

BAB III

METODOLOGI PERANCANGAN

3.1 Metode Perancangan

a. Menentukan Daftar Kehendak

Daftar kehendak adalah merupakan daftar persyaratan kemampuan (performance) serta sifat-sifat yang harus dimiliki oleh alat / mesin yang di rancang. ketika daftar kehendak ini akan digunakan, maka tindakan yang harus dilakukan adalah menyatakan mana hal yang termasuk permintaan (demand) atau keinginan (wishes). Demand adalah kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi dalam keadaan apapun, dengan kata lain keadaan tanpa solusinya tidak dapat diterima. Wishes adalah kebutuhan-kebutuhan yang dapat dipertimbangkan apabila memungkinkan. Disarankan untuk mengelompokkan keinginan menurut utama, menengah atau kurang penting. Dengan adanya perbedaan ini di harapkan prioritas kebutuhan alat / mesin yang dirancang dapat terpenuhi.

Permintaan adalah kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi dalam keadaan apapun juga, atau dapat dikatakan juga kebutuhan tanpa solusinya tidak dapat diterima. Sedangkan keinginan adalah kebutuhan-kebutuhan yang dapat di pertimbangkan apabila memungkinkan. Dari pernyataan tersebut dapat terlihat bahwa terdapat perbedaan yang sangat mencolok antara permintaan dan keinginan. diharapkan agar jangan sampai terjadi keinginan berubah menjadi permintaan dan permintaan berubah menjadi keinginan.

Sepeda listrik efisiensi tinggi yang dirancang bangun ini memiliki permintaan dan keinginan. Pada tabel di bawah ini akan membahas hal – hal yang mempengaruhi sebuah daftar kehendak.

Tabel 3.1. Menentukan Daftar Kehendak

No	Daftar Kehendak
1	Mudah pengoperasiannya
2	Bentuk sederhana
3	Tahan lama
4	Mudah pembuatannya
5	Mudah perawatannya
6	Sistem perawatan yang sederhana
7	Komponen materialnya mudah didapat
8	Tidak membutuhkan teknologi tinggi
9	Dapat dioperasikan oleh satu orang
10	Konstruksinya ringan
11	Aman bagi pengguna
12	Dapat di produksi massal
13	Mudah dipahami oleh pengguna
14	Perakitan sepeda elektrik menggunakan alat / tools standart
15	Dapat dibuat di bengkel kecil
16	Jumlah komponennya sedikit
17	Menggunakan sumber energi dari battery / accu
18	Tidak memerlukan pengelasan
19	Menggunakan tegangan DC 24 volt
20	Arus yang di gunakan 5 ampere
21	Menggunakan motor listrik sebagai penggerak sepeda
22	Mampu memberikan kenyamanan
23	Berat tidak lebih dari 20 kg

Tabel 3.2. Daftar Kehendak (spesifikasi)

Faktor	Demand (D)	Wishes (W)	Daftar kehendak (parameter)
Geometri	D		1. Berat tidak lebih dari 20 kg
		W	2. Bentuk sederhana
Energi	D		1. Baterai / accu 24 Volt
	D		2. Menggunakan arus 5 ampere
Material	D		1. Materialnya mudah didapat
	D		2. Materialnya murah
Ergonomi	D		1. Dapat dioperasikan satu orang
	D		2. Tidak menyita tempat
	D		3. Mudah dioperasikan
Produksi	D		1. Pembuatannya mudah
	D		2. Dapat dibuat di bengkel kecil
		W	3. Dapat di produksi massal
Kontrol kualitas	D		1. Pemilihan komponen yang tepat
	D		2. Pemasangan komponen yang tepat
Keselamatan	D		1. Aman bagi pengguna
		W	2. Pengoperasiannya tidak memerlukan proteksi khusus
Perakitan		W	1. Jumlah komponen sedikit
	D		2. Perakitan menggunakan baut dan mur
		W	3. Tidak dilakukan pengelasan
Penggunaan	D		1. Mudah untuk dioperasikan
		W	2. Tidak memerlukan tenaga ahli
Perawatan	D		1. Mudah perawatannya
		W	2. Sistem manajemen perawatan sederhana

