

## Analisis Penggunaan Energi Listrik Pada Mobil Listrik Terhadap Intensitas Cahaya

Arif Ilham Rafi Cahyo<sup>1</sup>, Hamzah Eteruddin<sup>2</sup>, David Setiawan<sup>3</sup>, Darmansyah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lancang Kuning  
Jl. Yos Sudarso km. 8 Rumbai, Pekanbaru, Telp. (0761) 52324

Email: [arifilhamraficahyo12@gmail.com](mailto:arifilhamraficahyo12@gmail.com)<sup>1</sup>, [hamzah@unilak.ac.id](mailto:hamzah@unilak.ac.id)<sup>2</sup>, [dsetia@unilak.ac.id](mailto:dsetia@unilak.ac.id)<sup>3</sup>, [darmansyah@unilak.ac.id](mailto:darmansyah@unilak.ac.id)<sup>4</sup>

Submitted : August 15, 2022

Accepted: December 19, 2023

DOI: 10.31849/sainetin.v8i1.11016

### ABSTRAK

Penerangan pada kendaraan sangat berperan penting. Salah satu bagian dari fitur penerangan pada kendaraan adalah lampu penerangan utama (*head lamp*). Sistem penerangan terdiri dari beberapa komponen dan cara kerja, salah satunya adalah sistem kelistrikan bodi lampu penerangan utama. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar penggunaan intensitas cahaya lampu penerangan khususnya lampu penerangan utama mobil listrik tersebut agar penggunaan lampu sesuai dengan kegunaan pengemudi. Sistem kelistrikan bodi adalah instalasi dari berbagai rangkaian sistem kelistrikan dari kendaraan. Rangkaian kelistrikan bodi tersebut, antara lain sistem penerangan dan sistem peringatan. Perbandingan intensitas cahaya pada lampu digunakan untuk mengetahui seberapa kuat intensitas cahaya yang dihasilkan dari lampu LED 12 Volt berdaya 5 Watt dengan lampu halogen 12 Volt 55 Watt menggunakan alat ukur lux meter yang dihadapkan langsung ke arah lampu depan dengan jarak 1 meter dari sumber cahaya. Dari hasil perhitungan yang didapatkan maka kapasitas lampu yang digunakan tidak boleh melebihi 60 W. Hasil pengujian menunjukkan bahwa lampu LED lebih hemat energi dibandingkan lampu pijar Halogen dengan intensitas yang lebih terang. Hasil pengujian pada intensitas Cahaya pada lampu pijar Halogen lampu jauh 60 W 3250 lumen dan lampu dekat 55 W 740 lumen.

Kata Kunci: Intensitas Cahaya, Kelistrikan Bodi, Lampu penerangan utama/Depan, Baterai.

### ABSTRACT

*Vehicle lighting plays a very important role. One part of the vehicle lighting system is the main (head) lamp. The lighting system consists of several components and modes of operation, one of which is the electrical system of the headlamp body. The purpose of this study is to determine how much the use of light intensity of lighting lamps, especially the main lighting lamp of the electric car, so that the use of lights in accordance with the driver's use. The body electrical system is an installation of various series of electrical systems of the vehicle. The body electrical system includes a lighting system and a warning system. The comparison of the light intensity in the lamp is used to determine the intensity of the light produced by a 12 volt LED lamp of 5 watt output and a 12 volt halogen lamp of 55 watt output using a lux meter placed directly in front of the headlamps at a distance of 1 metre from the light source. From the calculation results obtained, the lamp wattage used should not exceed 60 W. The test results show that LED lamps are more energy-efficient than halogen lamps with brighter intensity. The test results for the light intensity of halogen lamps are 60W 3250 lumens for far light and 55W 740 lumens for near light.*

