

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

Dalam garis besarnya, penelitian ini memiliki beberapa tahapan :

1. Studi Pustaka

Dalam mengola data perancangan dan pembuatan yang ada penulis mengambil dari beberapa jurnal dan buku referensi sebagai dasar.

Tugas akhir ini memiliki studi pustaka sebagai berikut:

- a. Studi *software* outsel studio v2.6
- b. Studi sistem mikrokontroller ATmega328p
- c. Studi karakteristik optocoupler pc817
- d. Studi karakteristik modul Relay
- e. Studi Karakteristik Power supplay

2. Perancangan

Dalam merealisasikan alat ini menyesuaikan fungsi komponen yang akan digunakan dalam perancangan alat.

3. Penggabungan sistem

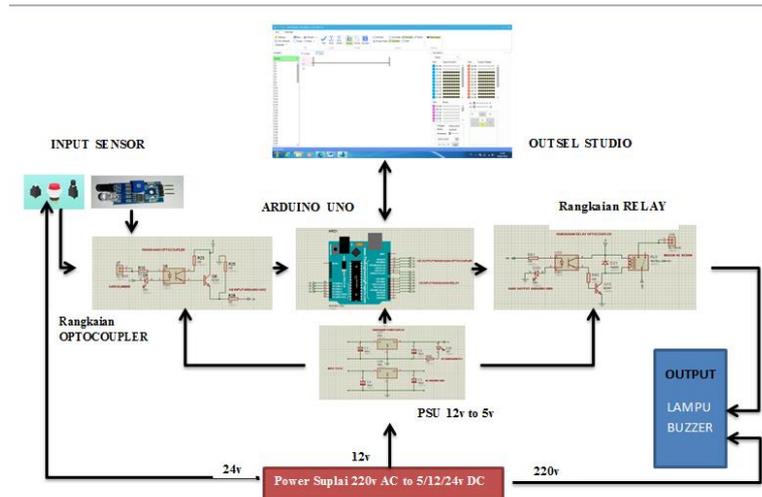
Penggabungan di setiap komponen perangkat keras maupun lunak diintegrasikan ke dalam sistem secara keseluruhan

4. Pengujian dan analisis sistem

Setelah pengujian yang dilakukan secara menyeluruh kemudian dilakukan analisis kerja sesuai fungsi.

3.2 Diagram Blok Rangkaian

Pada diagram blok ini menjelaskan bagaimana perancangan dari keseluruhan alat trainer yang akan dibuat. Untuk lebih jelas alur blok akan diperlihatkan dalam gambar 3.1



Gambar 3. 1. Blok Diagram

Tabel 3. 1. Fungsi Setiap Blok

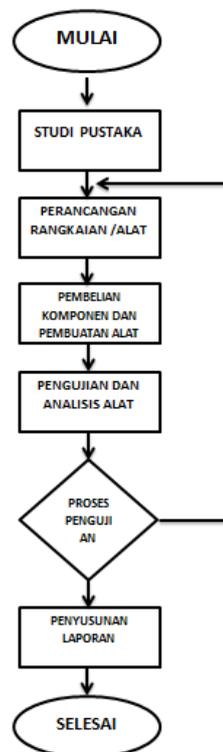
NAMA	KETERANGAN
Blok PC/Outsel Studio	Tempat dimana program ledder akan dibuat..
Blok Arduino	Sebagai pusat pengontrol dan pengubah intruksi yang tersambung dengan laptop/PC.
Blok modul optocoupler	Membatasi dari tegangan 12v ke 5v .
Blok modul relay	Mengubah dari tegangan rendah supaya bisa di suplay tegangan 12v, 24v atau 220v.
Blok input output sensor	Berisikan input dan outputan plc 12v/24v.
Blok conveter dan suplai	Tempat dimana pengambilan sumber tegangan.

