

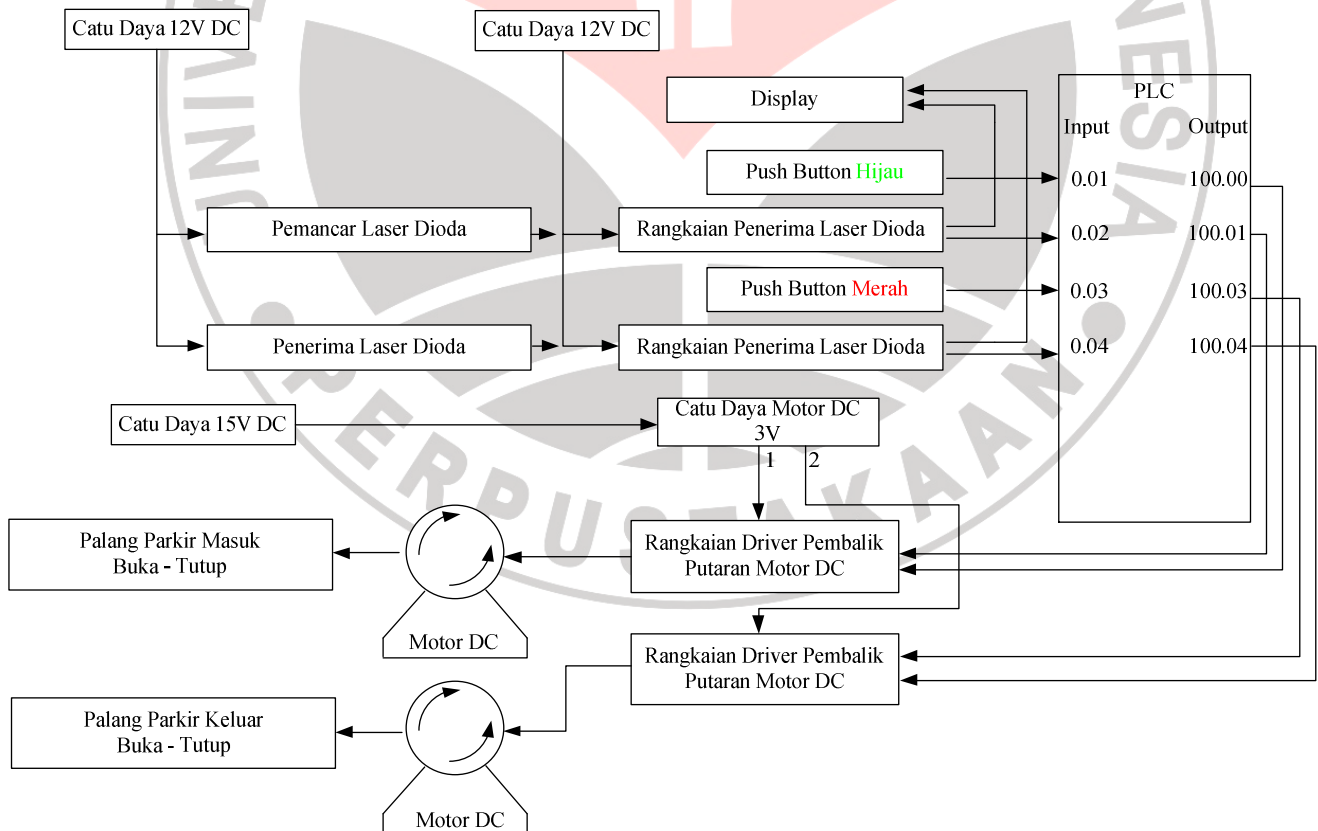
BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT SIMULASI