*Keywords: Light Intensity, Body Electricity, Head/front Light, Battery.*

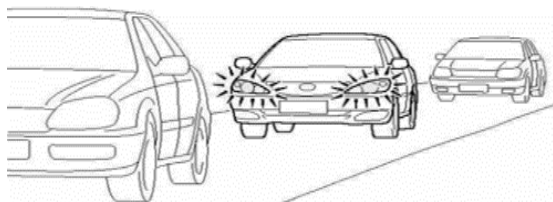
### 1. PENDAHULUAN

Penerangan pada kendaraan sangat berperan penting. Salah satu bagian dari fitur penerangan pada kendaraan adalah lampu penerangan utama atau utama (*head lamp*), sebagaimana terlihat pada Gambar 1 [1]. Lampu penerangan utama adalah

lampu yang di tempatkan dibagian depan kendaraan, memiliki fungsi sebagai penerangan jalan pada malam hari [2]. Pada umumnya lampu penerangan utama dilengkapi jarak jauh dan dekat, lampu juga memiliki intensitas cahaya yang berbeda-beda tergantung dari jenis dan daya yang dibutuhkan [3].

Hal ini sangat penting untuk menjaga ketahanan baterai, jika daya yang digunakan terlalu besar maka kapasitas penyimpanan baterai akan cepat habis [4].

Sistem penerangan terdiri dari lampu penerangan depan yaitu lampu penerangan utama/depan (*head lamp*) dan lampu kota [5]. Sedangkan lampu peringatan terdiri atas lampu rem (*brake light*), lampu tanda belok (*turn signal light*), lampu-lampu indikator dan instrumen lainnya [6].



Gambar 1. Lampu penerangan utama

Adapun bagian-bagian sistem penerangan pada kendaraan bermotor sebagai berikut [7]:

1. Lampu Tanda Belok : Lampu tanda belok atau sen dan lampu *hazard* adalah dua sistem tanda yang berbeda, tetapi menggunakan komponen yang sama. Sistem ini terdiri atas empat buah lampu berwarna kuning, yaitu: 2 bola lampu belakang dan 2 bola lampu depan masing-masing kanan dan kiri.
2. Lampu Hazard : Lampu *hazard*, digunakan untuk memberikan isyarat pada kendaraan di depan atau di belakang bila kendaraan dalam keadaan darurat dan meminta prioritas jalan.
3. Lampu Rem : Lampu rem pada kendaraan bermotor biasanya berwarna merah dan ditempatkan di bagian belakang yang menyatu dengan lampu kota atau posisi. Lampu rem akan selalu menyala bila pedal rem diinjak karena pada saat pedal rem diinjak, tekanan tuas pedal rem cenderung ke posisi atas (tidak mengerem).
4. Lampu Mundur : Lampu mundur pada kendaraan bermotor berfungsi di samping untuk memberi tanda mundur pada kendaraan yang berada di belakangnya, juga berfungsi untuk menerangi bagian belakang mobil tersebut.
5. Lampu Utama : Lampu ini ditempatkan di depan kendaraan, berfungsi untuk menerangi jalan pada malam hari. Umumnya lampu utama dilengkapi lampu jarak jauh dan jarak dekat. Nyala lampu jarak jauh dan jarak dekat dikontrol oleh dimmer switch. Lampu utama menyala bersamaan dengan lampu belakang melalui saklar tarik atau putar. Lampu utama yang dipakai ada dua tipe, yaitu tipe Sealed Beam dan bola lampu. Jenis *Sealed Beam* banyak dipakai pada kendaraan yang konstruksinya filamen, kaca dan reflektornya menjadi satu kesatuan.

### Pengertian Umum Kelistrikan

Sistem kelistrikan bodi merupakan rangkaian sistem kelistrikan yang berfungsi sebagai sistem penerangan dan sistem peringatan. Rangkaian sistem kelistrikan bodi tersebut, antara lain sistem penerangan lampu utama, lampu tanda belok, lampu *hazard*, lampu rem, dan lampu mundur.

Tujuan utama dari lampu penerangan adalah untuk tanda atau informasi [8], [9]. Contoh, lampu depan digunakan untuk penerangan di malam hari, lampu tanda *belok* untuk memberitahukan kendaraan lain atau pejalan kaki bahwa kendaraan akan membelok dan lampu belakang untuk informasi posisi keberadaan mobil [10]. Selain sistem penerangan secara umum, kendaraan dilengkapi dengan berbagai macam fungsi tergantung kelas kendaraan dan di negara mana kendaraan tersebut beroperasi [11].