3.3 Cara Kerja Sistem

Apabila pin S1 diberikan logika 1 atau high maka sesuai program ledder yang telah di buat di software apakah keluaran R1 menghasilkan logika 1 atau 0. Begitu seterusnya dengan pin S1 sampai S8 tergantung program ledder yag telah dibuat.

3.4 Prosedur Penelitian

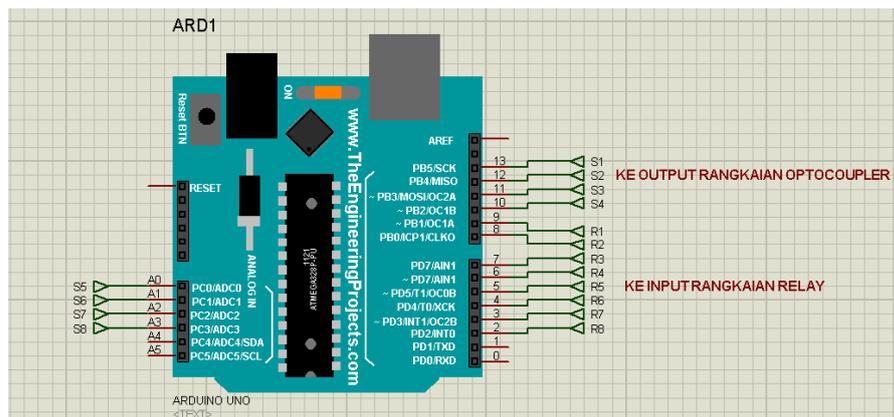
Dalam prosedur penelitian penulis menjelaskan alur proses yang dilakukan dalam membuat *prototype* alat mulai dari awal hingga proses pembuatan laporan, berikut adalah metodologi diagram proses dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3. 2. Flowchart Penelitian

3.5 Perancangan Pin ke Arduino

Perancangan rangkaian berikut penulis menggunakan *software* proteus untuk menggambar skema. Berikut merupakan gambar skema rangkaian pin ke arduino yang digunakan:



Gambar 3. 3. Pin Rangkaian ke Arduino

Pada gambar diatas penulis menggunakan Arduino UNO sebagai otak dari alat tersebut. Adapun keterangan pin sebagai berikut:

Tabel 3. 2. Pin Input Arduino PLC

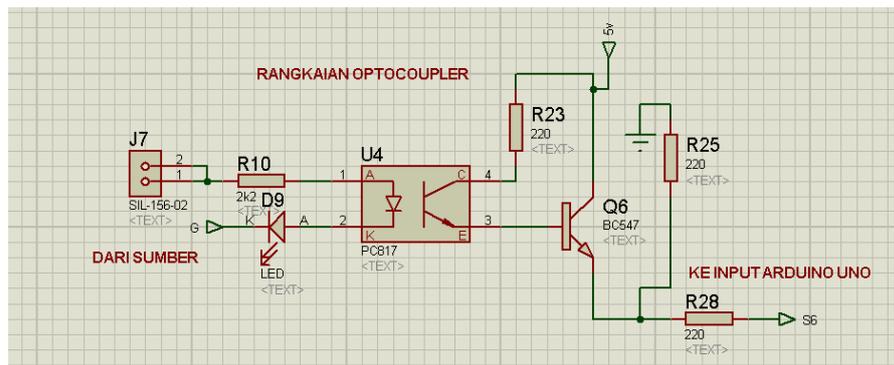
INPUT PIN ARDUINO	INPUT PIN PLC ARDUINO
Pin 13	S1
Pin 12	S2
Pin 11	S3
Pin 10	S4
Pin A0	S5
Pin A1	S6
Pin A2	S7
Pin A3	S8

Tabel 3. 3. Pin Output Arduino PLC

OUTPUT PIN ARDUINO	OUTPUT PIN PLC ARDUINO
Pin 9	R1
Pin 8	R2
Pin 7	R3
Pin 6	R4
Pin 5	R5
Pin 4	R6
Pin 3	R7
Pin 2	R8