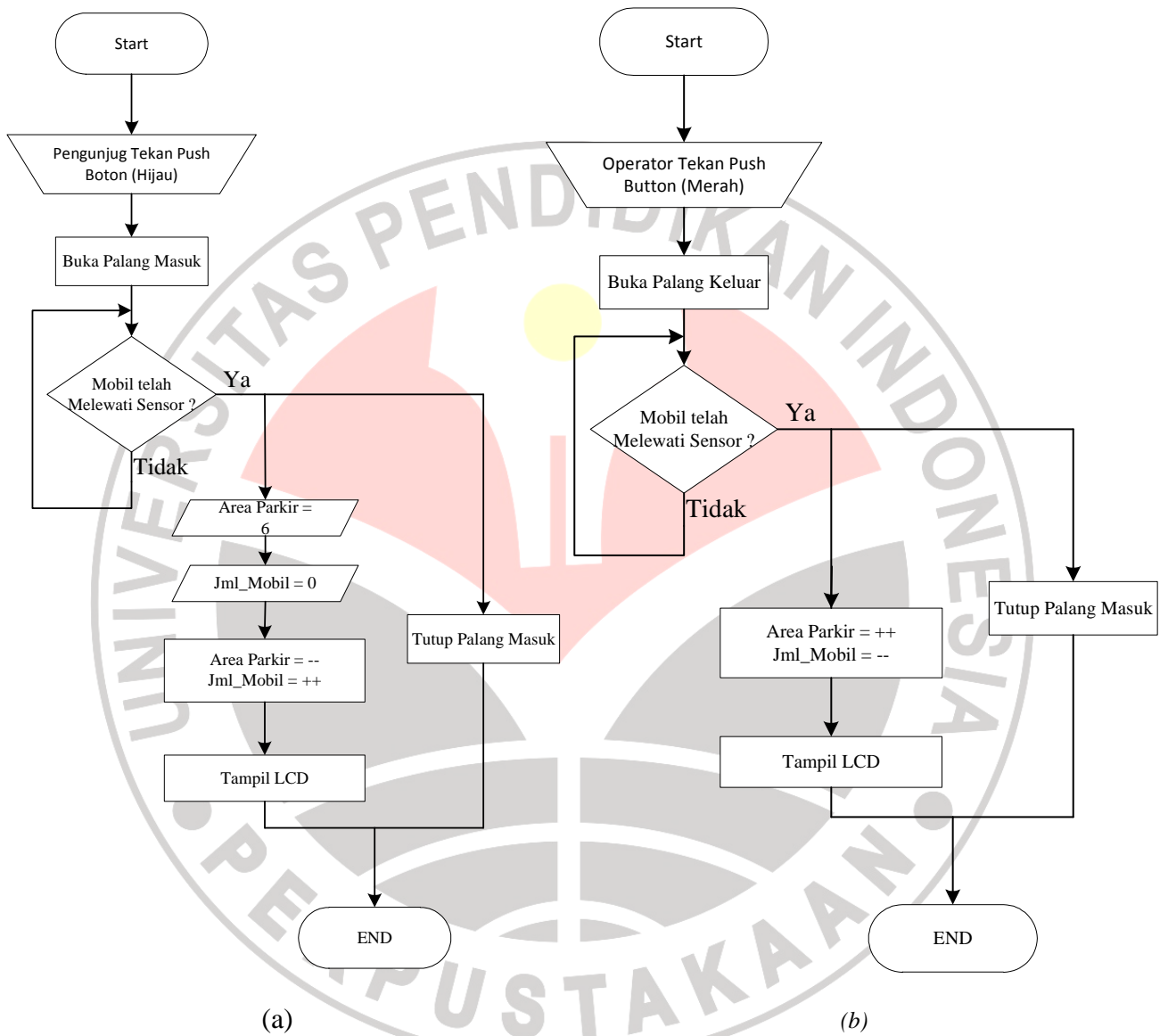
3.1 Perancangan Alat Simulasi

Pesawat simulasi yang di gunakan dalam mendeskripsikan cara kerja simulasi otomasi lahan parkir berupa Programmable Logic Control (PLC). Adapun langkah – langkah yang dilakukan sebagai berikut :

- a. Memahami urutan kerja simulasi lahan parkir melalui bentuk diagram blok dan flow chart seperti pada gambar 3.1 dan 3.2



Gambar 3.1 Blok Diagram Simulasi Lahan Parkir



Gambar 3.2 (a) FlowChart Palang Parkir Masuk & (b) FlowChart Palang Parkir Keluar

b. Membuat daftar Input dan output PLC

Berikut ini merupakan daftar alamat input dan output dari Programmable Logic Control (PLC) :

Tabel 3.0 Alamat input Programmable Logic Control.

INPUT	
Alamat	Keterangan
0.01	Push Button (Hijau), yang letaknya pada awal posisi Masuk, diasumsikan sebagai tombol pengambil karcis.
0.02	Input yang berasal dari kontak – kontak relay DPDT pada rangkaian penerima Laser Dioda. Kegunaanya adalah sebagai aksi, bertujuan agar palang parkir dapat menutup kembali ketika mobil telah melewati sensor.
0.03	Push Button (Merah) yang di asumsikan , ketika pengguna kendaraan telah membayar biaya parkir, maka sistem akan membuka palang keluar secara otomatis.
0.04	Sama seperti alamat 0.02 diatas.

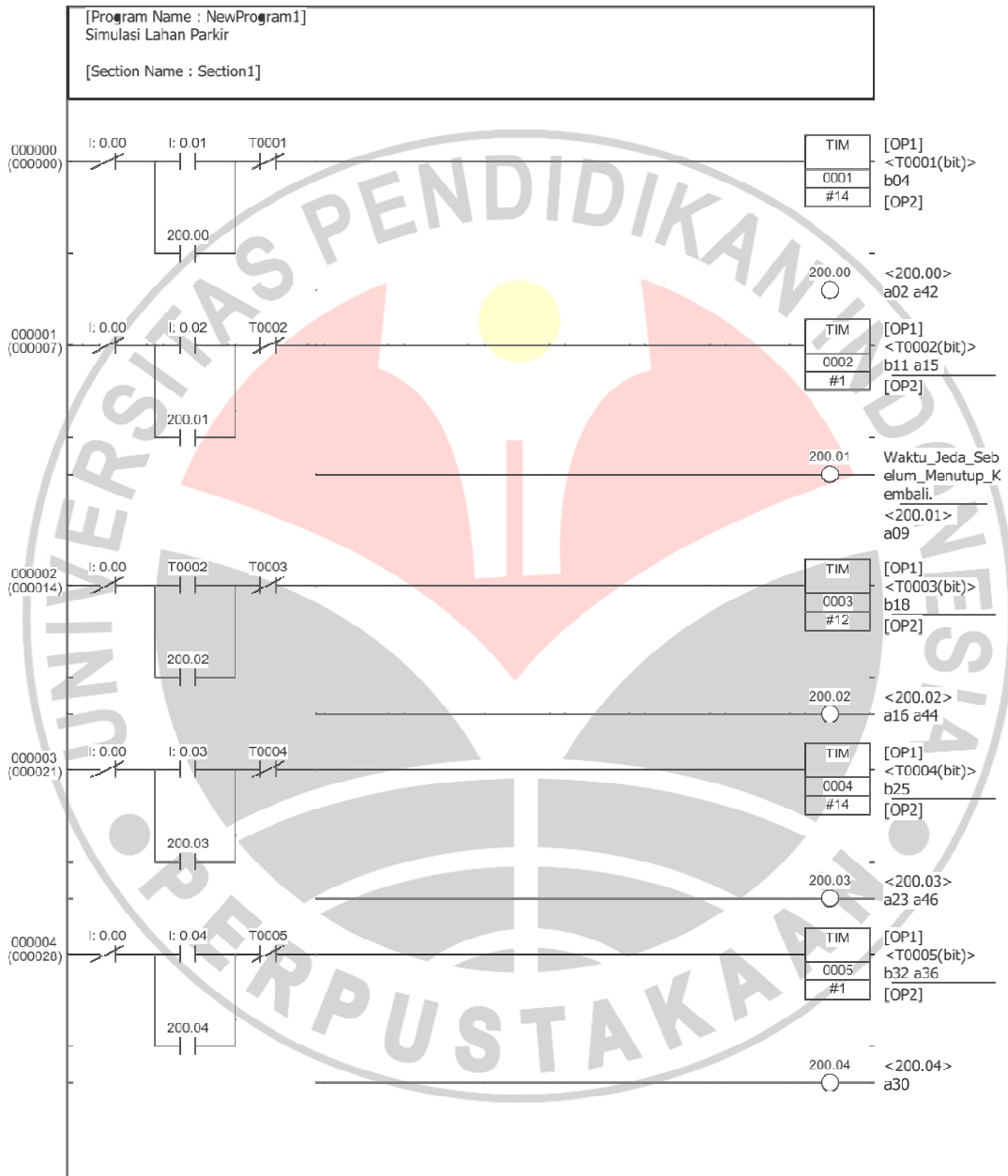
Tabel 3.1 Alamat Output Programmable Logic Control.