Biaya	D		1. Harga komponen murah
	D		2. Biaya pembuatan murah
	D		3. Biaya perawatan murah

Keterangan :

Demand (D) : Permintaan yang merupakan kehendak yang harus dipenuhi

Wishes (W) : Harapan yang merupakan kehendak yang akan diambil bilamana memungkinkan

b. Abstraksi Perancangan

Gambaran rancangan dilakukan untuk menentukan inti permasalahan yang penting dalam sebuah tugas perancang dengan jalan menganalisa spesifik (daftar kehendak) dan tugas yang harus dijalankan serta kendala yang harus dihadapi dengan kata lain, gambaran rancangan menentukan hal yang bersifat umum dan mengabaikan hal yang bersifat khusus. Hasil gambaran rancangan ini adalah suatu definisi dari tugas ulang perancangan.

Langkah-langkah gambaran rancangan dan hasilnya adalah sebagai berikut dibawah ini :

a. Gambaran rancangan 1 dan 2

Gambaran rancangan 1 dan 2 adalah mengabaikan keinginan kehendak pribadi yang tidak berarti langsung pada fungsi dan kendala - kendala yang penting dan terdapat pada tabel 3.2.

b. Gambaran rancangan 3

Gambaran rancangan 3 menstranformasikan data kuantitatif menjadi data kualitatif yang penting.

Diharapkan Hasil yang didapat yaitu :

- Sebuah sepeda listrik efisiensi tinggi yang cukup sederhana
 - Pengoperasiannya mudah
 - Baterai tahan lebih lama
- c. Gambaran rancangan 4

Merupakan langkah lebih lanjut dengan menformulasikan gambaran rancangan 3 menjadi bentuk yang lebih umum.

Hasil yang didapat yaitu :

- Sebuah sepeda listrik efisiensi tinggi yang cukup sederhana dan mudah pengoperasiannya serta baterai tahan lebih lama.

d. Gambaran rancangan 5

Merupakan langkah menetralkan seluruh masalah dengan memformulasikan gambar rancangan 4 menjadi bebas solusi.

Hasil yang didapat yaitu :

- Sebuah sepeda listrik Efisiensi tinggi yang memenuhi standart ukuran yang dibutuhkan industri dan nyaman digunakan oleh pengguna.

3.2 Waktu dan Pelaksanaan

a. Waktu pelaksanaan

Untuk waktu pelaksanaan pengerjaan dari konsep ini adalah pada waktu hari libur, karena pada waktu itulah banyak teman yang mungkin bisa membantu dalam progres pembuatan sepeda listrik ini.

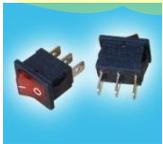
b. Tempat pelaksanaan

Untuk tempat pelaksanaan pengerjaan konsep sepeda listrik ini adalah di rumah sendiri, dengan tujuan agar waktu pengerjaan lebih efisien.

3.3 Variabel Perancangan

Tabel 3.3. Variabel Perancangan

Barang	Sub Fungsi Prinsip Solusi	Varian 1	Varian 2	Varian 3
A	Sepeda			
		MTB	Sepeda mini	Sepeda ontel
B	Motor Listrik			
		Brushed motor	Brushless motor	

C	Baterai			
		Accu/Aki	Baterai karbon	Baterai Lithium
D	Generator	 AC Generator Motor		
		Brushed generator	alternator	Brushless generator
E	Sistem Kendali			
		Tipe Tarik	Tipe putar	
F	Saklar			
		Saklar biasa	Skalar tarik	Saklar togle

Setelah dibuat struktur fungsi keseluruhan dan beserta subfungsinya, maka selanjutnya diberi prinsip-prinsip solusi untuk memenuhi sub fungsi tersebut. Metode yang digunakan dalam mencari prinsip solusi adalah metode kombinasi, yaitu metode yang mengkombinasikan semua solusi yang ada dalam bentuk matriks.