3.6 Perancangan Rangkaian Optocoupler PC817

Pada perancangan rangkaian ini penulis menggunakan *software* proteus untuk menggambar skema. Berikut merupakan gambar skema rangkaian optocoupler yang digunakan:



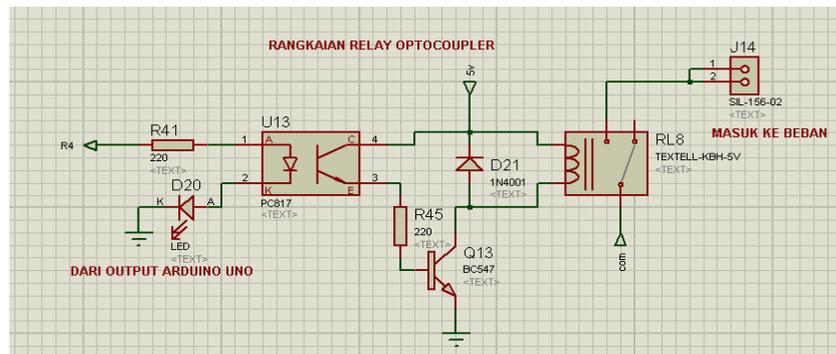
Gambar 3. 4. Rangkaian Optocoupler

Pada gambar skema tersebut penulis menggunakan beberapa komponen seperti resistor, transistor, led dan optocoupler. Optocoupler

disini berperan penting dalam rangkaian, tegangan input rangkaian PLC umumnya menggunakan 24v dc, dan dalam skema rangakain not transistor penulis menggunakan tegangan 5v menyesuaikan arduino, tetapi ouptocoupler ini bisa menjalankan tegangan 5v dari 24v. secara sederhana apabila input optocoupler diberi rangsangan listrik maka outputnya akan menjalankan rangkaian. Optocoupler ini juga bisa sebagai pengaman rangkaian, apabila rangakain yang berada di 24vdc bermasalah maka tidak akan mengganggu rangakain 5vdc.

3.7 Perancangan Rangkaian Modul Relay

Pada perancangan rangkaian ini penulis menggunakan *software* proteus untuk menggambar skema. Berikut merupakan gambar skema rangkaian relay yang digunakan:



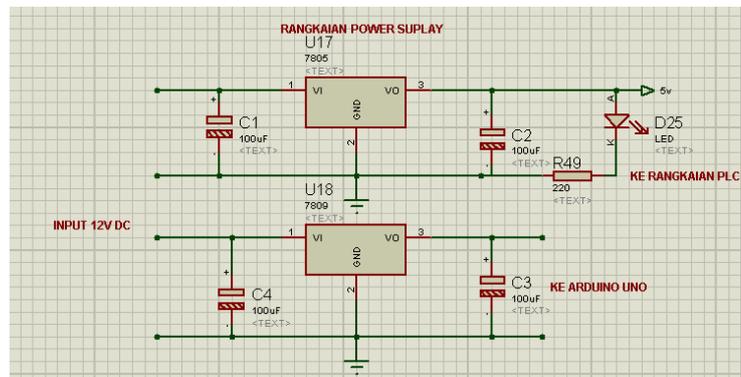
Gambar 3. 5. Rangkaian Modul Relay

Pada gambar skema tersebut penulis menggunakan beberapa komponen seperti optocoupler, resistor, dioda, transistor, dan relay. Optocoupler berfungsi sebagai transfer sinyal listrik dalam dua rangkaian sedangkan transistor sebagai penguat coil pada relay. Relay dalam alat ini

berperan penting dalam mengkonekkan input tegangan kecil menjadi output tegangan besar dengan penambahan suplay luar. Dalam contoh di atas menggunakan relay 5vdc tetapi yang akan mensaklar tegangan 220volt AC. Secara sederhana apabila input transistor mendapatkan nilai high maka relay akan berpindah dari *normaly open* ke *normaly close* sehingga tegangan 220volt.

