

## **BAB IV**

### **PROSES DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Proses pembuatan**

##### 4.1.1. Membuat rangka

Pembuatan rangka yang dilakukan adalah memotong besi siku 3 mm 3x3 cm, dengan ukuran :

- 150 cm sebanyak 3 buah,
- 100 cm sebanyak 2 buah,
- 95 cm sebanyak 2 buah,
- 80 cm sebanyak 4 buah,
- 25 cm sebanyak 2 buah,

besi kotak 3x3 cm sepanjang 35 cm sebanyak 2 buah. Kemudian disambung menggunakan las listrik dengan rangkaian sesuai desain awal rangka.

##### 4.1.2. Mengecat rangka

Sebelum di cat rangka di amplas terlebih dahulu untuk menghilangkan bekas bekas kotoran yang ada pada besi dan jika ada bagian yang kurang rata dapat ditambahkan dempul untuk meratakan besi. Setelah besi bersih baru kemudian dapat dilakukan proses pengecatan dengan cat warna hitam dengan thinner dengan komposisi 1:2.

#### 4.1.3. Pemasangan akrilik

Akrilik dipotong dengan ukuran 150 x 90 cm menggunakan gerinda. Setelah dipotong pada bagian tepi diukur sepanjang 3 cm untuk membuat garis tepi dengan cara di cat hitam. Setelah itu Akrilik dan rangka di lubangi untuk tempat pemasangan baut pada sudut-sudut akrilik dan bagian yang dibutuhkan menggunakan mesin Bor Listrik. lalu di pasang baut untuk menempelkan akrilik pada rangka. Dan pada bagian atas akrilik diberi Tulisan judul trainer menggunakan pilok warna merah.



Gambar 4.1. Rangka setelah dipasang Akrilik

#### 4.1.4. Pemasangan objek dan bahan

##### 1. Memasang lampu belakang

Akrilik dilubangi sesuai dengan ukuran pada lampu belakang lalu dilubangi menggunakan bor listrik dan gerinda kemudian setelah sesuai ukuran lampu belakang lalu dipasang menggunakan sekrup sebagai pengencang.

## 2. Memasang klakson, lampu plat nomer dan plat nomer

Akrilik dilubangi dengan bor listrik lalu klakson dipasang selanjutnya. Lampu plat nomer dan plat nomer dipasang sesuai tempatnya menggunakan baut ukuran 10mm dan khusus plat nomer menggunakan baut ukuran 12mm.

## 3. Memasang lampu *sein* depan

Akrilik dilubangi sesuai dengan ukuran pada lampu sein depan lalu dilubangi menggunakan bor listrik dan gerinda kemudian setelah sesuai ukuran lampu sein depan kemudian dipasang menggunakan sekrup sebagai pengencang.

## 4. Memasang indikator

Akrilik dilubangi sesuai dengan ukuran pada lubang-lubang yang terdapat pada indikator sebagai tempat menaruh lampu (*bulb*) menggunakan bor listrik dan gerinda, Setelah sesuai dikencangkan dengan baut dan mur.



Gambar 4.2. Lubang tempat indikator

## 5. Memasang lampu kepala

Akrilik dilubangi sesuai dengan ukuran pada Lampu Kepala lalu dilubangi menggunakan bor listrik dan gerinda kemudian setelah sesuai ukuran Lampu Kepala kemudian dipasang menggunakan sekrup sebagai pengencang.

#### 6. Memasang kunci kontak dan *fuse box*

Akrilik dilubang sesuai tempat kunci kontak dan *fuse box* pasang dan *fuse box* dikencangkan menggunakan baut dan mur. Lalu *fuse* dipasang ke *fuse box* sesuai ukuran dan tempat yang berada di tutup *fuse box*.

#### 7. Memasang saklar kombinasi

Akrilik dilubangi sesuai dengan ukuran pada saklar kombinasi lalu dilubangi menggunakan bor listrik dan gerinda kemudiansetelah sesuai ukuran saklar kombinasi kemudian dipasang menggunakan sekrup sebagai pengencang.



