

PERANCANGAN MEKANIKA DAN REALISASI KONTROL MOBIL LISTRIK

(Mechanical Design And Control Realization of Electric Car)

Lilis Setiono

Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro

lilissetiono@student.telkomuniversity.co.id

ABSTRAK

Perkembangan jumlah kendaraan di Indonesia semakin meningkat. Kendaraan-kendaraan tersebut menggunakan bahan bakar minyak (BBM) yang tidak sedikit. Apabila ketergantungan dan penggunaan terhadap bahan bakar minyak ini terus berlanjut, maka kemandirian energi kita akan semakin terancam. Jika tidak ada diversifikasi dalam pembaruan energi, khususnya penggunaan energi alternatif untuk alat transportasi jalan raya, maka ketersediaan BBM akan habis.

Tuntutan akan penyediaan kendaraan untuk transportasi yang mempunyai sifat efisiensi tinggi dan emisi polutan yang rendah semakin menguat. Telah diketahui oleh masyarakat umum bahwa energi elektrik mempunyai sifat yang dibutuhkan tersebut, sehingga kendaraan elektrik seperti mobil elektrik masih terus menjadi perhatian. Keistimewaan lain energi elektrik yang berkaitan adalah kemudahan penyaluran energinya, sehingga kesulitan distribusi sumber energi dapat ditekan sekecil mungkin. Perkembangan kendaraan elektrik di Indonesia yang di harapkan menghasilkan suatu revolusi kendaraan yang memiliki konservasi energi dan penurunan emisi polutan. Penelitian dan pengembangan kendaraan elektrik ini meliputi penggerak motor elektrik, manajemen penggunaan sumber energi, dan pengendali motor elektrik. Dampak dari mobil elektrik ini terutama pada efisiensi yang tinggi, emisi polutan yang rendah dan keandalan yang tinggi, dan harga yang terjangkau.

Pada umumnya, penelitian tentang mobil listrik di ruang lingkup mahasiswa hanya sebatas *prototype*, serta masih memanfaatkan komponen-komponen yang kurang memadai sehingga hasilnya kurang maksimal. Sehingga pada akhirnya hanya menjadi barang yang tidak terpakai. Dengan adanya fenomena tersebut maka di rancang-lah sebuah *prototype* mobil elektrik yang dimensi dan fungsinya sama seperti mobil pada umumnya. Di sisi mekanik, *prototype* tersebut tetap memperhatikan keamanan dan kenyamanan pengendaranya serta memiliki tampilan yang menarik.

Mobil listrik ini kedepannya akan menjadi wadah riset yang sangat bagus guna memfasilitasi mahasiswa dan dosen untuk meningkatkan kemampuan riset, khususnya di bidang; elektronika daya, kontrol, telekomunikasi, telemetri, dan mekanika. Hal tersebut selaras dengan tujuan Telkom University untuk mencapai *Research University*. Selain itu, hal tersebut juga merupakan salah satu upaya untuk mendukung program *Go Green* dari Telkom University, yang merupakan salah satu wujud kepedulian Telkom University terhadap lingkungan.

Kata kunci : mobil elektrik, *go green*, *prototype*

ABSTRACT

The number of vehicles in Indonesia is increasing. The vehicles were using fuel oil (BBM) is not small. If the dependence and utilization of the oil fuel this continues, then our energy independence will be increasingly threatened. If there is no diversification in the renewal of energy, particularly the use of alternative energy for transportation highways, the availability of the fuel will be depleted.

The demand for the provision of a vehicle for transportation that has properties of high efficiency and low emission of pollutants which is getting stronger. It is well known by the general public that electric energy has the properties required, so that electric vehicles such as electric cars are still a concern. Another feature related electrical energy is ease of distribution of energy, so that energy source distribution difficulties can be minimized. The development of electric vehicles in Indonesia is expected to produce a vehicle that has a revolution of energy conservation and emission reduction of pollutants. Research and development of electric vehicles includes the electric motor, the management of the use of energy resources, and controlling the electric motor. The impact of this electric car, especially at high efficiency, low pollutant emissions and high reliability, and reasonable price.

In general, research on electric cars in the scope of the student merely a prototype, and still utilize components that inadequate so the result is less than the maximum. So that in the end only be unused goods. Given the fonomena-lah then designed a prototype electric car dimensions and function the same as the car in general. On the mechanical side, the prototype still consider the safety and comfort of the rider and has an attractive appearance.