Sistem penerangan pada kendaraan dalam bekerjanya harus mengikuti peraturan perundang-undangan yang berlaku terutama menyangkut kode warna lampu sistem penerangan. Kode warna ini berlaku secara internasional. Tabel 1 memperlihatkan aturan sistem penerangan pada kendaraan di Indonesia sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 44 tahun 1993 tentang Kendaraan dan Pengemudi [12].

Tabel 1. Sistem Penerangan pada Kendaraan

Sistem Penerangan	Keterangan
Lampu tanda belok	Lampu penunjuk arah berjumlah genap dan mempunyai sinar kelip-kelip berwarna kuning tua dan dapat dilihat pada waktu siang atau malam hari oleh pemakai jalan lainnya
Lampu rem	Lampu rem berjumlah dua buah dan berwarna merah dan mempunyai kekuatan cahaya lebih besar dari lampu posisi belakang.
Lampu belakang	Lampu posisi belakang berjumlah genap, berwarna merah dan dipasang pada bagian belakang kendaraan.
Lampu mundur	Lampu mundur berwarna putih atau kuning muda dan tidak menyilaukan atau mengganggu pemakai jalan.

Jumlah maksimum muatan listrik yang dapat ditampung oleh baterai disebut kapasitas baterai dan dinyatakan dalam ampere jam (*Ampere hour*) Menurut Sedangkan besarnya energi dalam selang waktu tertentu, dapat dihitung dengan persamaan [13]–[15]

$$E/\text{hari} = P \cdot t \quad (1)$$

Dimana:

E = Energi (kWh)

P = Daya listrik (Watt)

t = Jumlah waktu operasi AC (Jam)

Pengukuran daya untuk menentukan kapasitas lampu menggunakan persamaan [16]:

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

Dimana :

P = Daya ( volt )

V = Tegangan ( Volt )

I = Kuat arus ( Ampere )

## 2. METODE PENELITIAN

Pengumpulan data yang di hasil dalam penelitian pada mobil listrik sebagai berikut:

### A. Studi literatur

Studi literatur dilakukan pada membaca jurnal atau artikel yang terkait dengan kendaraan listrik maupun mobil listrik serta pembahasan mengenai Analisis penggunaan energi listrik pada mobil listrik terhadap intensitas cahaya yang digunakan pada kendaraan mobil listrik.

### B. Wawancara

Pengumpulan data juga dilakukan dengan melakukan tanya jawab dengan salah satu pemilik kendaraan Mobil listrik, untuk mengetahui permasalahan lebih jauh mengenai kendaraan mobil listrik, serta spesifikasi yang banyak digunakan oleh masyarakat.

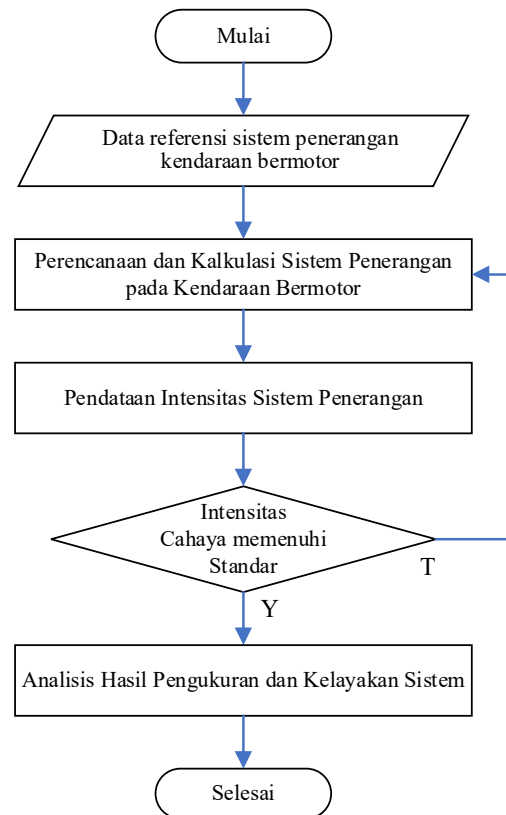
### C. Analisis

Analisis data yang di kumpulkan melalui pengukuran menggunakan alat ukur Lux meter kemudian di analisa untuk ke akuratan komponen mobil listrik.