Gambar 4.3. Saklar Kombinasi

#### 8. Memasang *flasher* dan *relay*

Akrilik dilubangi untuk menaruh sekrup yang dipasang pada *relay* sebanyak 3 buah dan melubangi untuk tempat *flasher* yang dipasang menggunakan *Cable ties*.



Gambar 4.4. Relay dan Flasher

9. Memasang tombol klakson, mundur dan rem.

Akrilik dilubangi sesuai dengan ukuran Tombol Klakson, Mundur dan Rem lalu dilubangi menggunakan bor listrik dan setelah sesuai ukuran kemudiandipasang.

10. Memasang *Female jack banana*

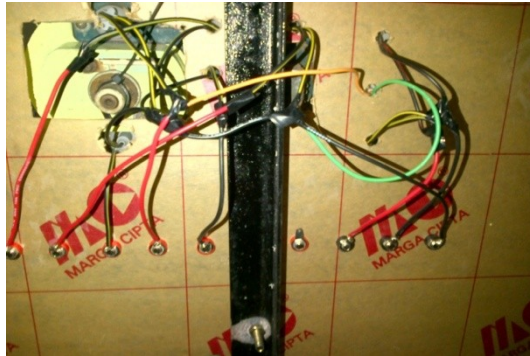
Setelah semua komponen terpasang kemudian memasang *jack banana* dengan melubangi pada bawah atau samping komponen sesuai jumlah yang diperlukan dan warna yang dipilih.



Gambar 4.5. *Fuse box* dengan *Female jack banana*

11. Mensolder kabel

Seluruh Kabel yang ada pada komponen disolder menggunakan tenol di sambungkan pada *Female jack banana* sesuai urutan.



Gambar 4.6.Kabel setelah di solder

#### 12. Membuat *Male Jack Banana*

Kabel merah dan hitam dipotong masing-masing berjumlah 30 cm sebanyak 10 buah, 60 cm sebanyak 15 buah, dan 90 cm sebanyak 5 buah kemudian disambung dengan *Jack Banana*



Gambar 4.7. *Male Jack banana* ukuran 30 cm.

#### 13. Menandai kode terminal

Setelah semua terpasang untuk mempermudah penggunaan maka dilakukan penulisan kode terminal yang terletak di sebelah *Female jack banana*.



Gambar 4.8. Setelah perangkaian dan penulisan kode terminal

## 4.2. Pembahasan Trainer

Setelah semua terpasang dengan baik maka akan dilakukan perangkaian trainer dan pembahasan agar dapat digunakan praktik dengan baik adapun pembahasan yang dilakukan akan dibahas yaitu.

### 4.2.1. Lampu Indikator

Untuk menghidupkan lampu indikator pertama sambungkan kabel merah dari B+ /30(plus Baterai) menuju EG (*Engine*) yang ada pada *Fuse box* kemudian kabel menuju ke kunci kontak terminal B dan keluar Kunci kontak Terminal IG/15kemudian menuju ke Lampu indikator pada kode terminal CHG dan N,dan sambungkan kabel hitam melalui B-/31( min Baterai) melalui massa 31 di Indikator maka Lampu *Charger* dan Lampu Netral serta lampu penerangan pada *speedometer* akan menyala.

Jumlah lampu yang berada pada indikator ada 9 lampu dengan pembagian 2 untuk lampu sein,2 untuk lampu kota,1 untuk lampu jauh,1 untuk lampu rem,1 untuk lampu netral,dan 1 untuk lampu oli dan 1 untuk lampu charger. Untuk pembahasan perhitungan Tahanan,Arus dan kerja energi yang diperlukan pada

indikator di gunakan 3 lampu yaitu *charger*, oli dan netral dan untuk yang lain di bahas dengan komponen lain yang bersangkutan. Daya pada ketiga lampu indikator tersebut adalah sama yaitu 12 V/5 W, Sehingga  $R_1 = R_2 = R_3$  Untuk mencari Tahanan, Arus dan kerja energi sebagai berikut ;

a. Tahanan total lampu indikator

$$\begin{aligned}
 P &= V \times I & R &= \frac{V}{I} \\
 5 &= 12 \times I & & \\
 I &= \frac{5}{12} & &= \frac{12}{0.42} \\
 I &= 0.42 \text{ A} & R &= 28.57 \Omega
 \end{aligned}$$

