

PERENCANAAN SISTEM KELISTRIKAN BODI PADA STAGE BUS

Moh. Farhan Masruri, Ir. Lalu Mustiadi, MT.

Program Studi Teknik Mesin D3 ITN, JL. Raya Karanglo KM. 2, Tasikmadu,
Malang. E-mail : farhanmsrri97@gmail.com

Abstrak

Sistem kelistrikan bodi adalah instalasi dari berbagai rangkaian sistem kelistrikan dari kendaraan. Rangkaian kelistrikan bodi tersebut, antara lain sistem penerangan dan sistem peringatan. Sistem kelistrikan bodi berfungsi sebagai penerangan pada kendaraan dan memberikan tanda-tanda kepada pengemudi lain pada saat membelok ataupun akan berhenti sehingga pengemudi akan aman dari kecelakaan.

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan perencanaan kelistrikan bodi pada stage bus diawali dengan pembuatan konsep. Sedangkan proses pelaksanaannya meliputi desain skema kelistrikan bodi, persiapan alat dan bahan, pemasangan, dan pengambilan data sehingga didapatkan pembahasan yang kemudian berlanjut pada kesimpulan. Bahan atau beban yang dipakai pada kelistrikan bodi ini meliputi berbagai komponen sistem penerangan dan sistem peringatan dengan sumber listrik utama yang dipakai yaitu AKI 12 volt 70 Ah.

Dari hasil pengukuran dan perhitungan pada kelistrikan bodi dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan sumber listrik utama yakni AKI 12 volt 70 Ah mampu memberi tegangan ke semua beban dengan total daya beban 951 watt selama 52 menit 8 detik.

Kata kunci : Sistem Kelistrikan Bodi, Stage Bus.

Abstract

Body electrical system is the installation of various series of electrical systems from the vehicle. The body's electrical circuit include lighting and warning systems. The body's electrical system functions is as lighting on the vehicle and gives signs to other drivers when turning or stopping so the driver will be safe from accidents.

The method used in the implementation of body electrical planning on the bus stage begins with the making of the concept. While the implementation process includes the design of the body's electrical scheme, preparation of tools and materials, installations, and data retrieval so that a discussion is obtained which then continues to the conclusion. Material or load used in the body's electricity includes a variety of lighting and warning system components with the main electricity source used, namely AKI 12 volt 70 Ah.

From the result of measurement and calculations on the body's electricity, it can be concluded that with the main power source that is 12 volts 70 Ah AKI is able to provide voltage to all loads with a total load power of 951 watts for 52 minutes 8 seconds.

Keywords : Body, electric system. Stage bus.

PENDAHULUAN

Sistem kelistrikan bodi adalah instalasi dari berbagai rangkaian sistem kelistrikan dari kendaraan. Rangkaian kelistrikan bodi tersebut, antara lain sistem penerangan dan sistem peringatan.

Sistem penerangan terbagi dalam beberapa sistem antara lain sistem lampu penerangan depan dan lampu peringatan. Lampu penerangan depan terdiri atas lampu kepala/depan (*head light*) dan lampu kota. Sedangkan lampu peringatan terdiri atas lampu rem (*brake light*), lampu tanda belok (*turn signal light*), klakson (*horn*), lampu-lampu indikator dan instrumen.

Sistem kelistrikan bodi berfungsi sebagai penerangan pada kendaraan dan memberikan tanda-tanda kepada pengemudi lain pada saat membelok ataupun akan berhenti sehingga pengemudi akan aman dari kecelakaan. Selain itu sistem kelistrikan bodi juga memberikan indikator pada si pengemudi. Contohnya lampu tanda belok ke kanan ataupun kiri sudah menyala, kondisi bahan bakar masih banyak atau sudah habis.