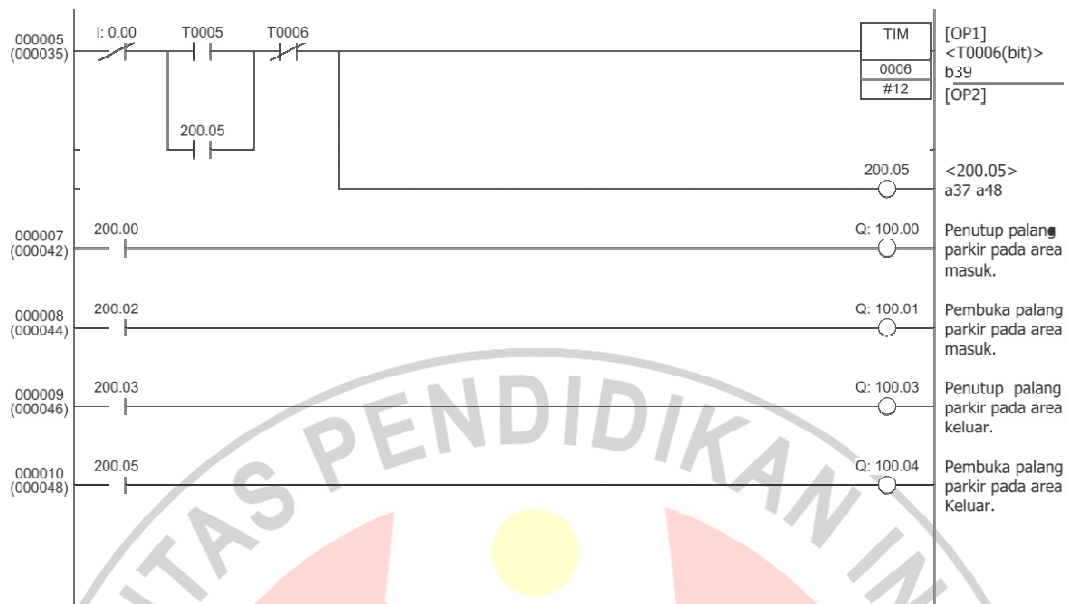
OUTPUT	
Alamat	Keterangan
100.00	Motor pembuka palang parkir pada area masuk.
100.01	Motor penutup palang parkir pada area masuk.
100.03	Motor pembuka palang parkir pada area keluar.
100.04	Motor penutup palang parkir pada area keluar.

3.2 Pembuatan *ladder diagram*

Di bawah ini merupakan *ladder diagram* dari simulasi lahan parkir

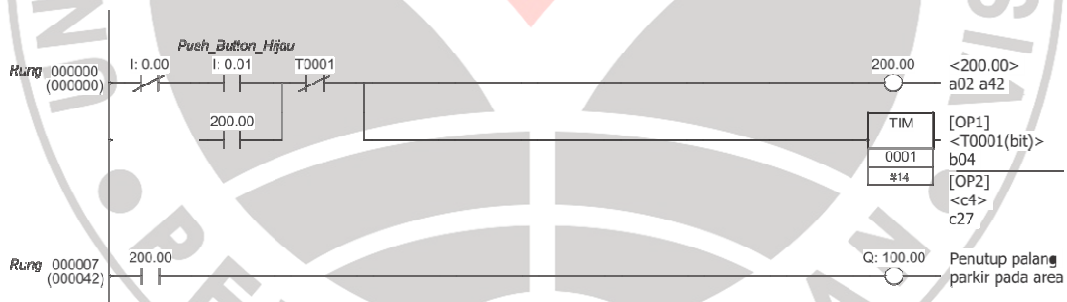
berbasis PLC, serta beberapa penjelasan di setiap bagian *Rung*-nya :





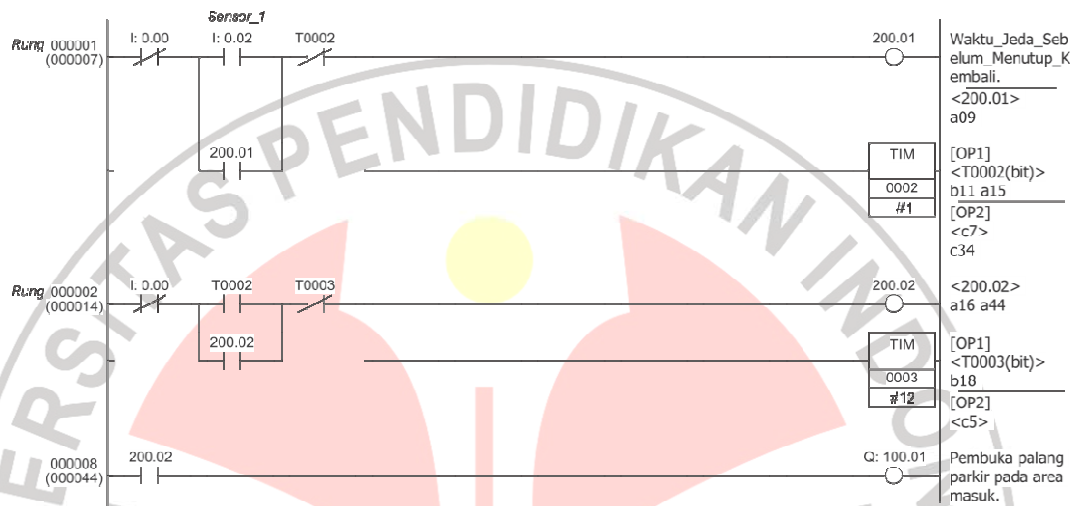
Gambar 3.3 Ladder Diagram Programmable Logic Control Simulasi Lahan Parkir

Penjelasan :



