

## Rancang Bangun Sistem Kelistrikan *Body* pada Mobil Listrik Garuda Unesa

**Agung Wahana Putra**

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
Email: ririkiki39@gmail.com

**A. Grummy Wailanduw**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
E-mail: grummy\_wailanduw@yahoo.co.id

### ABSTRAK

Sistem kelistrikan *body* mempunyai peran sangat penting di dalam sebuah kendaraan yaitu sebagai penerangan utama saat perjalanan malam hari serta isyarat untuk memberi tanda pada pengemudi lain saat berbelok dan mengemirer maupun suara klakson sebagai salah satu unsur *safety* pada sebuah kendaraan secara utuh. Permasalahan yang sering terjadi pada sistem kelistrikan *body* utamanya pada sistem kelistrikan lampu konvensional penggunaan lampu pijar memiliki daya yang sangat besar sehingga kurang efisien dalam hal penghematan energi, dengan menggunakan lampu *LED* dapat memangkas daya yang digunakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa lampu *LED* memang lebih efisien dalam hal daya untuk digunakan menjadi sistem kelistrikan *body*, serta memiliki intensitas cahaya yang lebih tinggi dibanding lampu pijar biasa. Intensitas cahaya yang dihasilkan lampu halogen 55 watt 1690 lumen, sedangkan lampu *LED* berdaya 55 watt adalah 4774 lumen. Untuk klakson sudah dianggap cukup untuk sebagai isyarat pada mobil listrik Garnesa meskipun mempunyai tingkat tekanan suara lebih kecil ketimbang klakson milik mobil Toyota Avanza.

**Kata kunci: Lampu LED, Klakson.**

### ABSTRACT

Body electrical system has a very important role in a vehicle that is as the main lighting at night journey and cues to signal to other drivers when turning and braking and horn sound as an element of safety in a vehicle as a whole. Problems often occur in the main body of the electrical system on the electrical system of conventional lights use incandescent lamp has a very big efficient so it is less efficient in terms of energy savings, by using LED lights can decrease power use. The test results indicate that the LED lights are more efficient in terms of power to use a body electrical system, as well as having a higher intensity of light than a standard incandescent bulb. The resulting light intensity 55 watt halogen lamp 1690 lumens, while the powerful 55 watt LED lamp is 4774 lumens. For horn was considered sufficient for a cue on electric cars garnesa despite having sound pressure level is smaller than horn-owned Toyota Avanza.

**Keywords: Lamp of LED, Horn.**

### PENDAHULUAN

Mobil listrik pertama kali dikenalkan oleh Robert Anderson dari Skotlandia pada tahun 1832-1839, namun pada saat itu harga bahan bakar minyak (BBM) relatif murah sehingga masyarakat dunia cenderung mengembangkan Motor Bakar yang menggunakan BBM. Saat ini harga BBM semakin mahal dan cadangannya menjadi sangat terbatas serta sulit dikendalikan untuk masa yang akan datang. Selain itu, terdapat isu lingkungan yang menjadi perhatian dunia yang tertuang dalam *Education for Sustainable Development (EfSD)*. Hal ini memicu pengembangan penggunaan energi listrik dalam sistem transportasi sebagai pengganti bahan bakar fosil, sebab energi listrik mudah dibangkitkan dari berbagai macam sumber termasuk dari sumber-sumber energi terbarukan. (<http://masrahmarlip.blogspot.com>).

Mengacu kepada *blueprint* Pengembangan Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi, ketahanan dan kemandirian energi harus ditingkatkan dengan menurunkan emisi Gas Rumah Kaca (GRK = CO<sub>2</sub>) serta meningkatkan pemanfaatan energi baru terbarukan. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah mengurangi pemakaian BBM untuk transportasi dan

menggantikannya dengan energi listrik. (<http://www.polban.ac.id/sejarah-kontes-mobil-listrik-indonesia>).

Dengan demikian kompetisi ini diharapkan dapat turut mensosialisasikan penggunaan mobil listrik dalam upaya mengurangi GRK dan meningkatkan kesadaran akan lingkungan bersih. Partisipasi aktif yang juga telah dilakukan Politeknik Negeri Bandung dalam upaya meningkatkan kesadaran akan lingkungan bersih adalah turut mensukseskan pemecahan rekor uji emisi MURI dengan pengujian 1000 kendaraan dalam sehari. (<http://www.polban.ac.id/sejarah-kontes-mobil-listrik-indonesia>).