Prinsip solusi diusahakan sebanyak mungkin, akan tetapi prinsip solusi tersebut harus dianalisa kembali, dimana prinsip solusi yang kurang bermanfaat dapat dihilangkan atau diabaikan dengan tujuan agar dalam konsep tahapan selanjutnya tidak terlalu banyak konsep yang harus dievaluasi lagi.

3.4 Peralatan dan bahan perancangan

3.4.1 Peralatan dan bahan utama

Peralatan utama yang akan digunakan dalam perancangan sepeda listrik adalah :

- a. Kunci pas ring komplit



Gambar 3.1 Kunci Ring Pas

- b. Solder listrik



Gambar 3.2 Solder listrik

c. Avo meter



Gambar 3.3 Avo meter

Bahan utama yang di perlukan adalah seperti :

a. Sepeda



Gambar 3.4 Sepeda gunung

b. Motor listrik



Gambar 3.5 Motor listrik tipe BLDC

c. Baterai



Gambar 3.6 Baterai (Aki)

d. Kontroler



Gambar 3.7 Kontroler

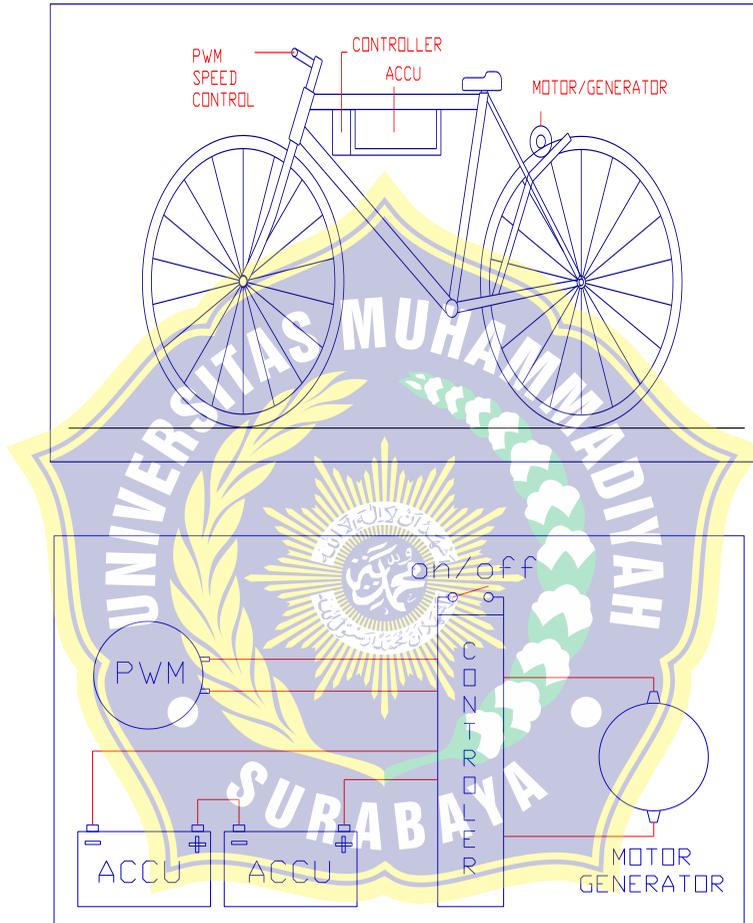
Sumber : Dokumentasi pribadi

3.4.2 Peralatan Bantu

Peralatan bantu yang akan digunakan adalah :

- a. Tang
- b. Gunting
- c. Tape atau solasi

3.5 Diagram Skematik Instalasi Perancangan



Gambar 3.11. Diagram Skematik Instalasi Perancangan

3.6 Prosedur Pengujian

a. Cara kerja sistem sepeda listrik

Adapun terdapat 2 metode cara kerja motor listrik dari sepeda listrik ini, antara lain :

1. Metode Generator Listrik OFF

Artinya adalah motor listrik pada sepeda hanya berfungsi untuk penggerak sepeda yaitu merubah energi listrik menjadi energi mekanik.