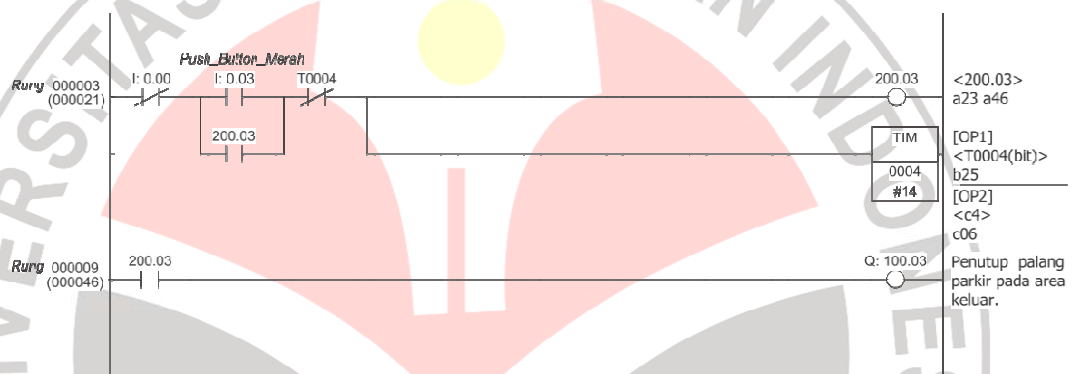
1. Saat Push_Button_Hijau (0.01) ditekan maka coil (200.00) dan TIMER 0001 pada rung 0 akan bekerja, ketika coil (200.00) bekerja maka secara bersamaan kontak yang awalnya NO (200.00) pada rung 0 dan rung 7 menjadi NC. Kontak NC (200.00) pada rung 0 bertindak sebagai pengunci agar coil (200.00) tetap bekerja, sedangkan kontak NC (200.00) pada rung 7 sebagai pemicu agar ouput (100.00) bekerja. ketika nilai TIMER 0001 telah mencapai

nilai yang ditetapkan (*set value*) maka kontak NC (T0001) pada rung 0 akan menjadi NO (T0001) sehingga coil (200.00) tidak bekerja, otomatis secara bersamaan juga akan mengembalikan posisi kontak NC (200.00) pada rung 0 dan kontak NC (200.00) pada rung 7 menjadi NO (Normally Close).



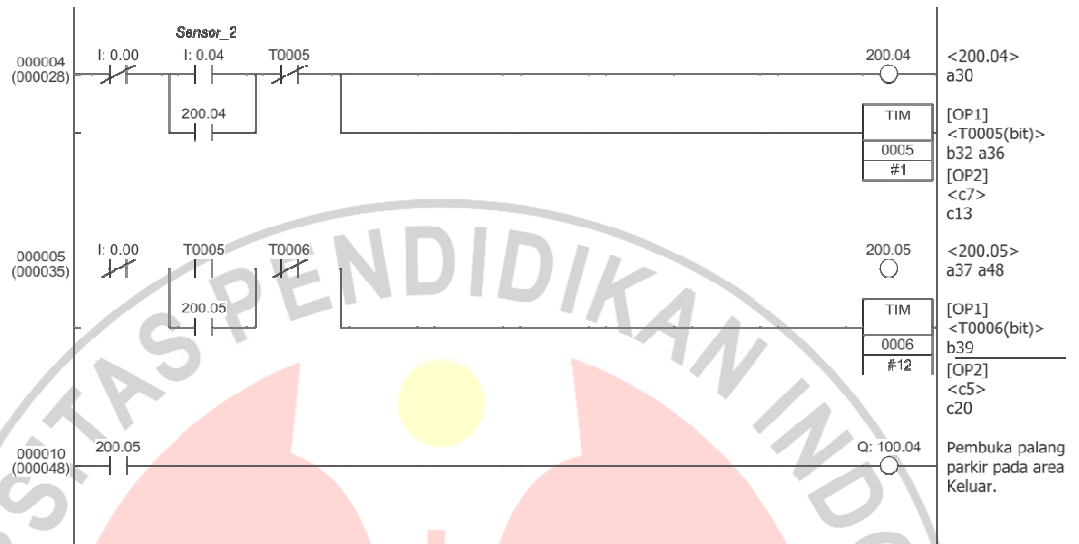
2. Ketika Sensor_1 (0.02) terpicu maka coil (200.01) dan TIMER 0002 pada rung 1 akan bekerja, Karena coil (200.01) bekerja maka secara bersamaan kontak yang awalnya NO (200.01) pada rung 1 menjadi NC, kontak NC (200.01) ini berfungsi sebagai pengunci coil (200.01), sehingga coil (200.01) akan terus bekerja. ketika nilai TIMER 0002 telah mencapai nilai yang ditetapkan (*set value*) maka kontak NC (T0002) pada rung 1 menjadi NO (T0002) sehingga coil (200.01) tidak bekerja, secara bersamaan juga memicu kontak NO (T0002) menjadi NC (T0002) pada rung 2. kontak T0002 di rung 2 NC maka coil (200.02) dan TIMER 0003 pada rung 2 akan bekerja, ketika coil (200.02) bekerja maka secara bersamaan kontak yang awalnya NO (200.02) pada rung 2 dan rung 8 menjadi NC. Kontak NC (200.02) pada rung 2 bertindak sebagai pengunci agar coil (200.02)

tetap bekerja, sedangkan kontak NC (200.02) pada rung 8 sebagai pemicu agar ouput (100.01) bekerja. ketika nilai TIMER 0003 telah mencapai nilai yang ditetapkan (*set value*) maka kontak NC (T0003) pada rung 2 akan menjadi NO (T0003) sehingga coil (200.02) tidak bekerja, otomatis secara bersamaan juga akan mengembalikan posisi kontak NC (200.02) pada rung 2 dan kontak NC (200.02) pada rung 8 menjadi NO (Normally Close).



3. Saat Push_Button_Merah (0.03) ditekan maka coil (200.03) dan TIMER 0004 pada rung 3 akan bekerja, ketika coil (200.03) bekerja maka secara bersamaan kontak yang awalnya NO (200.03) pada rung 3 dan rung 9 menjadi NC. Kontak NC (200.03) pada rung 3 bertindak sebagai pengunci agar coil (200.03) tetap bekerja, sedangkan kontak NC (200.03) pada rung 9 sebagai pemicu agar ouput (100.03) bekerja. ketika nilai TIMER 0004 telah mencapai nilai yang ditetapkan (*set value*) maka kontak NC (T0004) pada rung 9 akan menjadi NO (T0004) sehingga coil (200.03) tidak bekerja, otomatis secara bersamaan juga akan mengembalikan posisi

kontak NC (200.03) pada rung 3 dan kontak NC (200.03) pada rung 9 menjadi NO (Normally Close).