Kelistrikan merupakan komponen penting dari suatu sistem untuk menghasilkan arus listrik yang dapat digunakan sumber listrik. Maka dari itu

kelistrikan dapat dibidang sebagai hal pokok contohnya pada *Stage bus*. Tanpa kelistrikan tentunya *Stage bus* tidak dilengkapi adanya sistem penerangan. Berikut adalah sekilas konsep dasar dari sistem kelistrikan diantaranya yaitu:

1. Arus listrik
2. Tegangan
3. Hambatan
4. Daya

1. Arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang mengalir melalui suatu titik dalam sirkuit listrik tiap satuan waktu. Arus listrik dapat diukur dalam satuan Coulomb/detik atau Ampere.

Rumus Arus Listrik

$$I = \frac{V}{R} \quad I = \frac{P}{V} \quad I = \sqrt{\frac{P}{R}}$$

(Sumber : Teori listrik dasar otomotif, Drs. H. Mustaghfirin Amin, MBA, Hal. 35)

Dimana :

I = Arus (A)

R = Tahanan (Ω)

V = Tegangan (V)

P = Daya (Watt)

2. Tegangan listrik adalah gaya listrik yang menggerakkan arus untuk mengalir di sepanjang rangkaian listrik . Besaran satuan untuk tegangan listrik adalah volt , dengan simbol V. Adapun rumusnya sebagai berikut:

Rumus Tegangan Listrik

$$V = I.R \quad V = \frac{P}{I} \quad V = \sqrt{P.R}$$

(Sumber : Teori listrik dasar otomotif, Drs. H. Mustaghfirin Amin, MBA, Hal. 35)

Dimana :

I = Arus (A)

R = Tahanan (Ω)

V = Tegangan (V)

P = Daya (Watt)

3. Resistor atau tahanan listrik adalah derajat kesulitan dari arus listrik untuk dapat mengalir melalui suatu material. Rumus tahanan sebagai berikut:

$$R = \frac{V}{I} \quad R = \frac{V^2}{P} \quad R = \frac{P}{I^2}$$

(Sumber: Teori listrik dasar otomotif, Drs. H. Mustaghfirin Amin, MBA, Hal. 35)

Dimana :

I = Arus (A)

R = Tahanan (Ω)

V = Tegangan (V)

P = Daya (Watt)

- a) Rangkaian seri

Penyambungan beberapa beban / tahanan dalam rangkaian listrik, dimana rangkaian tersebut diletakkan secara berurutan

biasanya disebut rangkaian seri. Tahanan rangkaian seri (R_3), adalah sama dengan jumlah dari tahanan-tahanan beban.

Rumus rangkaian seri

$$V = V_{ab} + V_{bc} + V_{cd}$$

$$V = I_{ab} \cdot R_1 + I_{bc} \cdot R_2 + I_{cd} \cdot R_3$$

$$I = I_{ab} = I_{bc} = I_{cd}$$

$$R_T = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

(Sumber : Teori listrik dasar otomotif, Drs. H. Mustaghfirin Amin, MBA, Hal. 45)

- b) Rangkaian paralel

Tipe penyambungan rangkaian paralel yaitu bila dua atau lebih tahanan. (R_1 , R_2 , dan R_3 dan seterusnya) dirangkakan di dalam satu sirkuit/rangkaian. Salah satu dari setiap ujung tahanan (resistor) dihubungkan ke bagian yang bertegangan tinggi (positif) dari sirkuit dan ujung lainnya dihubungkan ke bagian yang lebih rendah (negatif).

Rumus rangkaian paralel :

$$V \text{ total} = V_1 = V_2 = V_3$$

$$I \text{ total} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

(Sumber : Teori listrik dasar otomotif, Drs. H. Mustaghfirin Amin, MBA, Hal. 47)

4. Daya listrik adalah jumlah kerja yang oleh listrik setiap satuan waktu (detik), disimpulkan dengan P, dan di ukur dalam satuan Watt (W). dalam aplikasi disirkuit listrik daya dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{W}{t} \quad P = \frac{V^2}{R} \quad P = I^2 \cdot R \quad P = V \cdot I$$

(Sumber: Buku materi dasar listrik otomotif VEDC malang, Hal. 1)

Dimana :

I = Arus (A)

R = Tahanan (Ω)

V = Tegangan (V)

P = Daya (Watt)