3.8 Perancangan Rangkaian Penurun Tegangan

Pada perancangan rangkaian ini penulis menggunakan *software* proteus untuk menggambar skema. Untuk menggambar skema rangkaian penurun tegangan penulis menggunakan beberapa komponen yaitu IC7805, IC7809, empat buah elco, resistor, dan led sebagai indikator menyala. Berikut merupakan gambar skema yang digunakan:

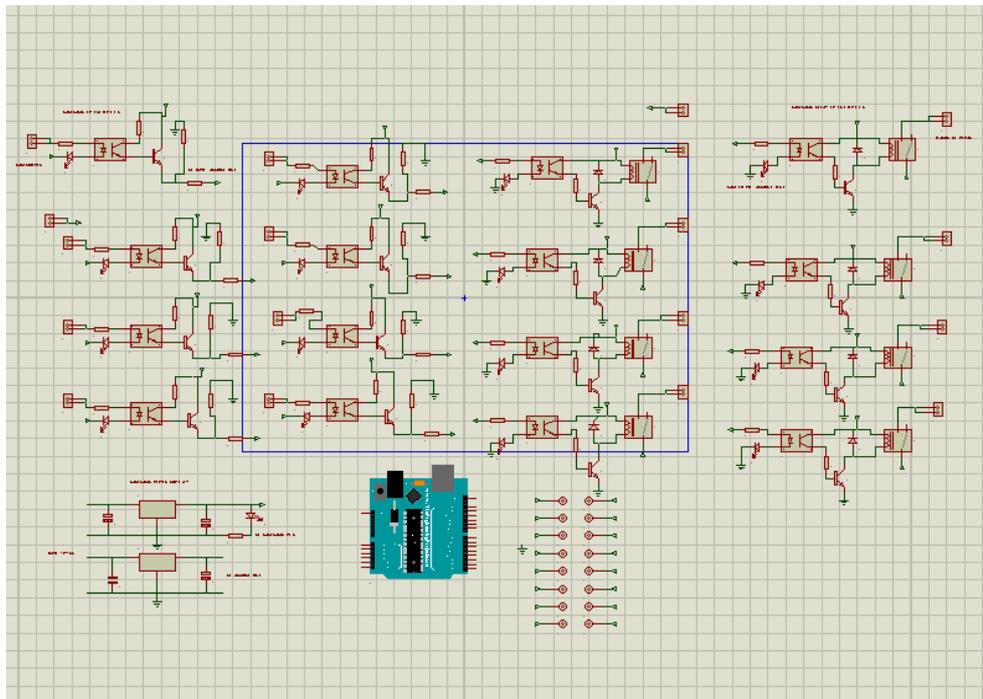


Gambar 3. 6. Rangkaian Penurun Tegangan

Pada gambar 3.6 menjelaskan dari sumber tegangan 12v akan di paralel dengan dua buah ic stabil 7805 dan 7809 sebagai penurun tegangan, ic7805 digunakan untuk mensuplai rangkaian relay dan transistor sedangkan 7809 digunakan untuk mensuplai arduino uno.