The electric car is the future will be very good research vessel to facilitate mahasiswa and lecturers to improve research capabilities, particularly in the field; power electronics, controls, telecommunications, telemetry, and mechanics. This is in line with the objective to achieve Telkom University Research University. In addition, it is also one of the efforts to support the Go Green program of Telkom University, which is one form of Telkom University of concern for the environment.

Keywords: electric car, go green, prototype

1. Pendahuluan

Dewasa ini, bahan bakar minyak merupakan salah satu penopang roda perekonomian bangsa Indonesia. Hal tersebut menyebabkan kebutuhan akan bahan bakar minyak-pun terus meningkat seiring berkembangnya perekonomian bangsa Indonesia. Namun, kebutuhan bahan bakar minyak ini menimbulkan sebuah masalah yang sangat besar. Hal ini berimplikasi pada ketersediaan energi serta cadangan energi yang memadai untuk mengantisipasi kurangnya ketersediaan energi tersebut. Untuk itu, diperlukan upaya menjaga dan menjamin keberlangsungan energi melalui peningkatan efisiensi/penghematan energi dan pencarian energi alternatif/energi terbarukan .

Solusi guna mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membuat mobil ramah lingkungan yang menggunakan listrik sebagai pengganti bahan bakar. Selain mengurangi penggunaan bahan bakar minyak, penggunaan mobil tenaga listrik juga dapat mengurangi polusi yang diakibatkan oleh pembakaran bahan bakar minyak yang tidak maksimal. Hal tersebut dikarenakan mobil listrik tidak mengeluarkan emisi sama sekali. Keistimewaan lain energi elektrik yang berkaitan adalah kemudahan penyaluran energinya, sehingga kesulitan distribusi sumber energi dapat ditekan sekecil mungkin. Perkembangan kendaraan elektrik di Indonesia yang di harapkan menghasilkan suatu revolusi kendaraan yang memiliki konservasi energi dan penurunan emisi polutan.

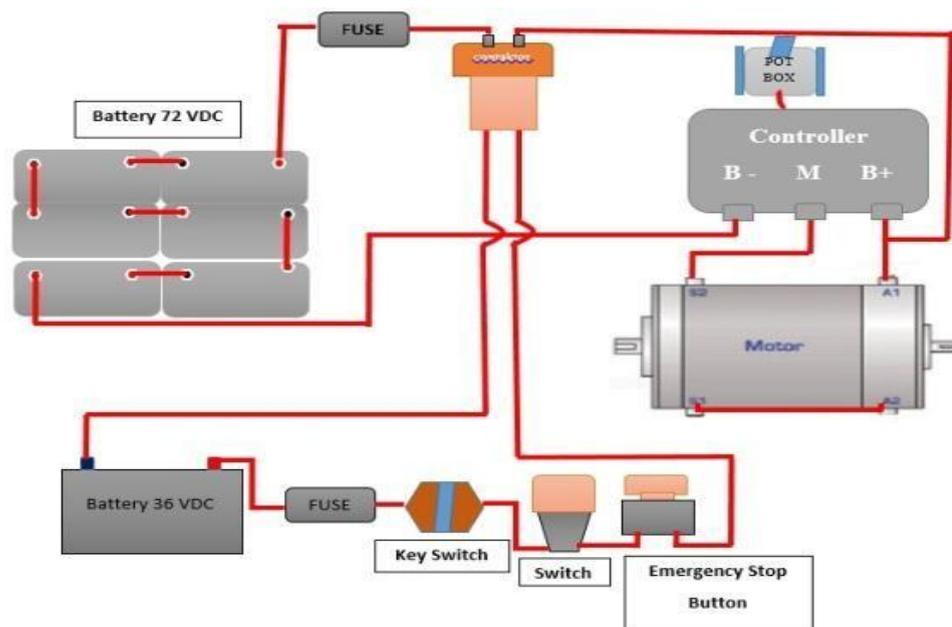
Sejalan dengan perkembangan kemudahan teknologi terutama dalam hal mengakses media internet, menimbulkan dampak yaitu berupa kemudahan memperoleh informasi dan referensi mengenai mobil listrik. Dampak positif dari hal tersebut dapat memotivasi untuk membuat *prototype* mobil listrik yang berkapasitas dua orang dengan dimensi layaknya mobil pada umumnya yang memperhatikan fungsi keamanan dan kenyamanan pengendara.