Kebutuhan komponen berisikan komponen komponen yang digunakan. Komponen yang digunakan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Lampu depan Halogen
2. Lampu depan LED
3. Lampu depan Philips
4. Lampu sen depan halogen
5. Lampu kota depan halogen
6. Lampu kota belakang osram
7. Lampu sen belakang osram
8. Lampu rem sama mundur belakang StanleeStar
9. Lampu / Sealed Beam / Hoad Lamp DNY-083 H4 Univerasal Kotak 7 / 12V / 24V
10. Kaca optik lensa cembung

Penelitian ini menggunakan langkah-langkah penelitian seperti pada flow chart pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Penelitian.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa sistem pencahayaan lampu penerangan mobil dilakukan pada beberapa hal, diantaranya adalah sebagai berikut:

### a) Lampu Sealed Beam

Analisa Sistem Yang Sedang Berjalan lampu depan Pada lampu penerangan utama juga dilengkapi dengan kaca bias karena pada kenyataannya pencahayaan yang dihasilkan oleh reflektor akan lebih terang pada bagian tengah sehingga akan membentuk bercak cahaya di atas jalan. Untuk menghindari hal tersebut maka pada lampu penerangan utama dipasang kaca bias .

Fungsi dari kaca bias adalah untuk membagi cahaya yang datang menjadi beberapa titik fokus baru yang nantinya akan menyebarkan cahaya diatas jalan lebih sempurna. Dengan menggunakan kaca bias ini maka hasil pencahayaan akan lebih baik di depan kendaraan dan dipinggir jalan. Kaca bias ini juga membantu pengaturan cahaya pada lampu dekat dan lampu jauh.

Adapun gambaran dari sistem yang sedang berjalan dapat seperti pada Gambar 3.

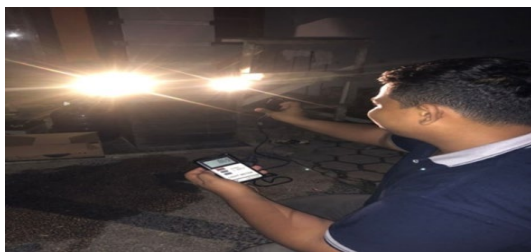


Gambar 3. Sistem yang sedang berjalan lampu depan

b) Lampu kaca optik lensa cembung

Lensa dengan bidang antarmuka berbentuk kerucut. Lensa aksikon akan memproyeksikan sebuah titik menjadi garis sepanjang sumbu optis, dan mengubah sinar laser menjadi bentuk cincin. Lensa ini dapat dipergunakan untuk mengubah sorot Gauss menjadi seperti sorot Bessel dengan efek difraksi yang sangat kecil.

Adapun gambaran dari sistem yang sedang berjalan dapat seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Lampu Kaca optik lensa cembung

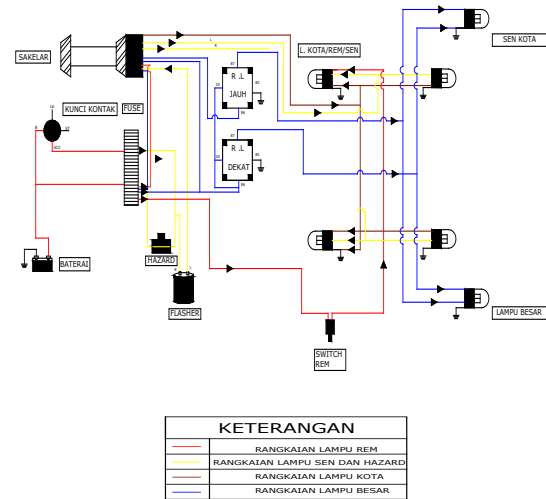
Sebelum melakukan penelitian, hal pertama yang dilakukan adalah mencari referensi, seperti buku jurnal sebagai pedoman melakukan penelitian. Setelah di dapat Kanya referensi, maka selanjutnya adalah merancang alat serta melakukan perhitungan terhadap rancangan alat.