3.9 Perancangan Rangkaian Keseluruhan

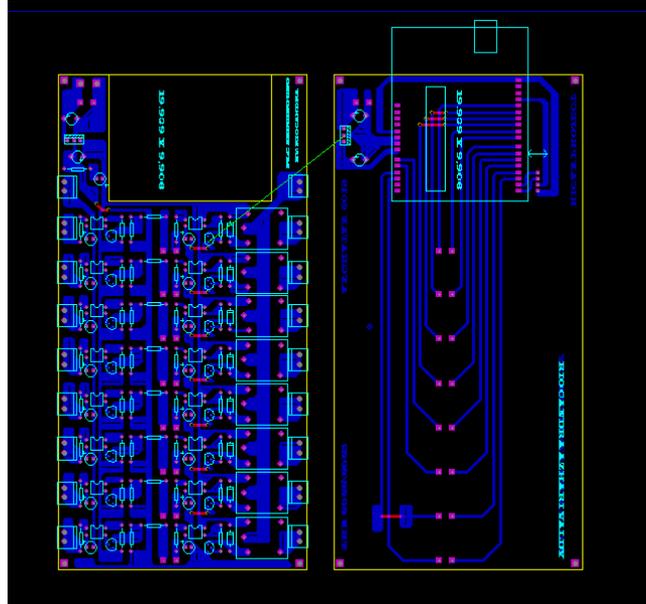
Pada perancangan rangkaian ini penulis menggunakan *software* proteus untuk menggambar skema. Skema-skema yang telah dibuat di atas akan dikalikan 8x dari setiap rangkaian. Dari gambar skema kemudian akan dilayout dan dicetak ke papan pcb dalam dua modul A dan B. Setiap modul akan dilarutkan dengan cairan (FeCl_3) ferricloride beberapa menit. Setelah jalur terbentuk kemudian pcb akan dibor dan dipasang komponen yang sudah tertera pada pcb. Setelah dua modul tersebut jadi maka akan dijadikan satu dalam pcb bertumpuk. Berikut merupakan gambar skema rangkaian relay yang digunakan:



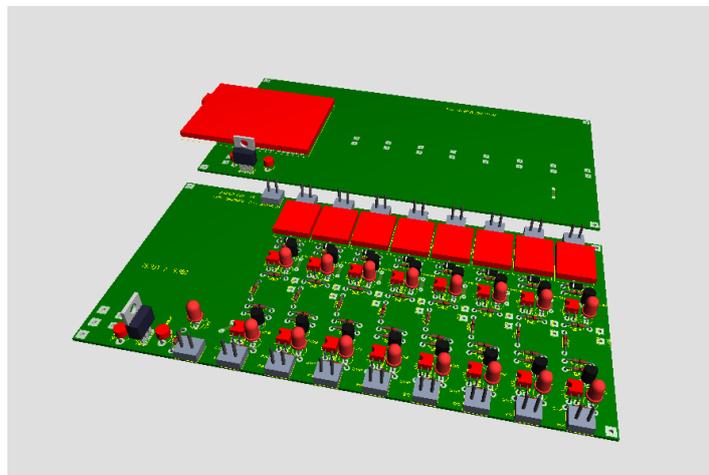
Gambar 3. 7. Rangkaian Skema PLC Uno Keseluruhan

Dari gambar 3.6 menunjukkan skema keseluruhan rangkaian PLC Uno terdapat 8 rangkaian optocoupler dan 8 rangkaian relay.

Berikut merupakan gambar layout papan PLC dan tampilan 3D rangkaian yang digunakan:



Gambar 3. 8. Rangkaian Layout PLC Uno



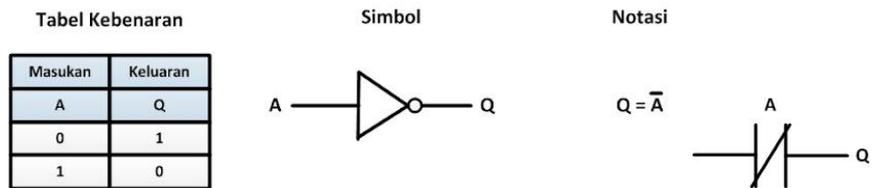
Gambar 3. 9. Tampilan 3D PLC Uno

Dari gambar 3.8 dan 3.9 menunjukkan gambar tampilan layout dan tampilan 3D rangkaian dari PLC Uno. Terdapat dua buah modul A dan B, modul A berisikan setiap rangkaian Optocoupler, rangkaian relay dan rangkaian power suplai 5v sedangkan modul B berisikan Arduino dan rangkaian power suplai 9v.