*Ket :*

$P$  = Daya / Power (W)

$V$  = Tegangan (V)

$I$  = Arus (A)

$R$  = Tahanan ( $\Omega$ )

$$\begin{aligned}
 R_0 &= \frac{R_1 \times R_2 \times R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \\
 &= \frac{28.57 \times 28.57 \times 28.57}{28.57 + 28.57 + 28.57} \\
 &= \frac{23320.12}{85.71} \\
 R_0 &= 272.08 \Omega
 \end{aligned}$$

b. Arus total

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{V}{R_0} \\
 &= \frac{12}{272.08 \Omega} \\
 &= 28.57 \text{ A}
 \end{aligned}$$



c. Kerja Energi selama 1 menit

$$\begin{aligned}
 W_1 &= Pxt \\
 &= 5 \times 60 \\
 &= 300 \text{ W/s} \\
 W_1 &= W_2 = W_3 \\
 W_t &= W_1 + W_2 + W_3 \\
 &= 300 + 300 + 300 \\
 &= 900 \text{ W/s}
 \end{aligned}$$



Gambar 4.9. Lampu indikator menyala

#### 4.2.2. Lampu kota & Lampu Plat Nomer

Untuk menghidupkan Lampu kota & Lampu Plat Nomer maka langkah pertama sambungkan kabel merah di B+ /30(plus Baterai) menuju LM (Lamp) pada fuse box lalu menuju 30 pada Saklar kobinasi lalu keluar 58 dari saklar menuju 58 yang berada pada lampu indikator, lampu sein depan dan lampu belakang. Kemudian sambungkan kabel hitam melalui B-/31( min Baterai) melalui massa 31 yang berada pada Lampu sein depan, Lampu Indikator, Lampu Belakang dan Lampu plat nomer maka Lampu kota dan Lampu plat nomer akan menyala. Untuk mencari Tahanan, Arus dan kerja energi pada Lampu kota dan lampu plat nomer adalah sebagai berikut ;

- a. Tahanan total pada lampu kota dengan daya 12 V / 5 W dengan jumlah 4 buah lampu adalah :

$$\begin{aligned}
 P &= V \times I & R &= \frac{V}{I} \\
 5 &= 12 \times I & & \\
 I &= \frac{5}{12} & &= \frac{12}{0.42} \\
 I &= 0.42 \text{ A} & R &= 28.57 \Omega
 \end{aligned}$$

*Ket :*

$P$  = Daya / Power (W)

$V$  = Tegangan (V)

$I$  = Arus (A)

$R$  = Tahanan ( $\Omega$ )

$$\begin{aligned}
 R_0 &= \frac{R1 \times R2 \times R3 \times R4}{R1 + R2 + R3 + R4} \\
 &= \frac{28.57 \times 28.57 \times 28.57 \times 28.57}{28.57 + 28.57 + 28.57 + 28.57} \\
 &= \frac{666255.7}{114.28} \\
 R_0 &= 5830.029 \Omega
 \end{aligned}$$

- b. Arus total

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{V}{R_0} \\
 &= \frac{12}{5830.029 \Omega} \\
 &= 0.002 \text{ A}
 \end{aligned}$$

- c. Kerja Energi selama 1 menit

$$\begin{aligned}
 W_1 &= P \times t \\
 &= 5 \times 60 \\
 &= 300 \text{ W/s} \\
 W_1 &= W_2 = W_3 = W_4 \\
 W_t &= W_1 + W_2 + W_3 + W_4 \\
 &= 300 + 300 + 300 + 300 \\
 &= 1200 \text{ W/s}
 \end{aligned}$$

- d. Tahanan total pada lampu plat nomer dengan daya 12 V / 3 W dengan jumlah 2 buah lampu adalah :

$$\begin{aligned}
 P &= V \times I & R &= \frac{V}{I} \\
 3 &= 12 \times I \\
 I &= \frac{3}{12} & &= \frac{12}{0.25} \\
 I &= 0.25 \text{ A} & R &= 48 \Omega
 \end{aligned}$$

*Ket :*

$P$  = Daya / Power (W)

$V$  = Tegangan (V)

