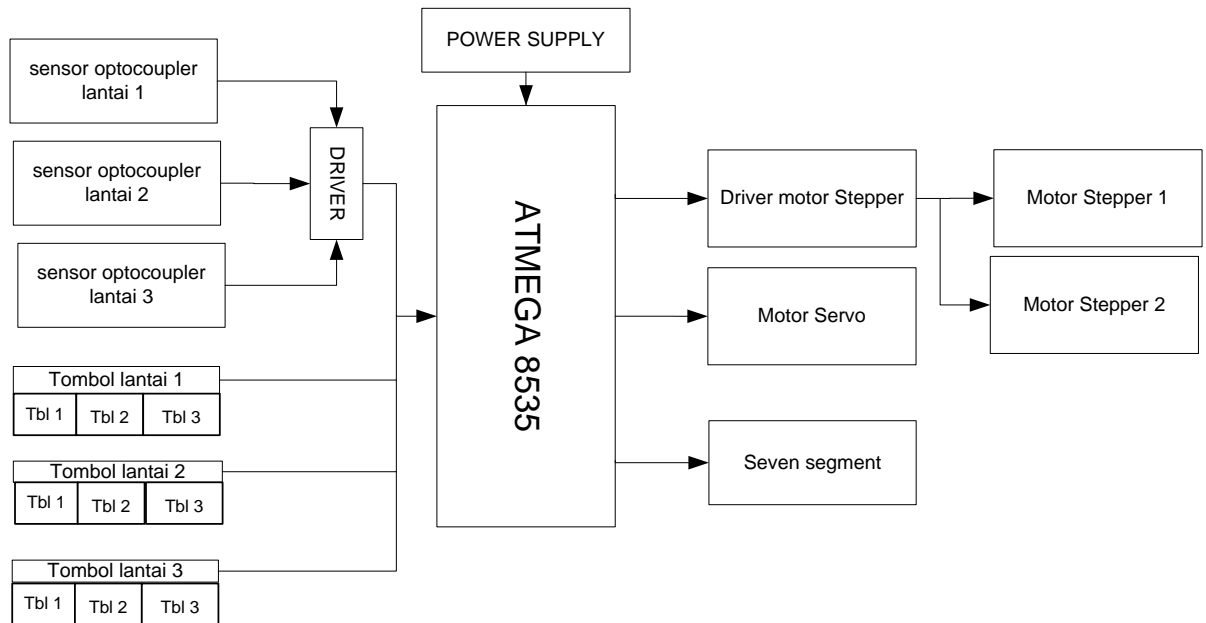


## BAB III PERANCANGAN DAN KERJA ALAT

### 3.1 DIAGRAM BLOK

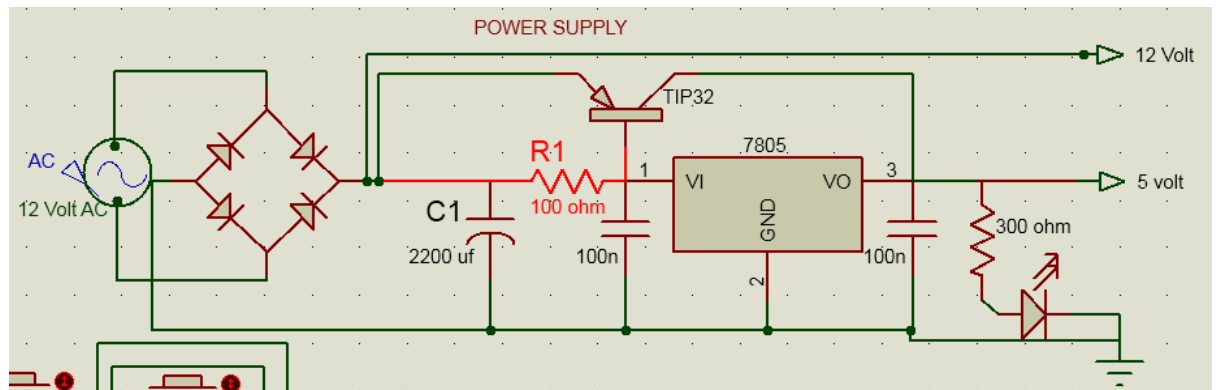


Gambar 3.1 Diagram blok rangkaian

#### Fungsi Tiap Blok

1. Blok optocoupler : Sebagai input/penanda level lantai
2. Blok Driver : Sebagai penguat output dari optocoupler
3. Blok tombol lantai : Sebagai inputan level/pemanggil lantai
4. Blok mikrokontroler : Mengkonversi data dari sensor dan tombol
5. Blok driver motor stepper : Modul pengendali motor stepper
6. Blok motor stepper : Sebagai penggerak lantai lift
7. Blok seven segment : Penampil lantai
8. Blok motor servo : Sebagai penggerak buka/tutup pintu lift
9. Blok power supply : sebagai penyedia tegangan ke system dan sensor

