ala-alat yang digunakan adalah :

1. Penyiku
2. Mistar Ukur
3. Kunci Ring Pas
4. Aplikasi Speedometer Handphone
5. Calculator

3.6. Subjek Dan Objek Penelitian

1. Subjek : Dalam Memodifikasi ini yang menjadi subjek adalah sepeda listrik
2. Objek : Dari subjek sepeda listrik ada beberapa bagian yang menjadi objek dari Modifikasi sepeda listrik

3.7 Diagram Alir Proses Penelitian Sepeda Listrik



Gambar 3.4. Diagram Alir

3.8. Literatur

Studi yang dilakukan mencari sumber yang berasal dari beberapa jurnal, buku serta website. Dari beberapa sumber tersebut penulis mendapatkan data-data mengenai sepeda listrik, analisa material, standarisasi serta regulasi sepeda yang dapat digunakan sebagai acuan.