$I$  = Arus (A)

$R$  = Tahanan ( $\Omega$ )

$W$  = Kerja Energi (Ws)

$$\begin{aligned}
 R_0 &= \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \\
 &= \frac{48 \times 48}{48 + 48} \\
 &= \frac{2304}{96} \\
 R_0 &= 24 \Omega
 \end{aligned}$$

- e. Arus total

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{V}{R_0} \\
 &= \frac{12}{24 \Omega} \\
 &= 0.5 \text{ A}
 \end{aligned}$$

- f. Kerja Energi selama 1 menit

$$\begin{aligned}
 W_1 &= P \times t \\
 &= 3 \times 60 \\
 &= 120 \text{ W/s} \\
 W_1 &= W_2 \\
 W_t &= W_1 + W_2 \\
 &= 120 + 120 \\
 &= 240 \text{ W/s}
 \end{aligned}$$



Gambar 4.10.Lampu kota dan plat nomer menyala

#### 4.2.3.Lampu Depan Dengan dua *Relay*

Untuk menghidupkan Lampu Depan Dengan dua *Relay* maka langkah pertama sambungkan kabel merah di B+ /30(plus Baterai) menuju LM (*Lamp*) yang berada pada *Fuse box* lalu menuju 30 yang berada pada saklar kombinasi kemudian 56a dan 56b keluar dari saklar menuju 86 dan 86 pada masing-masing *relay* lalu 87 pada kedua *relay* keluar menuju 56a dan 56b yang berada pada lampu depan sementara 30 pada *relay* menuju 30 baterai dan 85 pada *relay* mendapatkan 31 atau massa.Kemudian sambungkan kabel hitam B-/31( min Baterai) melalui massa 31 yang berada pada Lampudepan,Maka lampu Depan Jarak Jauh dan Jarak dekat dapat menyala. Untuk mencari Tahanan,Arus dan kerja energi pada Lampu Jarak jauh dan lampu jarak dekat serta *relay* adalah sebagai berikut :

1. Lampu Jarak jauh tanpa menggunakan *relay*

a. Tahanan total pada lampu jarak jauh dengan daya 12 V / 100 W dengan jumlah 2 buah lampu adalah :

$$\begin{aligned}
 P &= V \times I & R &= \frac{V}{I} \\
 100 &= 12 \times I & &= \frac{12}{8.33} \\
 I &= \frac{100}{12} & R &= 1.44 \Omega \\
 I &= 8.33 \text{ A} & &
 \end{aligned}$$

*Ket :*

$P$  = Daya / Power (W)

$V$  = Tegangan (V)

$I$  = Arus (A)

$R$  = Tahanan ( $\Omega$ )

$W$  = Kerja Energi (Ws)

$$\begin{aligned}
 R_0 &= \frac{R1 \times R2}{R1 + R2} \\
 &= \frac{1.44 \times 1.44}{1.44 + 1.44} \\
 R_0 &= 0.024 \Omega
 \end{aligned}$$

b. Arus total

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{V}{R_0} \\
 &= \frac{12}{0.024} \\
 &= 500 \text{ A}
 \end{aligned}$$

c. Kerja Energi selama 1 menit

$$\begin{aligned}
 W_1 &= P \times t \\
 &= 100 \times 60 \\
 &= 6000 \text{ W/s} \\
 W_1 &= W_2 \\
 W_t &= W_1 + W_2 \\
 &= 6000 + 6000 \\
 &= 12000 \text{ W/s}
 \end{aligned}$$

2. Lampu Jarak jauh tanpa menggunakan *relay*

- a. Tahanan total pada lampu jarak dekat dengan daya 12 V / 90 W dengan jumlah 2 buah lampu adalah :

$$\begin{aligned}
 P &= V \times I & R &= \frac{V}{I} \\
 90 &= 12 \times I & &= \frac{12}{7.5} \\
 I &= \frac{90}{12} & R &= 1.6 \Omega \\
 I &= 7.5 \text{ A} & &
 \end{aligned}$$

*Ket :*

$P$  = Daya / Power (W)

$V$  = Tegangan (V)

$I$  = Arus (A)

$R$  = Tahanan ( $\Omega$ )