Untuk cara kerjanya adalah terlebih dahulu arahkan saklar generator ke posisi OFF, kemudian putar grip gas, secara otomatis arus listrik dari accu akan terhubung ke kontroler kemudian arus listrik akan diteruskan ke motor listrik dan sepeda akan mulai bergerak, cepat lambatnya laju pergerakan sepeda akan di pengaruhi oleh seberapa lebar grip gas di putar.

2. Metode Generator Listrik ON

Artinya adalah motor listrik pada sepeda mempunyai fungsi ganda yaitu menjadi motor penggerak ketika grip gas diputar dan sebagai generator listrik ketika grip gas dilepaskan (tidak di putar).

Cara kerjanya adalah terlebih dulu arahkan saklar generator ke posisi ON, ketika grip gas diputar, maka motor listrik akan menjadi motor penggerak, arus dari accu diteruskan ke kontroler kemudian ke motor listrik, dan sepeda akan bergerak.

Setelah sepeda bergerak, sebagai asumsi sepeda melaju dengan kecepatan 20 km/jam. Ketika grip gas di lepaskan penuh dan sepeda masih melaju dengan kecepatan 20 km/jam secara otomatis motor listrik akan berfungsi sebagai generator listrik.

Hal ini bisa terjadi karena prinsip dari fenomena hukum Faraday mengenai induksi elektromagnetik. Hukum Faraday menyebutkan, jika terjadi perubahan garis gaya magnet pada sebuah kumparan kawat maka akan timbul gaya gerak listrik pada kawat tersebut.

Hal ini menyimpulkan bahwa, motor listrik pada sepeda ini bisa menjadi generator listrik dengan cara, kumparan kawat yang ada di motor listrik (digerakkan oleh sisa putaran laju sepeda) memotong garis gaya magnet pada motor listrik tersebut, sehingga kumparan kawat tersebut akan timbul gaya gerak listrik yang akan dihubungkan ke stabilizer tegangan (Regulator pengisian) kemudian dihubungkan ke accu untuk mengisi daya accu.