2. Dasar Teori

Pada dasarnya sistem mobil listrik ini akan terdiri atas empat sistem besar, yaitu:

- Sistem Motor dan *Power Drives*.
- Sistem Penyimpan Energi.
- Sistem Kendali Mobil Listrik.
- Infrastruktur Pengisi Energi.
- Sistem Pendukung Mobil Listrik.

Untuk meningkatkan kehandalan dan keamanan serta kestabilan sistem mobil listrik. Maka keseluruhan perangkat pada mobil listrik harus dihubungkan antara satu dan yang lainnya sehingga saling terintegrasi dan dapat berinteraksi dengan baik (Tim Pengembangan Mobil Listrik Nasional ITB, 2014:159).



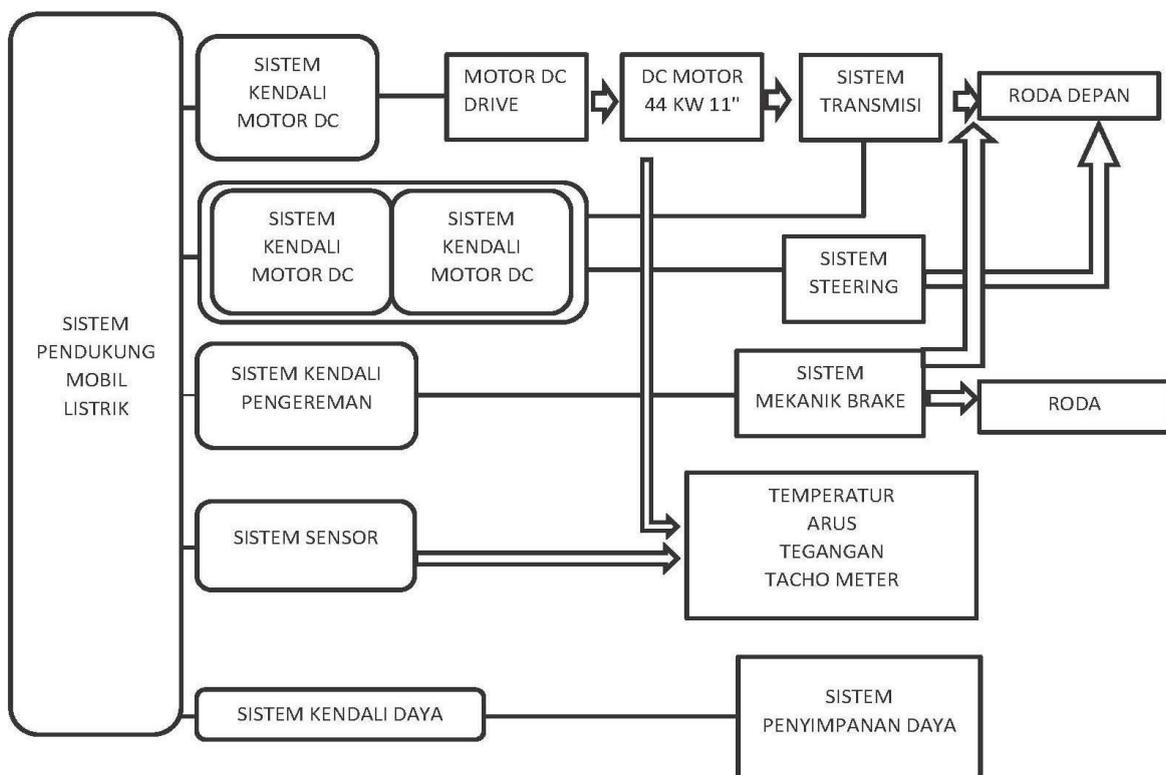
Gambar 3.4 Gambaran Umum Sistem

Dalam kendaraan ini sumber daya berasal dari baterai 12 volt 100 ampere yang berjumlah enam buah dimana dirangkai secara seri sehingga sumber daya total 72 volt 100 ampere. Sehingga daya tersebut akan diteruskan ke komponen kontaktor yang dicatu oleh tegangan 48 volt dc yang berfungsi menyambung dan memutuskan arus yang berasal dari sumber tegangan utama yang mana dikontrol oleh *pot box* (pedal gas). Suplai daya yang berasal dari baterai diolah oleh kontroler yang terdiri dari rangkaian elektronik khusus