$W$  = Kerja Energi (Ws)

$$\begin{aligned}
 R_0 &= \frac{R1 \times R2}{R1 + R2} \\
 &= \frac{1.6 \times 1.6}{1.6 + 1.6} \\
 R_0 &= 0.8 \Omega
 \end{aligned}$$

- b. Arus total

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{V}{R_0} \\
 &= \frac{12}{0.8} \\
 &= 15 \text{ A}
 \end{aligned}$$

- c. Kerja Energi selama 1 menit

$$\begin{aligned}
 W_1 &= P \times t \\
 &= 90 \times 60 \\
 &= 5400 \text{ W/s} \\
 W_1 &= W_2 \\
 W_t &= W_1 + W_2 \\
 &= 5400 + 5400 \\
 &= 10800 \text{ W/s}
 \end{aligned}$$

### 3. Mencari Arus Daya dan Kerja energi pada *relay*

a. Arus total pada relay dengan daya 12 V / 80  $\Omega$  h :

$$\begin{aligned} I &= \frac{V}{R} \\ &= \frac{12}{80} \\ &= 0.5 \text{ A} \end{aligned}$$

*Ket :*

$P$  = Daya / Power (W)

$V$  = Tegangan (V)

$I$  = Arus (A)

$R$  = Tahanan ( $\Omega$ )

$W$  = Kerja Energi (Ws)

b. Daya pada relay

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ P &= 12 \times 0.5 \\ P &= 6 \text{ W} \end{aligned}$$

c. Kerja Energi selama 1 menit

$$\begin{aligned} W_1 &= P \times t \\ &= 6 \times 60 \\ &= 360 \text{ W/s} \\ W_1 &= W_2 \\ W_t &= W_1 + W_2 \\ &= 360 + 360 \\ &= 720 \text{ W/s} \end{aligned}$$



Gambar 4.11. Lampu depan menyala

#### 4.2.4. Lampu Tanda Belok

Untuk menghidupkan Lampu tanda belok maka langkah pertama sambungkan kabel merah di B+ /30(plus Baterai) menuju TR (turn) Pada Fuse box lalu menuju B kunci kontak keluar IG/15 kemudian menuju 30 pada saklar kombinasi dan keluar dari 49 saklar kombinasi menuju 49 *flasher* dan keluar 49a dari flasher dan menuju 49a pada saklar kombinasi kemudian keluar L&R pada saklar kombinasi menuju lampu sein depan dan belakang dengan ketentuan untuk L pada bagian kiri sedangkan R pada bagian kanan. Kemudian sambungkan kabel hitam B-/31( min Baterai) melalui massa 31 yang berada pada Lampu sein depan dan lampu belakang, Maka lampu sein Depan dan belakang serta lampu pada indikator dapat menyala secara berkedip-kedip. Untuk mencari Tahanan, Arus dan kerja energi pada Lampu tanda belok *Left = Right* jadi sebagai berikut ;

- a. Tahanan total pada lampu Tanda belok *Left* daya 12 V / 21 W dengan jumlah 2 buah lampu dan 1 buah lampu pada indikator dengan daya 12 / 5 W adalah :

$$\begin{aligned}
 P_1 &= V \times I & P_3 &= V \times I & R_1 &= \frac{V}{I} & R_3 &= \frac{V}{I} \\
 21 &= 12 \times I & 5 &= 12 \times I & & & & \\
 I &= \frac{21}{12} & I &= \frac{5}{12} & & & & \\
 I &= 1.75 \text{ A} & I &= 0.42 \text{ A} & R &= 6.86 \Omega & R &= 28.57 \Omega
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R_0 &= \frac{R_1 \times R_2 \times R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \\
 &= \frac{6.86 \times 6.86 \times 28.57}{6.86 + 6.86 + 28.57} \\
 R_0 &= 31.79 \Omega
 \end{aligned}$$

*Ket :*

$P$  = Daya / Power (W)

$V$  = Tegangan (V)

$I$  = Arus (A)

$R$  = Tahanan ( $\Omega$ )