3.10 Program Ladder Gerbang Logika

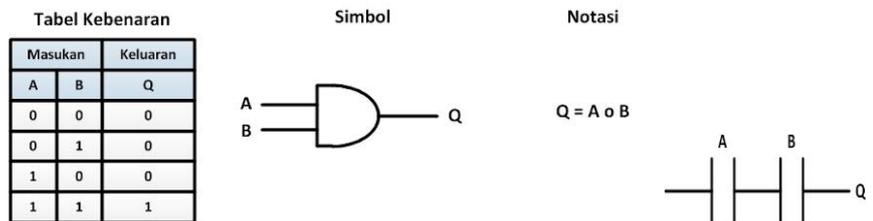
Dalam tahapan ini merupakan contoh diagram ladder yang digunakan untuk menguji alat yang telah dibuat. Berikut merupakan beberapa macam gerbang logika dan notasi ladder PLCnya.

a. Gerbang NOT



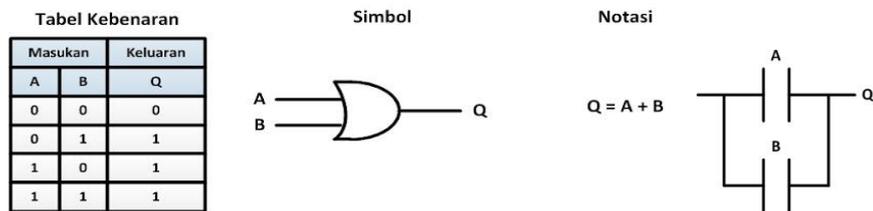
Gambar 3. 10. Gerbang NOT dan Ladder

b. Gerbang AND.



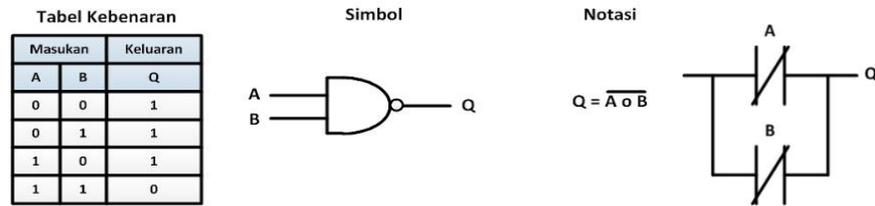
Gambar 3. 11. Gerbang AND dan Ladder

c. Gerbang OR.



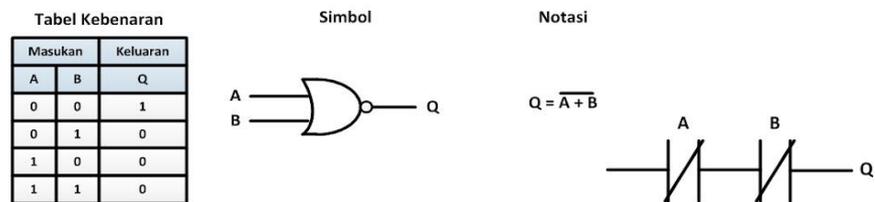
Gambar 3. 12. Gerbang OR dan Ladder

d. Gerbang NAND (NOT-AND).



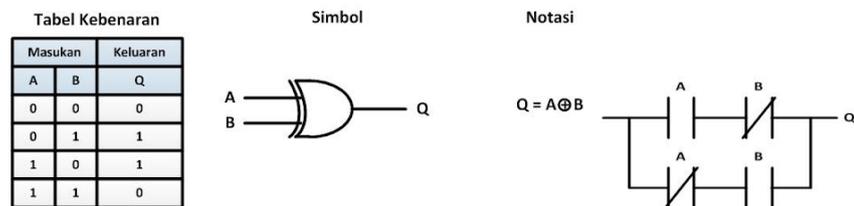
Gambar 3. 13. Gerbang NAND dan Ledder

e. Gerbang NOR (NOT-OR).