otomotif yang dilengkapi dengan pendingin berjenis alumunium yang fungsinya sebagai pendingin komponen. Dalam mengontrol daya yang berasal dari baterai, rangkaian kontroler tersebut langsung terhubung dengan rangkaian *pot box*. Sumber daya yang berasal dari kontroler dialirkan untuk memutar motor dc yang berkapasitas 44,4 kilo watt. Dalam sistem kendaraan ini diterapkan sistem keamanan dan diterapkan juga sistem keamanan khususnya pada pengontrol daya sebagai antisipasi jika terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Sistem keamanan tersebut menerapkan metode pengontrolan yang berbasis pembalikan polaritas yang fungsi dasarnya memutuskan daya secara manual yang dapat dilakukan oleh pengendara melalui tuas yang telah disediakan.

3. Perancangan dan Realisasi Sistem Mobil Listrik

Dalam merancang mobil listrik diperlukan beberapa sistem yang saling terintegrasi dimana komponen di dalamnya memiliki fungsi masing-masing yang mendukung kinerja dari mobil listrik secara keseluruhan.



Gambar 2. Sistem Kendali Mobil Listrik

4. Pengujian dan Analisis

JARAK TEMPUH	12 VOLT	24 VOLT	36 VOLT	48 VOLT
0 – 20 m	20, 66 detik	06, 53 detik	7, 06 detik	6, 41 detik
20 – 40 m	43, 01 detik	13, 96 detik	10, 28 detik	9, 76 detik
40 – 60 m	62, 94 detik	20, 27 detik	15, 82 detik	14, 28 detik
60 – 80 m	82, 87 detik	26, 35 detik	18, 81 detik	17, 21 detik
80 – 100 m	99, 17 detik	32, 52 detik	23, 14 detik	21, 02 detik

Tabel 1. Pengukuran Akselerasi Berdasarkan Daya Baterai

Tabel diatas menunjukkan pengukuran akselerasi berdasarkan daya baterai dengan beban mobil seberat ± 1 ton ditambah dua orang dewasa. Dari hasil pengukuran tersebut, perancang memperoleh sebuah yaitu meningkatnya daya baterai beranding lurus dengan akselerasi yang berakibat pada berkurangnya waktu tempuh pada jarak tertentu. Pada percobaan ini dengan menggunakan empat baterai (48 volt) penulis memperoleh akselerasi maksimal sebesar 65 km/jam. Kendatipun demikian, mobil juga dapat menggunakan daya maksimal sebesar 200 volt 600 ampere.

5. Kesimpulan

Dari uraian pada beberapa bagian sebelumnya, dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut, yaitu.

- a. Mobil listrik bermanfaat untk mengurangi penggunaan bahan bakar minyak dan merupakan suatu solusi kendaraan ramah lingkungan.
- b. Pada perancangan mobil listrik terdapat beberapa tahapan mulai dari perancangan konsep awal hingga pembuatan *casing/body*, diagram alir, hingga berbagai sistem terkait. Kesemua proses tersebut merupakan suatu koherensi atau partikel yang saling berhubungan dan saling mendukung antara satu dan yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Monteiro Victor dan Henrique Goncalves. 2011. *Impact of Electric Vehicles on Power Quality in a Smart Grid Context*. USA: IEEE.
- [2] Bai, Lin. 2011. *Electric Drive System With BLDC Motor*. USA: Department of Electrical and Computer Engineering Purdue University Calumet.
- [3] Zapmaker. *Grbl Controller*. <http://zapmaker.org/projects/grbl-controller-3-0/>, 13 Juli 2016
- [4] Anonim."Texas Instrument". www.ti.com/hev. 29 Juni 2016
- [5] Anonim." POWER RACK DAN PINION STEERING & EPS". <http://training.hmc.co.kr>. 15 Juni 2016
- [6] Anonim." Electric Power Steering System (EPS)". <http://www.alpensteel.com/article/53-101-energi-terbarukan--renewable-energy/2208--sistem-perubahan-proses-kerja-power-steering-?format=pdf>. 17 Juni 2016