$W$  = Kerja Energi (Ws)



b. Arus total

$$I = \frac{V}{R_0}$$

$$= \frac{12}{31.79}$$

$$I = 0.38 \text{ A}$$

Kerja Energi selama 1 menit

$$W_1 = Pxt$$

$$= 21 \times 60$$

$$= 1260 \text{ W/s}$$

$$W_1 = W_2$$

$$W_t = W_1 + W_2 + W_3$$

$$= 1260 + 1260 + 300$$

$$= 2820 \text{ W/s}$$

$$W_3 = Pxt$$

$$= 5 \times 60$$

$$W = 300 \text{ W/s}$$



Gambar 4.12. Lampu *sein* dan indikator *sein* menyala

#### 4.2.5. Lampu Hazard

Untuk menghidupkan lampu hazard hampir sama dengan menghidupkan Lampu tanda belok tetapi tanpa melalui kunci kontak maka langkah pertama sambungkan kabel merah di B+ /30 (plus Baterai) menuju TR (turn) Pada Fuse box lalu menuju 30 pada saklar kombinasi dan keluar dari 49 saklar kombinasi

menuju 49 *flasher* dan keluar 49a dari *flasher* lalu menuju 49a pada saklar kombinasi lalu keluar L&R pada saklar kombinasi menuju lampu *sein* depan dan belakang dengan ketentuan untuk L pada bagian kiri sedangkan R pada bagian kanan. Lalu sambungkan kabel hitam B-/31( min Baterai) melalui massa 31 yang berada pada Lampu sein depan dan lampu belakang,Lalu apabila saklar lampu hazard di tekan maka lampu sein kiri dan kanan serta lampu pada indikator akan menyala berkedip-kedip.



Gambar 4.13.Lampu sein dan indikator menyala bersamaan

#### 4.2.6. Klakson menggunakan *Relay*

Untuk menghidupkan Klakson menggunakan *Relay* maka langkah pertama sambungkan kabel merah di B+ /30(plus Baterai) menuju HO (Horn) Pada Fuse box lalu menuju 30 pada tombol klakson kemudian menuju 30 relay kemudian pada 86 relay menuju pada 86 tombol klakson dan 87 pada relay menuju klakson sementara 85 relay mendapatkan massa. Kemudian sambungkan kabel hitam B-/31( min Baterai) melalui massa 31 yang berada pada klakson.Maka jika tombol klakson ditekan maka klakson akan berbunyi.

#### 4.2.7. Lampu mundur

Untuk menghidupkan Lampu mundur maka langkah pertama sambungkan kabel merah di B+ /30(plus Baterai) menuju LM(Lamp) Pada fuse box lalu menuju B pada kunci kontak lalu keluar dari IG/15 menuju 15 yang berada di tombol lampu mundur dan 52 pada tombol lampu mundur menuju 52 pada lampu yang berada pada lampu belakang.Lalu sambungkan kabel hitam B-/31( min Baterai) melalui massa 31 yang berada pada Lampu belakang.Maka jika tombol lampu mundur ditekan maka lampu mundur akan hidup.

- a. Tahanan total pada lampu mundur daya 12 V / 21 W dengan jumlah 2 buah lampu adalah :

$$\begin{aligned}
 P_1 &= V \times I & R_1 &= \frac{V}{I} \\
 21 &= 12 \times I & &= \frac{12}{1.75} \\
 I &= \frac{21}{12} & R &= 6.86 \Omega \\
 I &= 1.75 \text{ A} & &
 \end{aligned}$$

*Ket :*

$P$  = Daya / Power (W)

$V$  = Tegangan (V)

$I$  = Arus (A)

$R$  = Tahanan( $\Omega$ )

$W$  = Kerja Energi (Ws)

$$\begin{aligned}
 R_0 &= \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \\
 &= \frac{6.86 \times 6.86}{6.86 + 6.86} \\
 R_0 &= 13.72 \Omega
 \end{aligned}$$

- b. Arus total

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{V}{R_0} \\
 &= \frac{12}{13.72} \\
 &= 0.87 \text{ A}
 \end{aligned}$$

c. Kerja Energi selama 1 menit

$$\begin{aligned}
 W_1 &= Pxt \\
 &= 21 \times 60 \\
 &= 1260 \text{ W/s} \\
 W_1 &= W_2 \\
 W_t &= W_1 + W_2 \\
 &= 1260 + 1260 \\
 &= 2520 \text{ W/s}
 \end{aligned}$$