W = Usaha (Joule)

t = waktu

- ❖ Sistem kelistrikan Bodi *Stage Bus*, mencakup beberapa macam diantaranya :

1. Lampu kepala
2. Lampu kota
3. Lampu flash
4. Lampu tanda belok
5. Lampu tanda bahaya
6. Lampu rem
7. Klakson

- Komponen sistem kelistrikan bodi pada Stage Bus adalah sebagai berikut :
 1. Baterai : Sebagai sumber utama untuk mengalirkan arus listrik dengan tegangan 12 V.
 2. Flasher : Sebagai pengedip yang biasa digunakan pada sistem lampu tanda belok dan hazzard.
 3. Saklar : sebagai pemutus dan penghubung arus listrik.
 4. Bohlam : sebagai beban yang dipakai sebagai penerangan.
 5. Relay : sebagai penguat arus yang biasa digunakan pada lampu kepala dan dim.
 6. Sekering : pengaman jalur sirkuit pada kelistrikan bodi.
- Alat ukur listrik untuk sistem kelistrikan bodi meliputi :
 1. Ampermeter : Alat yang digunakan untuk mengetahui banyaknya arus listrik yang mengalir pada suatu rangkaian.
 2. Voltmeter : Alat yang digunakan untuk mengukur tegangan pada rangkaian kelistrikan.
 3. Ohmmeter : Alat yang digunakan untuk mengukur hambatan pada suatu rangkaian kelistrikan.

METODOLOGI

Metodologi yang dipilih harus berhubungan erat dengan prosedur, alat, serta desain penelitian/rancangan yang digunakan. Secara harafiah, metodologi merupakan uraian tentang cara kerja bersistem yang berfungsi memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan untuk mencapai tujuan yang ditentukan.

Berikut ini adalah diagram alir proses pelaksanaan :



Gambar 1.1 Diagram alir
(Sumber : Dokumentasi pribadi)

- Alat dan bahan yang digunakan untuk proses perakitan Kelistrikan Bodi *Stage Bus*.
 - Bahan :
 1. Bohlam lampu kepala
 2. Bohlam lampu kota
 3. Bohlam lampu tanda belok
 4. Bohlam lampu mundur
 5. Bohlam lampu rem
 6. Klakson
 - Alat :
 1. AVO Meter
 - Ampermeter
 - Voltmeter
 - Ohmmeter
 2. Kabel
 3. Gunting
 4. Solasi bakar
 5. Soket (Penghubung)

- Pelaksanaan Perencanaan Kelistrikan Bodi Stage Bus.

Dalam melakukan Perencanaan Sistem Kelistrikan Bodi pada Stage Bus, akan memerlukan beberapa persiapan dan proses, berikut diantaranya :

1. Dirancang dan didesain skema Kelistrikan bodi kendaraan.
2. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk merakit kelistrikan bodi Stage Bus.
3. Ukur Tegangan, Arus dan Hambatan pada beban yang akan digunakan sehingga sumber utama (AKI) dapat merata ke semua beban.
4. Bahan disiapkan sesuai skema yang diperlukan kemudian dirangkai sesuai dengan Skema.
5. Setelah selesai lalu di tes Satu persatu dari setiap skema yang telah jadi

- Skema Rangkaian Kelistrikan Meliputi :

1. Rangkaian Kelistrikan Lampu Kepala
2. Rangkaian Kelistrikan Lampu Sein + Hazzard
3. Rangkaian Kelistrikan Lampu Rem
4. Rangkaian Kelistrikan Lampu Mundur
5. Rangkaian Kelistrikan Klakson