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap intensitas cahaya dan di lakukan pengambilan data hasil pengujian. Data yang diambil adalah intensitas cahaya, Arus dan daya. Dari alat yang telah dibuka dari data yang diambil, selanjutnya adalah menganalisis daya tersebut dan membuat kesimpulan hasil dari analisis tersebut.

**Sistem Kelistrikan**

Rancangan keseluruhan alat merupakan rancangan yang telah tersusun dari beberapa rangkaian input, proses, dan output menjadi suatu sistem yang dapat memonitoring kendaraan mobil listrik, tegangan baterai, beban kelistrikan, pada mobil listrik dan hasil pengukuran daya yang

dilakukan bodi menggunakan alat ukur lux meter, pada sistem kelistrikan, berikut bentuk rancangan rangkaian keseluruhan pada Gambar 5 dibawah ini :



Gambar 5. Desain sistem kelistrikan body pada mobil listrik

**Analisis Pemakaian Energi dan kapasitas lampu**

Standar daya yang digunakan untuk bola lampu besar adalah 60/55 W. pada umumnya pada mobil rangkaiannya di rangkai secara paralel dengan tegangan total  $(V_T) = V_1 = V_2 = V_3$ . Umumnya pada mobil menggunakan tegangan yang sama yaitu 12 V. dengan daya 60 W dan tegangan 12 V kita bisa menghitung berapa kuat arus yang mengalir menggunakan persamaan (2).

$$I = \frac{P}{V} = \frac{60}{12} = 5 \text{ Amper}$$

Sementara untuk penggunaan lampu dengan kapasitas 100 W, maka:

$$I = \frac{P}{V} = \frac{100}{12} = 8,2 \text{ Amper}$$

Jika menggunakan lampu dengan daya 100 Watt maka arus yang mengalir akan besar, sehingga kabel tidak tahan dan menyebabkan kabel pada rangkaian terbakar. Untuk standar penggunaan lampu besar mobil adalah 60/55 watt.

Ada tiga jenis lampu yang digunakan, yaitu lampu Halogen dan lampu LED dan lampu Philips. Dilakukan pengukuran arus untuk ketiga jenis lampu tersebut untuk mencari daya menggunakan persama (1) dan (2) untuk mencari energi, diasumsikan lampu-lampu tersebut beroperasi selama 1 jam menggunakan persamaan (2).

### Lampu Halogen

Berikut data komponen lampu halogen beserta pemakaian arusnya hasil pengukuran yang terlihat pada Tabel 2.

$$E = P \times t$$

$$E = 177,9984 \text{ Wh} \times 1 \text{ JAM}$$

$$t = 177,9984 \text{ Wh}$$

Tabel 2. Pengukuran Kelistrikan Lampu Halogen

No	Aksesori	Hasil
1	Lampu Utama	5 Ampere
2	Lampu rem	0,5 Ampere
3	Lampu tanda belok depan sen	0,4166 Ampere
4	Lampu tanda belakang sen	0,5 Ampere
5	Lampu mundur	0,5 Ampere
6	Lampu kota belakang	0,5 Ampere

Dari hasil pengukuran yang dilakukan, diperoleh hasil berapa kuat arus masing-masing rangkaian. Berikut adalah perhitungan daya listrik dari masing-masing rangkaian tersebut.