Gambar 4.14. Lampu mundur meyala

#### 4.2.8. Lampu Rem

Untuk menghidupkan Lampu Rem maka langkah pertama sambungkan kabel merah di B+ /30(plus Baterai) menuju LM ( *Lamp* ) pada *fuse box* kemudian menuju 30 Pada tombol dan 54 pada tombol keluar menuju lampu rem yang berada pada lampu belakang. Lalu sambungkan kabel hitam B-/31( min Baterai) melalui massa 31 yang berada pada Lampu belakang. Maka jika tombol lampu rem ditekan maka lampu rem akan hidup. dan pada kendaraan biasanya tombol lampu rem adalah berada pada pedal rem jadi jika rem diinjak maka lampu rem akan menyala. Untuk mencari Tahanan, Arus dan kerja energi pada Lampu rem sebagai berikut :

- a. Tahanan total pada lampu rem daya 12 V / 21 W dengan jumlah 2 buah lampu dan 1 buah lampu pada indikator dengan daya 12 / 5 W adalah :

$$\begin{array}{l}
 P_1 = V \times I \quad P_3 = V \times I \quad R_1 = \frac{V}{I} \quad R_3 = \frac{V}{I} \\
 21 = 12 \times I \quad 5 = 12 \times I \\
 I = \frac{21}{12} \quad I = \frac{5}{12} \quad = \frac{12}{1.75} \quad = \frac{12}{0.42} \\
 I = 1.75 \text{ A} \quad I = 0.42 \text{ A} \quad R = 6.86 \Omega \quad R = 28.57 \Omega
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 R_0 &= \frac{R_1 \times R_2 \times R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \\
 &= \frac{6.86 \times 6.86 \times 28.57}{6.86 + 6.86 + 28.57} \\
 R_0 &= 31.79 \Omega
 \end{aligned}$$

*Ket :*

$P$  = Daya / Power (W)

$V$  = Tegangan (V)

$I$  = Arus (A)

$R$  = Tahanan ( $\Omega$ )

$W$  = Kerja Energi (Ws)

- b. Arus total

$$\begin{aligned}
 I &= \frac{V}{R_0} \\
 &= \frac{12}{31.79} \\
 I &= 0.38 \text{ A}
 \end{aligned}$$

- c. Kerja Energi selama 1 menit

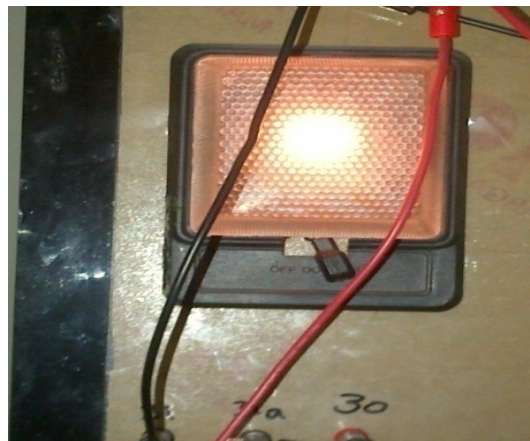
$$\begin{aligned}
 W_1 &= P \times t \\
 &= 21 \times 60 \\
 &= 1260 \text{ W/s} \\
 W_1 &= W_2 \\
 W_t &= W_1 + W_2 + W_3 \quad W_3 = P \times t \\
 &= 1260 + 1260 + 300 \quad = 5 \times 60 \\
 &= 2820 \text{ W/s} \quad W = 300 \text{ W/s}
 \end{aligned}$$



Gambar 4.15. Lampu rem dan indikator menyala ketika ditekan

#### 4.2.9. Lampu Ruangan

Untuk menghidupkan Lampu ruangan maka langkah pertama sambungkan kabel merah di B+ /30(plus Baterai) menuju LM (*Lamp*) pada *fuse box* lalu menuju 30 pada Saklar pada lampu ruangan lalu terminal 31 mendapat massa.



Gambar 4.16. Lampu ruangan menyala