Dalam membangun sebuah mobil listrik ada banyak aspek yang meliputinya, hal yang paling krusial adalah bagian sistem kelistrikan, karena sebagai sumber daya yang utama pada mobil listrik itu sendiri. Ada 3 hal penting dalam sistem kelistrikan pada mobil listrik, yaitu sistem kelistrikan penggerak, sistem pengisian, dan sistem kelistrikan *body*.

Oleh karena sangat pentingnya sistem kelistrikan *body* untuk memberikan isyarat pada pengemudi kendaraan lain seperti menyalakan lampu maupun klakson sebagai salah satu unsur *safety* maka penelitian

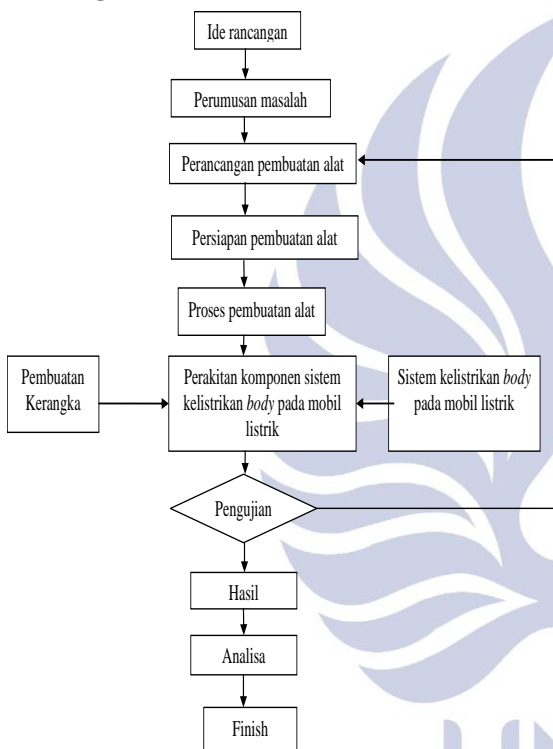
ini melakukan rancang bangun sistem kelistrikan *body* pada mobil listrik Garuda Unesa yang berbasis *research* yang nanti hasilnya akan di lombakan di ajang kompetisi mobil listrik Indonesia (KMLI), yang dimana sistem kelistrikan ini merupakan salah satu komponen dalam pembuatan mobil listrik Garuda Unesa.

Tujuan penelitian ini adalah dapat merangkai dan memasang lampu *LED* serta klakson pada mobil listrik Garuda Unesa.

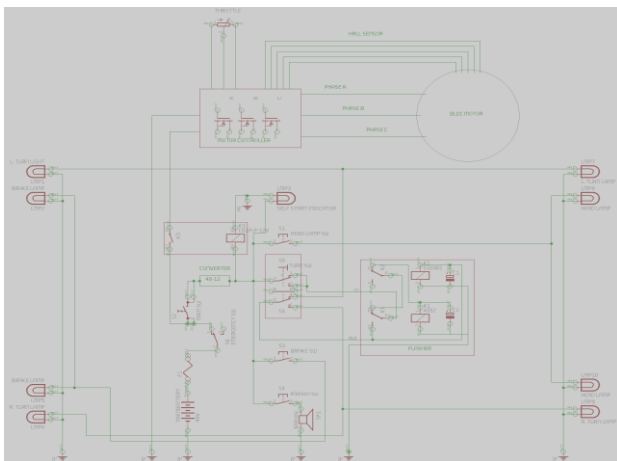
Manfaat penelitian ini adalah sebagai bahan referensi dari sumber-sumber penelitian tentang sistem kelistrikan *body* yang berkelanjutan di jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.

## METODE

### Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

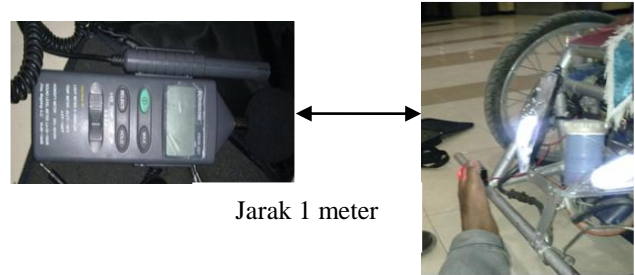


Gambar 2. Desain sistem kelistrikan *body* pada mobil listrik Garuda Unesa

### Prosedur Pengujian

#### • Prosedur pengujian lampu

Dengan menggunakan alat ukur yang bernama *lux* meter / *light* meter intensitas cahaya lampu yang dihasilkan dari mobil listrik Garnesa.