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu utama

$$p = 2 (v \times I)$$

$$= 2 (12 \text{ V} \times 5 \text{ A})$$

$$= 120 \text{ W}$$

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu rem belakang

$$p = 2 (v \times I)$$

$$= 2 (12 \text{ V} \times 0,5 \text{ A})$$

$$= 12 \text{ W}$$

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu depan sen

$$P = 2 (V \times I)$$

$$= 2 (12 \text{ V} \times 0,4166 \text{ A})$$

$$= 9,9984 \text{ W}$$

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu belakang sen

$$P = 2 (V \times I)$$

$$= 2 (12 \text{ V} \times 0,5 \text{ A})$$

$$= 12 \text{ W}$$

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu mundur

$$P = 2 (V \times I)$$

$$= 2 (12 \text{ V} \times 0,5 \text{ A})$$

$$= 12 \text{ W}$$

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu kota belakang

$$P = 2 (V \times I)$$

$$= 2 (12 \text{ V} \times 0,5 \text{ A})$$

$$= 12 \text{ W}$$

Perhitungan daya total kelistrikan body

$$P_{\text{total}} = 120 \text{ Watt} + 12 \text{ Watt} + 9,9984 \text{ Watt} + 12 \text{ Watt}$$

$$+ 12 \text{ Watt} + 12 \text{ Watt}$$

$$= 177,9984 \text{ Watt}$$

$$E_{\text{Total}} = 177,9984 \text{ Wh} \times 1 \text{ Jam} = 177,9984 \text{ Wh}$$

### A. Lampu LED

Pengujian berikutnya dengan menggunakan komponen lampu LED beserta pemakaian arusnya. Hasil pengukuran yang terlihat pada Tabel 3.

$$E = P \times t$$

$$E = 60,4984 \text{ Wh} \times 1 \text{ Jam}$$

$$t = 6,4984 \text{ Wh}$$

Tabel 3. Pengukuran kelistrikan Lampu LED

No	Aksesori	Hasil
1	Lampu Utama	2,5 Ampere
2	Lampu rem	0,5 Ampere
3	Lampu tanda belok depan sen	0,4166 Ampere
4	Lampu tanda belakang sen	0,5 ampere
5	Lampu mundur	0,5 Ampere
6	Lampu kota belakang	0,5 Ampere

Dari hasil pengukuran yang dilakukan, diperoleh hasil berapa kuat arus masing-masing rangkaian. Berikut adalah perhitungan daya listrik dari masing-masing rangkaian tersebut.

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu utama

$$p = 2 (v \times I)$$

$$= 2 (12 \text{ V} \times 10,83 \text{ A})$$

$$= 259,92 \text{ W}$$

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu rem belakang

$$p = 2 (v \times I)$$

$$= 2 (12 \text{ V} \times 0,5 \text{ A})$$

$$= 12 \text{ W}$$

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu depan sen

$$P = 2 (V \times I)$$

$$= 2 (12 \text{ V} \times 0,4166 \text{ A})$$

$$= 9,9984 \text{ W}$$

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu belakang sen

$$P = 2 (V \times I)$$

$$= 2 (12 \text{ V} \times 0,5 \text{ A})$$

$$= 12 \text{ W}$$

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu mundur

$$P = 2 (V \times I)$$

$$= 2 (12 \text{ V} \times 0,5 \text{ A})$$

$$= 12 \text{ W}$$

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu kota belakang

$$P = 2 (V \times I)$$

$$= 2 (12 \text{ V} \times 0,5 \text{ A})$$

$$= 12 \text{ W}$$

Perhitungan daya total kelistrikan body  
 $P_{total} = 2,5 \text{ Watt} + 12 \text{ Watt} + 9,9984 \text{ Watt} + 12 \text{ Watt}$   
 $+ 12 \text{ Watt} + 12 \text{ Watt}$   
 $= 60,4984 \text{ Watt}$   
 $E_{Total} = 60,4984 \text{ Wh} \times 1 \text{ Jam} = 60,4984 \text{ Wh}$

B. Lampu Philips  
 Berikut data komponen lampu Philips beserta pemakaian arusnya hasil pengukuran yang terlihat pada Tabel 4.