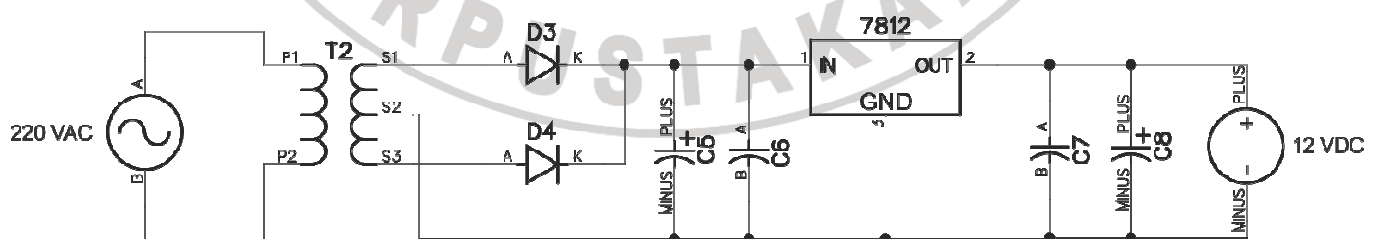
4. Ketika Sensor_2 (0.04) terpicu maka coil (200.04) dan TIMER 0005 pada rung 1 akan bekerja, Karena coil (200.04) bekerja maka secara bersamaan kontak yang awalnya NO (200.04) pada rung 4 menjadi NC, kontak NC (200.04) ini berfungsi sebagai pengunci coil (200.04), sehingga coil (200.04) akan terus bekerja. ketika nilai TIMER 0005 telah mencapai nilai yang ditetapkan (*set value*) maka kontak NC (T0005) pada rung 4 menjadi NO (T0005) sehingga coil (200.04) tidak bekerja, secara bersamaan juga memicu kontak NO (T0005) menjadi NC (T0005) pada rung 5. kontak T0005 di rung 5 NC maka coil (200.05) dan TIMER 0006 pada rung 5 akan bekerja, ketika coil (200.05) bekerja maka secara bersamaan kontak yang awalnya NO (200.05) pada rung 5 dan rung 10 menjadi NC. Kontak NC (200.05) pada rung 5 bertindak sebagai pengunci agar coil (200.05) tetap bekerja, sedangkan kontak NC (200.05) pada rung 10 sebagai pemicu agar ouput (100.04) bekerja. ketika nilai TIMER 0006 telah mencapai nilai

yang ditetapkan (*set value*) maka kontak NC (T0006) pada rung 5 akan menjadi NO (T0006) sehingga coil (200.05) tidak bekerja, otomatis secara bersamaan juga akan mengembalikan posisi kontak NC (200.05) pada rung 5 dan kontak NC (200.05) pada rung 10 menjadi NO (Normally Close).

3.3 Pembuatan Alat Simulasi

3.3.1 Rangkaian Catu Daya 12V

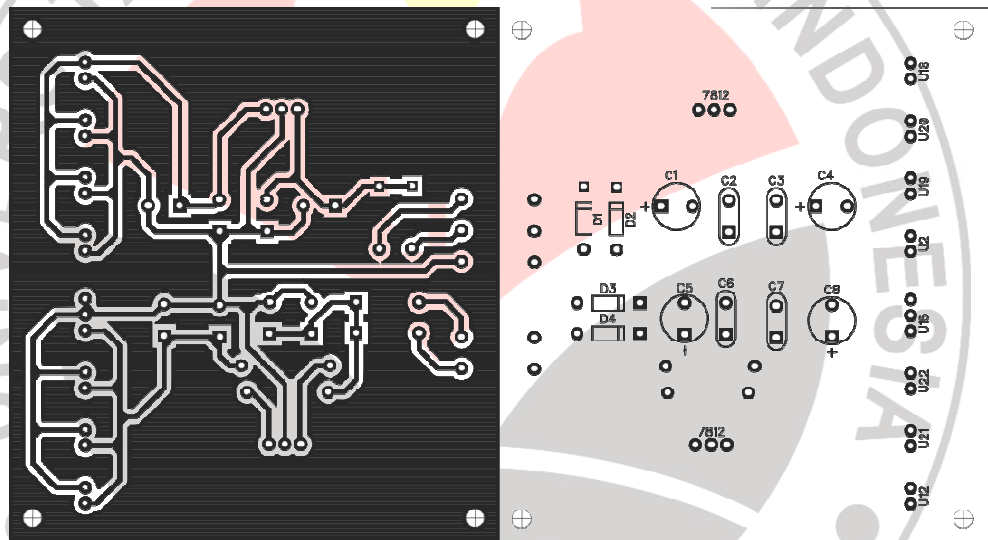
Catu daya yang digunakan adalah 12V DC untuk men-supply tegangan ke setiap rangkaian yang membutuhkan supply 12 V DC. Catu daya ini menggunakan trafo CT yang berfungsi untuk menurunkan tegangan AC 220V ke tegangan +12V V AC, yang kemudian dilewatkan pada sistem penyearah (*Rectified*) diode central taped. Sehingga dapat menghasilkan tegangan DC walaupun masih mengandung ripple. Untuk menghilangkan ripple digunakan kapasitor 470 μ F yang dirangkaikan dengan IC regulator 7812 sehingga dapat menghasilkan tegangan yang mendekati 12VDC. berikut ini adalah skema rangkaian dan layout dari catu daya :



Gambar 3.4 Skema Catu Daya 12V

Daftar Komponen :