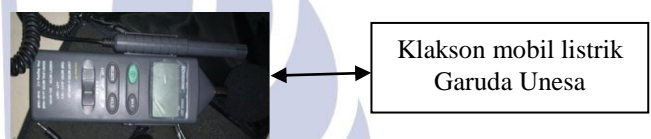


Jarak 1 meter

Gambar 3. Prosedur pengujian intensitas cahaya

#### • Prosedur pengujian klakson

Dengan menggunakan alat ukur yang bernama *decibel* meter tekanan suara klakson yang dihasilkan dari mobil listrik Garnesa.

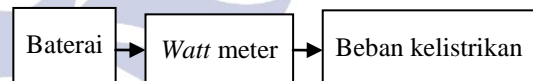


Jarak 1 meter

Gambar 4. Prosedur pengujian tekanan suara

#### • Prosedur pengujian konsumsi daya

Hasil pengukuran daya yang dilakukan pada sistem kelistrikan *body* menggunakan alat ukur *watt* meter.



Gambar 5. Diagram blok pemasangan *watt* meter

## HASIL DAN PEMBAHASAN

#### • Analisa pengukuran

Sebelum merangkai sebuah sistem kelistrikan sangat penting kiranya perancang menghitung terlebih dahulu semua beban kelistrikan, intensitas cahaya, tekanan suara yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan dan pasokan listrik dari sumbernya.

#### • Pengukuran intensitas cahaya

Perbandingan intensitas cahaya pada lampu digunakan untuk mengetahui seberapa kuat intensitas cahaya yang dihasilkan dari lampu *LED Luxeon* 12 volt berdaya 5 watt dengan lampu halogen 12 volt 55 watt pada mobil Toyota Avanza menggunakan alat ukur *lux* meter yang dihadapkan langsung ke arah lampu depan dengan jarak 1 meter dari sumber cahaya.



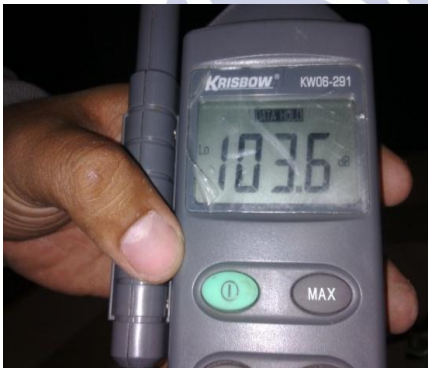
Gambar 6. Pengukuran intensitas cahaya

Tabel 1. Perbandingan intensitas cahaya

Lampu	Intensitas cahaya
Lampu LED Luxeon 5 watt	434 Lux / Lumen
Lampu Halogen (H4)	1690 Lux / Lumen

- Pengukuran tekanan suara

Perbandingan tekanan suara pada klakson yang dilakukan dengan alat ukur *decibel* meter yang dihadapkan langsung ke arah klakson dengan jarak 1 meter dari sumber suara.



Gambar 7. Pengukuran tekanan suara

Tabel 2. Pengukuran tekanan suara

Klakson	Tekanan suara
Klakson mobil listrik garnesa	103,6 db

- Pengukuran daya sistem kelistrikan *body* secara teoritis menggunakan rumus:

$$P = V \times I \quad (1)$$

Dimana: P = Daya (watt)

V = Tegangan (Volt)

I = Kuat arus (Ampere)

$$I = P / V \quad (2)$$

Dimana: I = Kuat arus (Ampere)

P = Daya (watt)

V = Tegangan (Volt)

- Pengukuran konsumsi daya sistem kelistrikan *body* dengan menggunakan alat ukur *watt* meter.