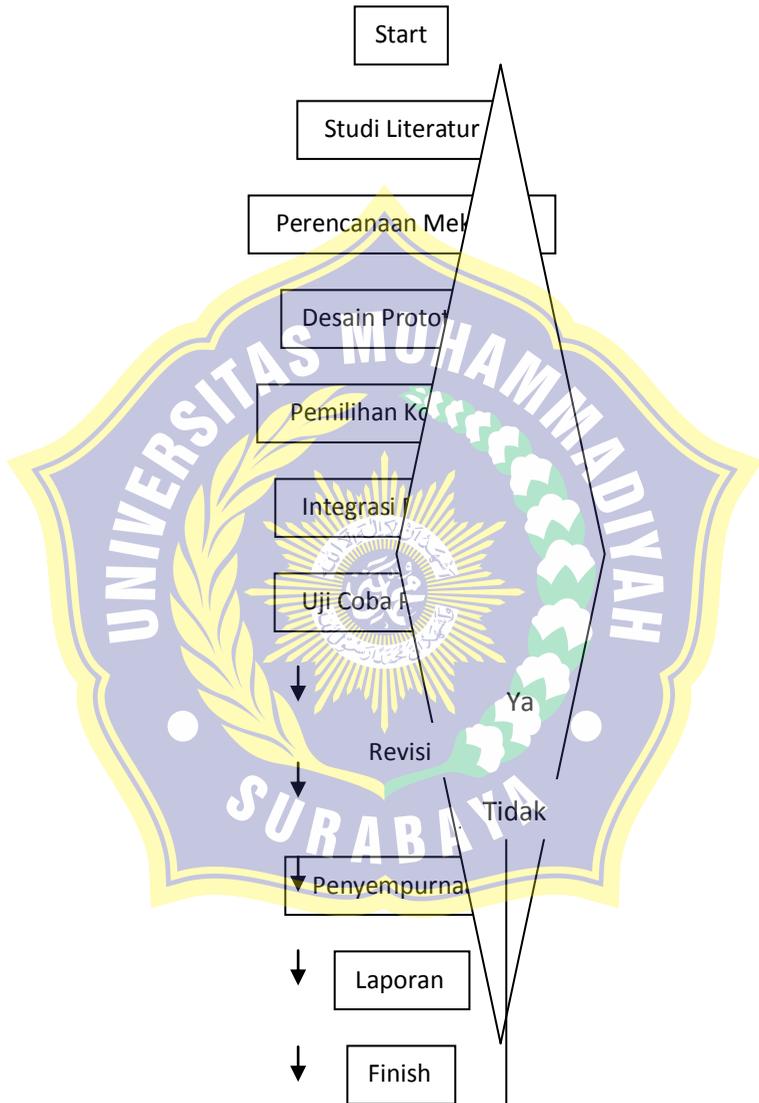
b. Pengujian Kecepatan

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui berapa kecepatan maksimum yang dapat di capai oleh sepeda listrik ini dengan asumsi massa beban (orang) sebesar 75 kg. nantinya objek yang akan di teliti adalah waktu tempuh dan jarak tempuh (Diasumsikan di jalan yang mendatar).

c. Pengujian efisiensi

Setelah dilakukan pengujian kecepatan dan jarak tempuh, selanjutnya adalah pengujian daya tahan baterai, data yang diambil nantinya akan membandingkan hasil dari penggunaan baterai dengan system standart dan baterai dengan system pengisian otomatis.

3.7 Diagram Alir Perancangan



Gambar 3.12 Diagram Alir Perancangan

3.7.1 Tahap Awal

Tahap awal merupakan langkah awal dalam pelaksanaan suatu rancangan, dan tahapan ini merupakan tahapan yang sangat penting karena tujuan dan identifikasi awal permasalahan dilakukan pada tahap ini. Permasalahan yang akan dibahas adalah bagaimana urutan dalam proses perancangan sepeda listrik efisiensi tinggi dengan system pengisian otomatis ini.

3.7.2 Tahap Studi Literatur

Tahap selanjutnya adalah tahap studi literature yang dilakukan dengan mencari dan mempelajari referensi-referensi dari buku maupun dari internet, dengan materi yang terkait dengan perancangan ini.

3.7.3 Tahap Perencanaan Mekanikal

Tahap ini merupakan tahanan awal perencanaan perancangan, dalam kasus ini perencanaan mekanikal di bagi menjadi dua yaitu perencanaan prototype sepeda listrik dan perencanaan system kelistrikannya.

3.7.4 Desain Prototipe

Tahap ini merupakan tahap dimana kita merencanakan sebuah desain sepeda yang selanjutnya akan dilakukan proses pemilihan komponen yang sesuai dengan desain sebelumnya. Setelah dilakukan pemilihan komponen sepeda baru dilakukan proses perakitan semua komponen sepeda dengan tujuan prototype sepeda sudah jadi.

3.7.5 Pemilihan Komponen Elektrikal

Pada tahap ini dilakukan proses pemilihan komponen elektrikal yang cocok untuk prototype sepeda yang sebelumnya sudah jadi terlebih dahulu, setelah dilakukan pemilihan dan pembelian maka selanjutnya

komponen elektrikal tersebut di uji terlebih dahulu sebelum di pasang ke prototype sepeda.

3.7.6 Integrasi Elektrikal

Dalam tahap ini, setelah komponen elektrikal di uji dan hasilnya diterima, dan juga untuk prototipe sepeda nya hasilnya di terima, maka komponen elektrikalnya di pasang pada prototype sepeda.

3.7.7 Uji Coba Prototipe

Pada tahap selanjutnya adalah dilakukan proses pengujian protipe sepeda listrik. Dengan tujuan tidak adanya kendala dan masalah ketika di lakukan proses pengujian, jika terdapat masalah yang besar maka akan di lakukan revisi perencanaan mekanikal, jika tidak terdapat masalah yang besar maka tidak akan dilakukan proses revisi, dan hanya di lakukan perbaikan pada komponen yang bermasalah. Setelah masalah sudah teratasi maka akan dilakukan pembuatan laporan.

3.7.8 Penyempurnaan

Pada tahap penyempurnaan atau tahap terakhir ini adalah dilakukan proses penyempurnaan bentuk prototype, seperti pengecatan sepeda dan mengecek kembali system kelistrikannya, selesai.