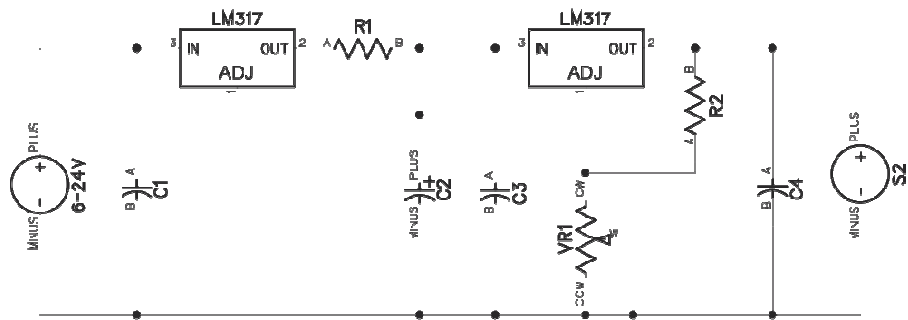
- a. T1 : Trafo CT 2 A
- b. D1 – D4 : 1N4002
- c. C1 , C4,C5, C8 : 470 μ F/ 25 V
- d. C2, C3, C6, C7 : 100 nF
- e. U1 : 7812



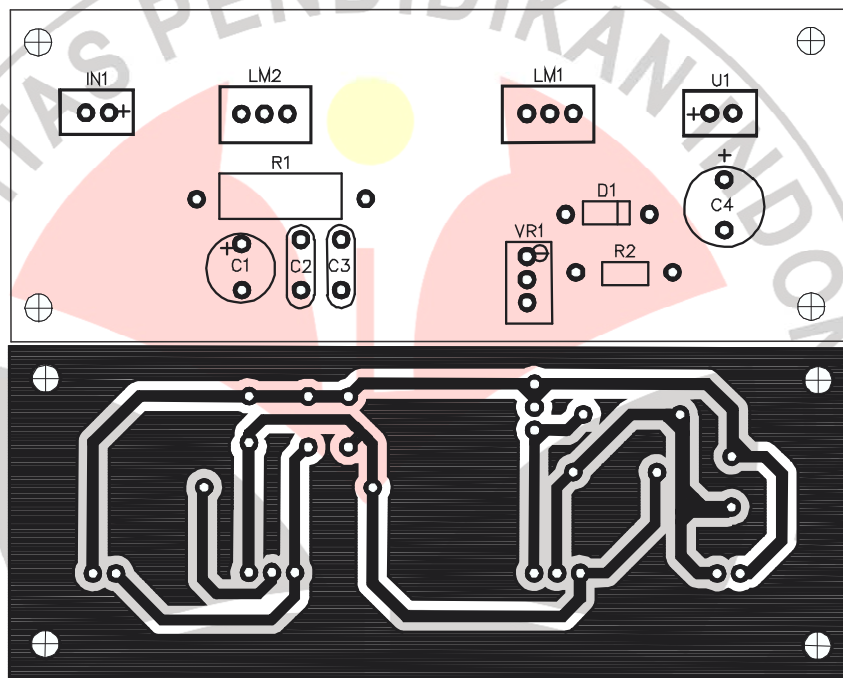
Gambar 3.5 Tata Letak dan Layout Catu Daya 12V

3.3.2 Rangkaian Catu Daya LM317

untuk mensuplay Motor DC pada palang parkir dengan kebutuhan $\pm 190 \text{ mA}$; 3V – 4.5 V maka dapat menggunakan rangkaian Catu Daya LM317, berikut ini adalah skema dan layout catu daya LM317 :



Gambar 3.6 Skema Catu Daya LM317



Gambar 3.7 Layout dan Tata Letak LM317

Daftar Komponen :

- LM1, LM2 : IC Regulator LM317
- R1 : 6.8 Ω
- R2 : 100 Ω
- VR1 : 1 k Ω

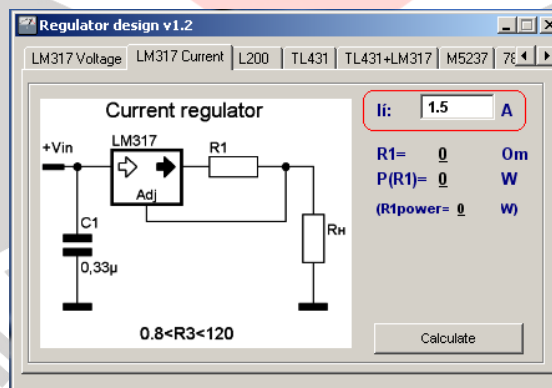
- D1 : 1N4002
- C1,C4 : 1 μ F/50 V
- C2 ,C3 : 100 nF

IC regulator LM317 dapat berfungsi ganda, selain sebagai pengatur tegangan juga bisa digunakan sebagai Pengatur Arus konstan. Untuk mendapatkan arus konstan sebesar $\pm 190mA$ maka dapat menggunakan rumus seperti di bawah ini :

$$I_{out} = \frac{V_{REF}}{R1}$$

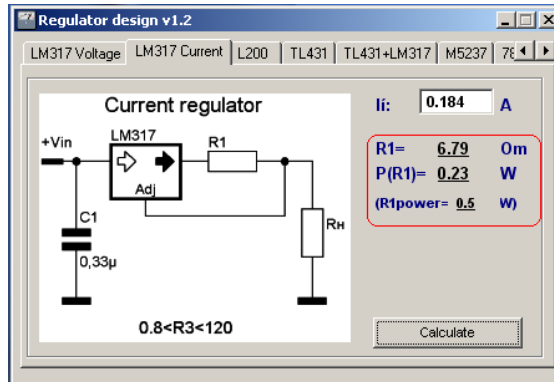
$$V_{REF} \text{ LM317} = 1.25 \text{ V}$$

Atau, dapat menggunakan Aplikasi *Regulator Design v1.2* seperti di bawah ini :



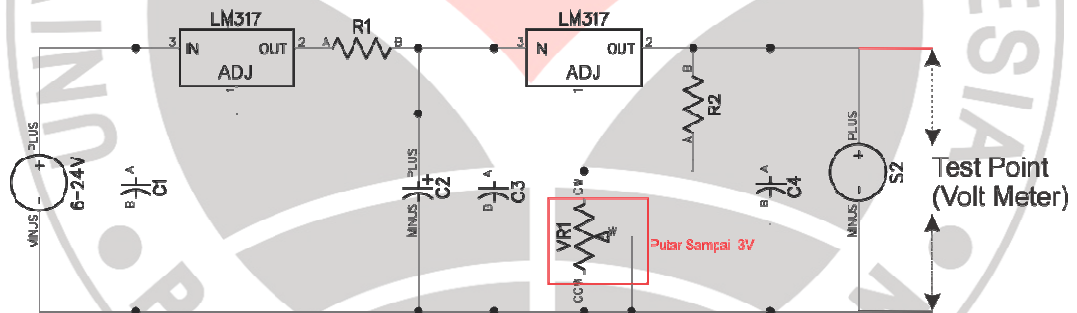
Gambar 3.8 Aplikasi *Regulator design V1.2*

Dengan memasukkan nilai Ampere yang di kehendaki serta mengklik *Calculate* maka secara otomatis akan tertera tahanan R1 yang di butuhkan.