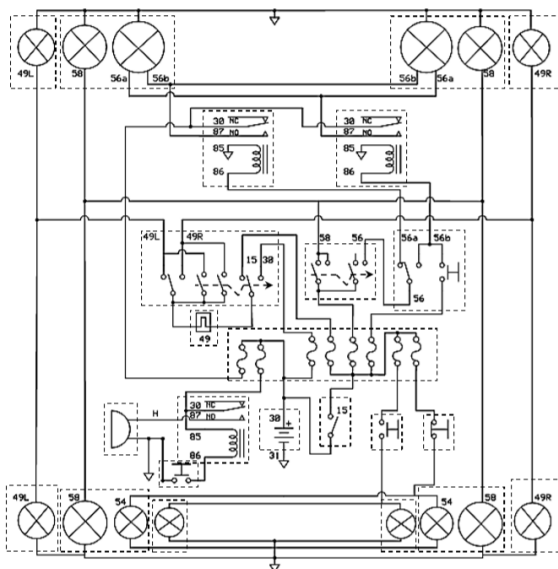
Tabel 1.1 perhitungan pada kelistrikan bodi Stage Bus

| No. | Komponen | Tegangan (Volt) | Arus (Amper) | Energi (Joule) & Daya (Watt) | Keterangan: |
|-----|--------------|-----------------|---|---|---|
| 1. | Baterai | 12 V | 70 Ah | $P = V \times I$ = 12 x 70 = 840 Wh $W = 840/3600$ = 0,23 Joule | Volt Total : 12V x1 = 12V Arus : 70 Ah Energi : 0,23 J |
| 2. | Sekring | 12 V | 15 A | $P = V \times I$ = 12 x 15 = 180 Watt | I Total : 15A x7 = 105 A |
| 3. | Relay | 12 V | 30 A | $P = V \times I$ = 12 x 30 = 360 Watt | I Total : 30A x2 = 60A |
| 4. | Flasher | 12 V | $I = P/V$ $I = 23/12$ $I = 1,91$ A | 23 Watt | I Total : 1,91Ax1 =1,91A |
| 5. | Lampu Kepala | 12 V | Jauh : $I = P/V$ $I = 60/12$ $I = 5$ A Dekat : $I = P/V$ $I = 55/12$ $I = 4,58$ A | Jauh : 60 watt Dekat : 55 Watt | I Total : Jauh: 5A x2 = 10A Dekat: 4,58A x2 = 9,2A |
| 6 | Lampu Kota | 12 V | $I = P/V$ $I = 5/12$ $I = 0,41$ A | 5 Watt | I Total : 0,41A x4=1,64A |
| 7 | Lampu Sein | 12 V | $I = P/V$ $I = 10/12$ $I = 0,83$ A | 10 Watt | I Total : 0,83Ax4 =3,32A |
| 6 | Lampu Mundur | 12 V | $I = P/V$ $I = 10/12$ $I = 0,83$ A | 10 Watt | I Total : 0,83Ax2 =1,66A |

HASIL DAN PEMBAHASAN

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

Berikut ini adalah skema kelistrikan bodi pada stage bus.



Gambar 1.2 Diagram kelistrikan stage bus
(Sumber : Dokumentasi pribadi)

- Sumber tenaga direncanakan dengan menggunakan baterai basah. Baterai ini memiliki kapasitas 12 V dengan arus 70 Ah. Dari perhitungan perencanaan adalah sebagai berikut :

$$P = V \times I \quad \text{Atau} \quad W = 840/3600$$

$$= 12 \times 70 \quad \text{Atau} \quad = 0,23 \text{ Joule}$$

$$= 840 \text{ Wh}$$

Total konsumsi yang dibutuhkan baterai setelah perhitungan di atas adalah sebagai berikut :

- Total Daya beban yang digunakan pada voltase 12 V:

$$180+360+23+(60 \times 2)+(55 \times 2)+(5 \times 4)+(10 \times 4)+(10 \times 2)+(21 \times 2)+36 = \underline{951 \text{ Watt}}$$

- Waktu pemakaian Daya:

$$840 \text{ Wh} / 951 \text{ W}$$

$$= \underline{0,88 \text{ jam}} \text{ atau } \underline{52 \text{ menit } 8 \text{ detik.}}$$

- Total Arus beban yang digunakan pada voltase 12 V:

$$I = P/V$$

$$I = 951/12 = 79,25 \text{ A}$$

- Waktu pemakaian Arus:

$$70 \text{ Ah} / 79,25 \text{ A}$$

$$= \underline{0,88 \text{ jam}} \text{ atau } \underline{52 \text{ menit } 8 \text{ detik}}$$