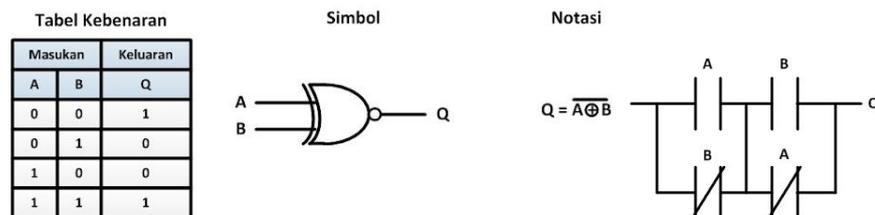
Gambar 3. 14. Gerbang NOR dan Ledder

f. Gerbang EX-OR atau X-OR atau Eksklusif OR.



Gambar 3. 15. Gerbang X-OR dan Ledder

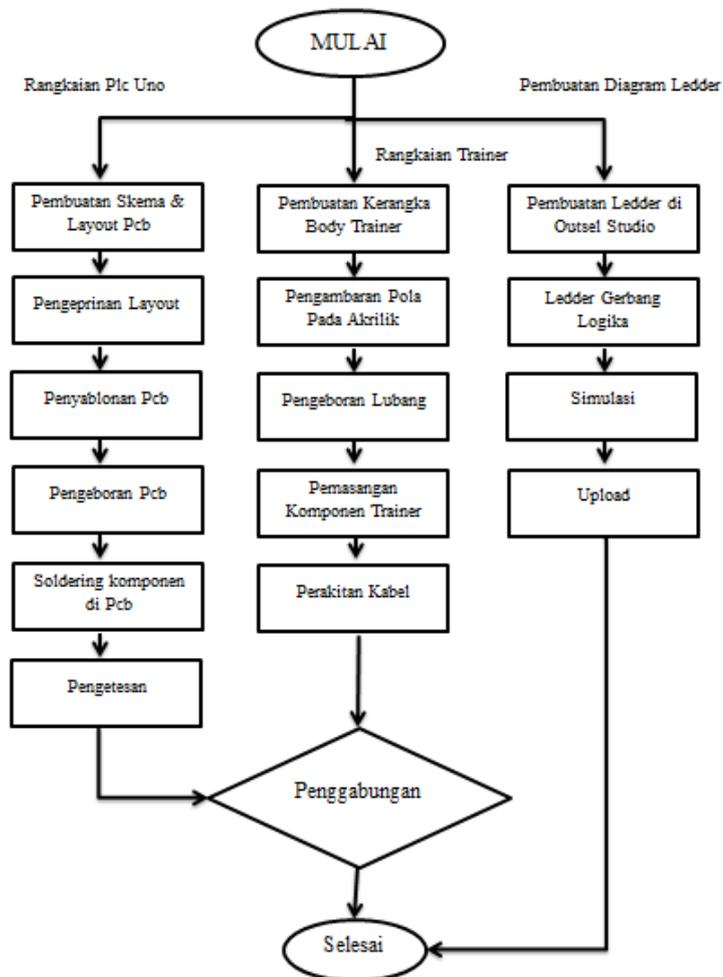
g. Gerbang EX-NOR atau X-NOR atau Eksklusif NOR