Gambar 3.9 Hasil Perhitungan dengan menggunakan Regulator design V1.2

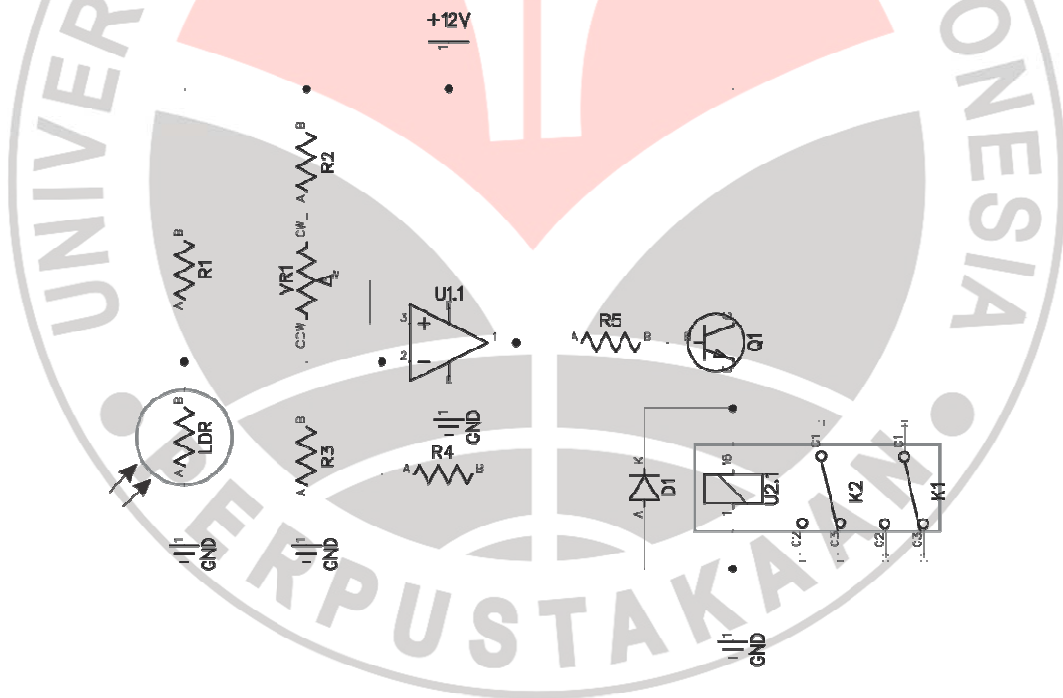
Untuk mengatur tegangan antara 3V – 4.5 V maka dapat memutar potensiometer VR1 serta dibantu Volt Meter, kita set hingga mempunyai tegangan output ± 3 Volt.



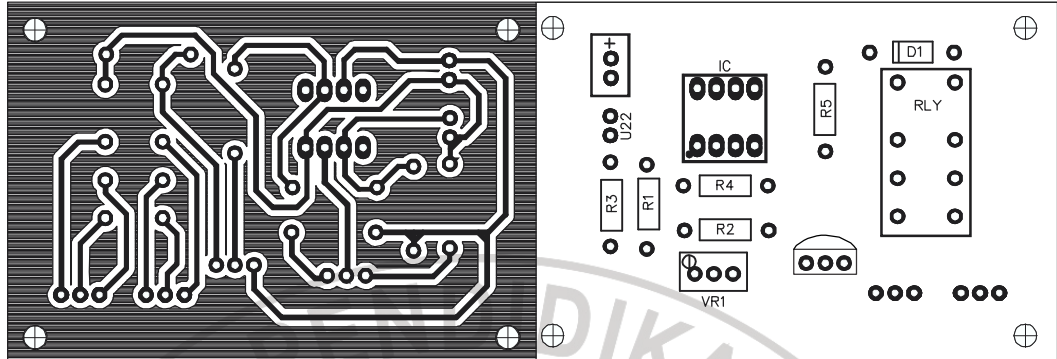
Gambar 4.0 Pengaturan tegangan pada Catu Daya LM317

3.3.3 Rangkaian Penerima Laser Dioda.

Sistem kerja rangkaian ini berdasarkan kepekaan LDR, ketika LDR terkena cahaya dan mempunyai resistansi tinggi maka arus tidak akan mengalir sehingga akan masuk melalui kaki non inverting op amp. Begitupun sebaliknya, ketika LDR dalam keadaan gelap maka resistansi LDR akan menjadi rendah sehingga arus akan mengalir melalui kaki inverting yang kemudian output akan diperkuat oleh transistor 2N2222. Setelah arus masuk pada transistor maka arus tersebut akan mengalir menuju relay untuk menggerakkan koil pada relay sehingga output akan bekerja. Berikut ini skema dan layout dari penerima laser :



Gambar 4.1 Skema Penerima Laser Dioda



Gambar 4.2 Tata Letak dan Layout Penerima Laser Dioda

Daftar Komponen :

U22	: LDR
R1, R4	: 100 k Ω
R2, R3	: 470 Ω
R5	: 10 k Ω
Q1	: 2N222
D1	: Dioda 1N4148
IC	: Op-Amp 741
Relay	: DPDT 12 V

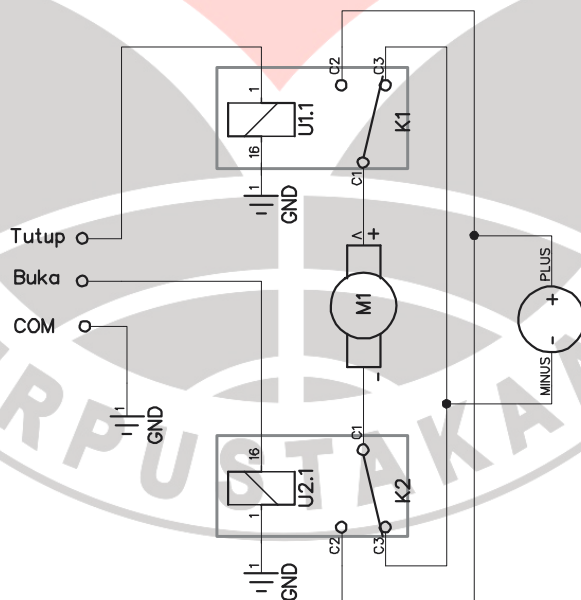
3.3.4 Rangkaian driver pembalik putaran motor DC.