Tabel 3. Perbandingan pengukuran daya kelistrikan *body*

Aksesoris yang digunakan	Daya teoritis	Daya di lapangan
Lampu utama dan kota	11,44 watt	11,40 watt
Lampu sein	0,96 watt	2,6 watt
Lampu rem	1,8 watt	1,3 watt
Lampu mundur	1,08 watt	1,3 watt
Klakson	18 watt	11,8 watt
<b>Jumlah daya</b>	<b>33,28 watt</b>	<b>28,40 watt</b>

Dengan hasil perhitungan daya keseluruhan pada kelistrikan *body* dan didapatkan 28,40 watt dan tegangan 12,48 volt, menggunakan rumus  $I = P / V$  maka didapat kuat arus sebesar 2,27 ampere, dengan menggunakan baterai berkapasitas 40Ah maka kuat arus yang tersedia setelah dikurangi dengan beban kelistrikan *body* adalah 37,73Ah dengan asumsi bahwa beban kelistrikan *body* menyala selama 1 jam.

## PENUTUP

### Simpulan

Dari serangkaian rancang bangun, pengujian, analisis, dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem kelistrikan *body* kendaraan dapat bekerja dengan baik, yaitu menggunakan saklar sebagai *input* masukannya dan *relay* sebagai pengaman saklarnya.
- Hasil pengujian menunjukkan bahwa lampu LED lebih hemat energi ketimbang lampu pijar halogen dengan intensitas yang lebih terang.
- Hasil pengujian pada intensitas cahaya pada lampu pijar halogen 55 watt 1690 lumen dan lampu LED 55 watt 4774 lumen menunjukkan bahwa dengan daya yang sama lampu LED menghasilkan cahaya yang lebih terang, sehingga tidak diperlukan daya yang besar untuk setara dengan lampu halogen.
- Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem kelistrikan *body* dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan kegunaannya.
- Hasil pengujian sistem pada klakson dapat berfungsi dengan baik, sesuai dengan yang diharapkan.
- Hasil pengujian pada klakson dengan jarak 1 meter diukur dengan *decibel* meter menghasilkan 103,6 db dan dapat didengarkan oleh pengendara lain dengan jarak 5 meter dengan jelas.
- Hasil pengujian sistem kelistrikan *body* menunjukkan konsumsi daya yang minim dan hemat energi yaitu hanya 28,40 watt dan kuat arus 2,27 ampere saat lampu depan dan belakang, sein kiri depan belakang, sein kanan depan belakang, rem kiri kanan, lampu mundur kiri kanan dan klakson difungsikan.

### Saran

Dari simpulan di atas, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- Diperlukan penelitian lanjutan tentang sistem kelistrikan *body* pada kendaraan mobil listrik.
- Untuk pengujian lebih lanjut perlu dilakukan penelitian mengenai hubungan antara sistem pengereman dan kecepatan maksimum kendaraan terhadap bunyi tekanan suara pada klakson, apakah sudah memenuhi standar dari kendaraan.
- Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem kelistrikan lampu depan sebagai penerangan di malam hari dirasa sangat menyilaukan saat digunakan di jalan yang gelap, sebab itu lampu *LED* dirasa kurang cocok digunakan pada lampu utama kendaraan.

### DAFTAR PUSTAKA

<http://chanshue.files.wordpress.com/2010/04/rescodejg72.gif>. Diakses 7 Juli 2012.

<http://dzulfikar.files.wordpress.com/2012/01/ledsuperflux-modul-waterproof1.jpg?w=400&h=400>. Diakses 1 Juli 2012.

<http://kilaubiru.wordpress.com>. Diakses 1 Juli 2012.

<http://masrahmarlip.blogspot.com>. Diakses 3 juli 2012.

<http://www.polban.ac.id/sejarah-kontes-mobil-listrik-indonesia>. Diakses 3 juli 2012

<http://saungmotor.blogspot.com/2011/12/klakson-hella-rich-stone.html>. Diakses 7 Juli 2012.

<http://Skema%20Rangkaian%20Elektronika%20untuk%20Hobby%20%20Januari%202012.htm>. Diakses 2 Juli 2012.

Krisbow KW06-291. 2009. Instruction Manual

Kusuma Wijaya, Sastra. Diktat Kuliah Elektronika I

Linsley, Trevor. 1998. Basic Electrical Installation Work. Jakarta: Erlangga

Mardjuki, dkk. 2005. Teori Dasar Listrik. Surabaya: Karunia

Toyota. 2009. Pedoman Pemilik Avanza. Jakarta: Toyota