$$E = P \times t$$

$$E = 68,8284 \text{ Wh} \times 1 \text{ Jam}$$

$$t = 68,8284 \text{ Wh}$$

Tabel 4. Hasil Pengukuran arus kelistrikan Lampu Philips

No	Aksesori	Hasil
1	Lampu Utama	10,83 Ampere
2	Lampu rem	0,5 Ampere
3	Lampu tanda belok depan sen	0,4166 Ampere
4	Lampu tanda belakang sen	0,5 Ampere
5	Lampu mundur	0,5 Ampere
6	Lampu kota belakang	0,5 Ampere

Dari hasil pengukuran yang dilakukan, diperoleh hasil berapa kuat arus masing-masing rangkaian. Berikut adalah perhitungan daya listrik dari masing-masing rangkaian tersebut.

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu utama  
 $p = 2 ( v \times I )$   
 $= 2 ( 12 \text{ V} \times 10,83 \text{ A} )$   
 $= 259,92 \text{ W}$

Perhitungan daya listrik ( p) dari 2 lampu rem belakang  
 $p = 2 ( v \times I )$   
 $= 2 ( 12 \text{ V} \times 0,5 \text{ A} )$   
 $= 12 \text{ W}$

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu depan sen  
 $P = 2 ( V \times I )$   
 $= 2 ( 12 \text{ V} \times 0,4166 \text{ A} )$   
 $= 9,9984 \text{ W}$

Perhitungan daya listrik ( p) dari 2 lampu belakang sen  
 $P = 2 ( V \times I )$   
 $= 2 ( 12 \text{ V} \times 0,5 \text{ A} )$   
 $= 12 \text{ W}$

Perhitungan daya listrik (p) dari 2 lampu mundur  
 $P = 2 ( V \times I )$

$$= 2 ( 12 \text{ V} \times 0,5 \text{ A} )$$

$$= 12 \text{ W}$$

Perhitungan daya listrik ( p) dari 2 lampu kota belakang  
 $P = 2 ( V \times I )$   
 $= 2 ( 12 \text{ V} \times 0,5 \text{ A} )$   
 $= 12 \text{ W}$

Perhitungan daya total kelistrikan body  
 $P_{total} = 10,83 \text{ Watt} + 12 \text{ Watt} + 9,9984 \text{ Watt} + 12 \text{ Watt} + 12 \text{ Watt} + 12 \text{ Watt}$   
 $= 68,8284 \text{ Watt}$   
 $E_{Total} = 68,8284 \text{ Wh} \times 1 \text{ Jam}$   
 $= 68,8284 \text{ Wh}$

Dari ketiga hasil perhitungan diatas, dapat disimpulkan bahwa pemakaian energi yang paling hemat adalah menggunakan lampu *LED*, dengan pemakaian energi 60,4984 kWh karena penggunaan kWh dari lampu *LED* paling kecil di banding jenis lampu yang lain.

#### 4. KESIMPULAN

Pemakaian lampu *LED* lebih hemat dibandingkan lampu halogen dan Philips. Dari hasil pengujian dan perhitungan maka didapatkan hasil yaitu lampu *LED* 60.4984 Wh lampu halogen 177.9984 Wh philips 68.8284 Wh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa lampun *LED* lebih hemat energi dibandingkan lampu Halogen dengan intensitas yang lebih terang.

Daya yang digunakan untuk bola lampu besar adalah 60 W. Umumnya pada mobil menggunakan tegangan yang sama yaitu 12 V Dengan daya 60 W dan tegangan 12 V kita bisa menghitung berapa kuat arus yang mengalir menggunakan persamaan  $I = P/V$ , maka didapatkan hasil  $I = 5$  Ampere. Jika menggunakan lampu dengan daya 100 Watt maka didapatkan  $I = 8,2$  Ampere. Jadi, jika menggunakan lampu dengan daya 100 Watt maka arus yang mengalir akan besar, sehingga kabel tidak tahan dan menyebabkan kabel pada rangkaian terbakar.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Widjanarko and W. Wahyudi, *Sistem Kelistrikan dan Elektronika pada Kendaraan*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008.
- [2] M. A. Daynuari, A. Amalia, and B. Setiaji, "Desain Lampu Utama Mobil Dengan Filter Porasisasi sebagai Anti Silau,"