Rangkaian driver relay ini berfungsi sebagai pengendali motor pada palang parkir. Prinsip kerja rangkaian driver ini sebagai berikut :

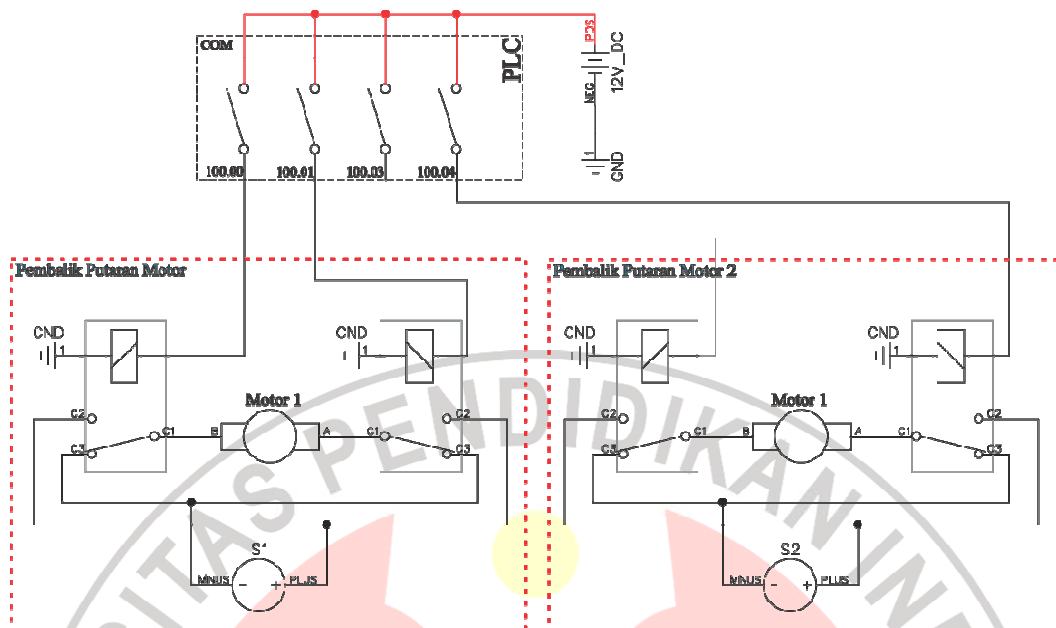
- a. Ketika bagian coil relay 1 terenergize maka kontak C1 - C3 pada K1 akan tertarik dan berpindah menjadi C1 - C2 yang mengakibatkan perubahan terminal kutub motor, bagian terminal kutub positif (+)

pada motor akan mendapatkan supply positif (+) dan bagian terminal kutub negatif (-) akan mendapatkan supply negatif (-), kondisi tersebut membuat motor bergerak maju sehingga palang parkir akan membuka.

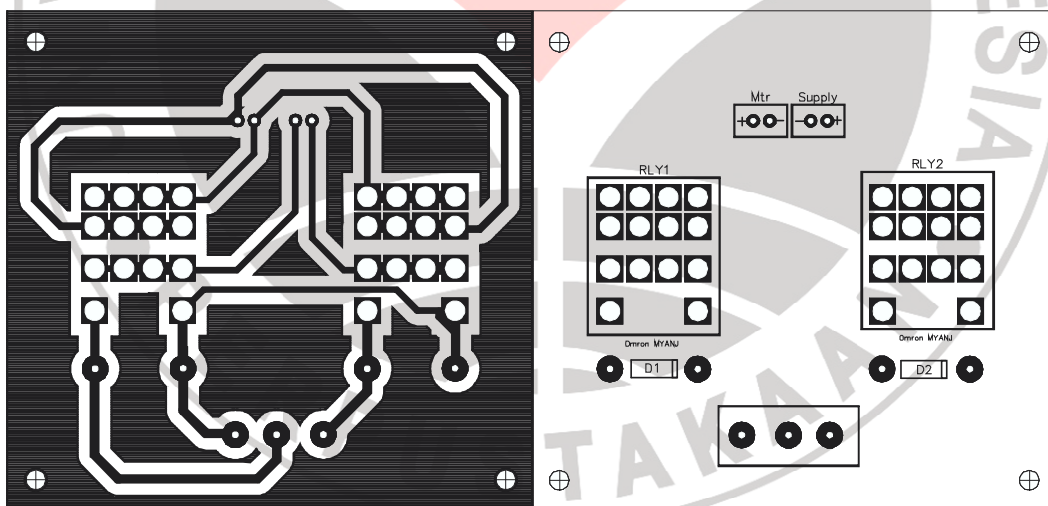
- b. Ketika bagian coil relay 1 terenergize maka kontak C1 - C3 pada K2 akan tertarik dan berpindah menjadi C1 - C2 yang mengakibatkan perubahan terminal kutub motor, bagian terminal kutub positif (+) pada motor akan mendapatkan supply negatif (-) dan bagian terminal kutub negatif (-) akan mendapatkan supply Positif (+), kondisi tersebut membuat motor bergerak mundur sehingga palang parkir akan menutup.



Gambar 4.3 Skema Rangkaian driver pembalik putaran motor DC



Gambar 4.4 Pengawatan Rangkaian driver pembalik putaran motor DC dengan Port PLC



Gambar 4.5 Tata letak dan Layout driver pembalik putaran motor DC

Daftar Komponen :

- A. RLY 1, RLY 2 : Omron MYANJ 24 V
- D1, D2 : 1N4148