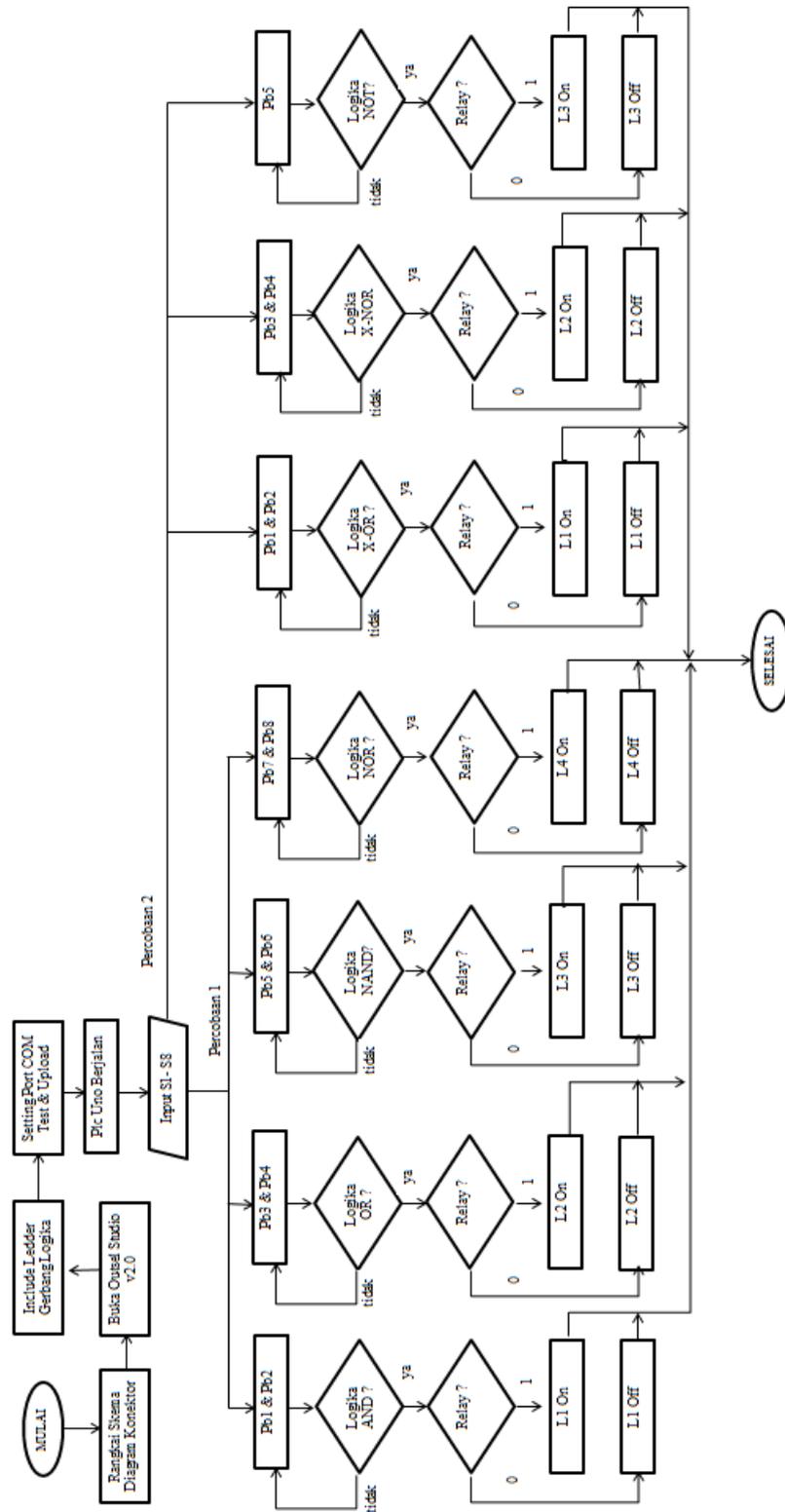
Gambar 3. 16. Gerbang X-NOR dan Ledder

3.11 Rangkaian Alur

Dalam perancangan ini perlu membuat rangkaian alur (*Flowchart*) guna mengetahui alur dari sistem yang telah dibuat. *Flowchart* pertama yaitu alur pembuatan *hardware* PLC arduino uno. *Flowchart* kedua yaitu alur bagaimana menjalankan alat dari membuka *Software* hingga pengujian alat samapai selesai. Berikut merupakan diagram *flowchart* tersebut:



Gambar 3. 17. Alur Desain *prototype*



Gambar 3. 18. Flowchart Diagram Alur sistem Percobaan