❖ Trouble shooting kelistrikan bodi pada Stage bus

Tabel 1.2 Trouble shooting sistem kelistrikan bodi pada stage bus

| No . | Trouble / permasalahan | Cara mengatasi |
|------|--------------------------------------|--|
| 1 | Lampu kepala kedua-duanya redup | Ukur tegangan aki, jika tegangan dibawah 12 V, segera Charger Aki dan isi air aki jika kurang. |
| 2. | Lampu kepala nyala sebelah | kemungkinan ada lampu yang putus, jika ada segera ganti lampu. |
| 3. | Lampu sein nyala tapi tidak berkedip | cek soket soket yang ada di flasher dan cek flasher. Jika flasher rusak, segera ganti flasher. |
| 4. | Lampu rem tidak menyala | Cek saklar rem. Jika saklar rusak, segera ganti. Cek sekering lampu rem. Jika putus segera ganti sekering sesuai dengan ukuran amper semula. |
| 6 | Lampu mundur tidak menyala | Cek saklar mundur. Jika saklar rusak, segera ganti. Cek sekering lampu mundur. Jika putus segera ganti sekering sesuai dengan ukuran amper semula. |
| 7 | Klakson mengeluarkan suara pelan | Ukur tegangan aki, jika tegangan dibawah 12 V, segera Charger Aki dan isi air aki jika kurang. |

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

KESIMPULAN

Sistem kelistrikan bodi adalah instalasi dari berbagai rangkaian sistem kelistrikan dari kendaraan. Rangkaian kelistrikan bodi tersebut, antara lain sistem penerangan dan sistem peringatan.

Komponen pada kelistrikan bodi *Stage Bus* meliputi : baterai, sekering, saklar, flasher, lampu, dan Klakson. Sedangkan lampu sendiri terbagi menjadi 2 jenis sistem, yaitu lampu sistem penerangan (seperti lampu kepala jauh dan dekat serta lampu senja) dan lampu sistem peringatan/tanda (seperti lampu tanda belok, lampu mundur, lampu rem, dan lampu indikator.

Waktu pemakaian total daya baterai 12V / 70Ah pada stage bus adalah 0,88 jam atau 52 menit 8 detik. Waktu pemakaian total arus baterai 12V/70Ah adalah 0,88 jam atau 52 menit 8 detik.

Masalah yang sering terjadi pada lampu *head lamp* salah satunya yaitu lampu nyala sebelah atau redup sebelah (lampu kanan atau kiri saja yang nyala) dan solusinya adalah cek kondisi baterai dan periksa terminal lampu. Masalah yang sering terjadi pada lampu sein salah satunya yaitu lampu nyala tetapi tidak ngedip kemungkinan terdapat kerusakan atau masalah pada *flasher*. Solusinya segera ganti flasher agar lampu sein dapat berfungsi dengan baik. Masalah yang sering terjadi pada lampu kota, lampu rem, dan lampu mundur yaitu lampu tidak nyala bisa disebabkan bola lampu atau sekering yang putus solusinya ganti bola lampu atau sekering yang putus pada lampu yang bermasalah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Albert Paul Malvino, Ph.D., E.E, 2003, Prinsip-Prinsip Elektronika, Jakarta: Salemba Teknika.
- Drs. H. Mustaghfirin Amin, MBA, 2016, Teori Listrik Dasar Otomotif, Malang: PT. Latif Kitto Mahesa .
- Phillip Kristanto, 2015, Sistem Kelistrikan Otomotif, Yogyakarta: Garaha Ilmu.
- Warsowiwoho. 1986. Sistem Kelistrikan Pada Peralatan. Jakarta: PN.Pradnyaparamita.
- Wiranto Arismunandar. 1986. Pedoman Untuk Mencari Sumber Kerusakan, Merawat Dan Menjalankan Kendaraan Bermotor. Jakarta: PN.Pradnyaparamita.
- Y. Canny. 1984. Kelengkapan Listrik untuk Otomotif. Bandung: CV. Prakarya.