- Silampari J. Pendidik. Ilmu Fis.*, vol. 4, no. 1, pp. 68–74, 2022.
- [3] I. A. Gazali and F. R. Patrian, “Rancang Bangun Sistem Kelistrikan Body Mobil Listrik Omnidirection untuk Penggunaan di Apron Bandar Udara,” Skripsi Prodi Terapan Teknik Mekatronika, Politeknik Negeri Ujung Pandang, 2021.
- [4] I. Susanti, R. R. C. Rumiasih, R. Carlos, A. Firmansyah, C. RS, and A. Firmansyah, “Analisa Penentuan Kapasitas Baterai dan Pengisiannya Pada Mobil Listrik,” *Elektra*, vol. 4, no. 2, pp. 29–37, 2019.
- [5] M. Khumaidi Usman and A. Nur Akhmad, “Analisis Daya Mobil Listrik Terhadap Intensitas Cahaya,” *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi*, vol. 4, no. 1, pp. 32–36, 2021.
- [6] A. Apriana, A. H. D. Yuliono, and F. W. Nugraha, “Pembuatan Meja Simulator Rangkaian Kelistrikan Lampu Belakang Pada Unit,” in *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*, 2019, pp. 508–517.
- [7] T. A. Kurniawani, A. N. Setyo, and N. Nurhadi, “Unjuk Kerja Alat Peraga Sistem Penerangan Kendaraan Mitsubishi L300,” *Ris. Diploma Tek. Mesin*, vol. I, no. 1, pp. 11–15, 2018.
- [8] N. Nurdiana, “Evaluasi Iluminasi Lampu Penerangan Jalan Soekarno - Hatta Palembang,” *J. Ampere*, vol. 1, no. 2, p. 1, 2017.
- [9] W. Putra, Agung, “Rancang Bangun Sistem Kelistrikan Body pada Mobil Listrik Garuda Unesa,” *J. Rekayasa Mesin*, pp. 34–37, 2013.
- [10] G. Mujiono, “HazPi (Hazard Pintar) Kombinasi Kelistrikan Lampu Rem Hazard Dan Lampu Tanda Belok Mobil Daihatsu Xenia Tahun 2012 Kapasitas 1000 cc,” *J. Tek. Mesin Dan Otomotif*, vol. 1, pp. 14–19, 2020.
- [11] R. Mulyadi, K. D. Artika, and M. Khalil, “Perancangan Sistem Kelistrikan Perangkat Elektronik Pada Mobil Listrik,” *J. Tek. Mesin Elem.*, vol. 6, no. 1, pp. 07–12, 2019.
- [12] PP No. 44, *Kendaraan dan Pengemudi*. Republik Indonesia, 1993.
- [13] S. Adiyansa and S. I. Haryudo, “Studi Analisa Efisiensi Konsumsi Energi Listrik Pada Kapal Tug Boat Sei Deli Di PT. DOK dan Perkapalan Surabaya,” *J. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 03, pp. 219–223, 2018.
- [14] H. Eteruddin, A. Rahman, M. P. Halilintar, and A. Tanjung, “Evaluasi Indeks Konsumsi Energi Listrik Di Rumah Sakit Islam Ibnu Sina Pekanbaru,” *Elementer*, vol. 7, no. 2, pp. 42–50, 2021.
- [15] P. A. Ma’sudi, W. Pracoyo, F. Azharul, and W. Wilarso, “Analisis Pengaruh Kegagalan Sistem Pendingin Genset Caterpillar 3500 Series,” *J. Rekayasa Mater. Manufaktur dan Energi*, vol. 2, no. 2, pp. 131–139, 2019.
- [16] T. Sutikno *et al.*, *Konversi Energi: Manajemen, Prinsip, Dan Aplikasi*. Yogyakarta: UAD Press, 2021.