### 3.2 Rangkaian Power Supply



Gambar 3.2 Rangkaian Power Supply (PSA)

Gambar 3.2 menunjukkan rangkaian PSA yang dibuat terdiri dari dua keluaran, yaitu 5 volt dan 12 volt, keluaran 5 volt digunakan untuk mensuplay tegangan ke seluruh rangkaian, termasuk ke motor stepper sebagai penggerak lift. Rangkaian tersebut berfungsi untuk mensuplay tegangan ke seluruh rangkaian yang ada. Rangkaian tersebut bermula dari tegangan AC dari PLN sebesar 220VAC masuk ke trafo. Kemudian Trafo menurunkan tegangan dari 220 volt AC menjadi 12 volt AC. Kemudian 12 volt AC akan disearahkan dengan menggunakan dioda, selanjutnya 12 volt DC akan diratakan oleh kapasitor 2200 µF. Regulator tegangan 5 volt (LM7805) digunakan agar keluaran yang dihasilkan tetap 5 volt walaupun terjadi perubahan pada tegangan masukannya. LED hanya sebagai indikator apabila PSA dinyalakan. Transistor PNP TIP 32 disini berfungsi untuk memasok arus apabila terjadi kekurangan arus pada rangkaian, sehingga regulator tegangan (LM7805) tidak akan panas ketika rangkaian butuh arus yang cukup besar.

Tegangan 12 volt DC langsung diambil dari keluaran dioda bridge penyearah. IC LM7805 membutuhkan tegangan  $\pm 7.5$  V dan arus  $\pm 100$  mA. Jadi dipakai resistor 100 Ω dimana tegangan dari trafo step down sebesar 12 V, namun sebuah diode dapat menurunkan tegangan sebesar 0.6 V. Jadi jika empat diode digunakan maka tegangan dapat diturunkan menjadi 2,4 V.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$V_{\text{trafo}} = 12V - 2,4V = 9,6V$$

Sehingga bila dipakai resistor 100Ω maka,

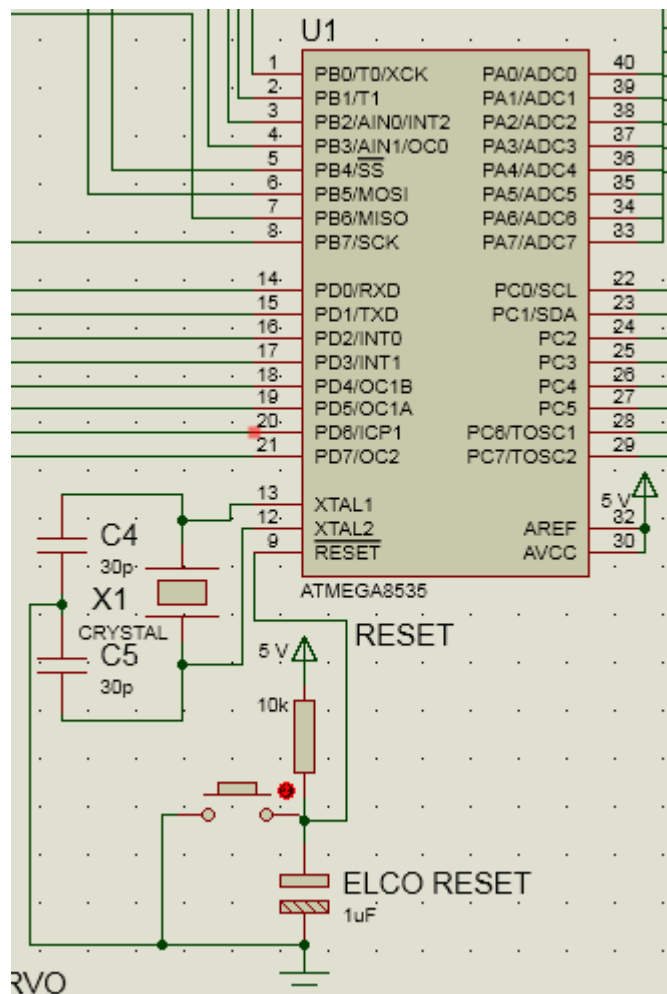
$$I = V/R = 9,6 \text{ V} / 100\Omega = 0.096 \text{ A} = 96 \text{ mA}$$

Untukmenghidupkan LED yang arusnya 1.5 mA maka

$$R = 5 \text{ V} / 1,5 \text{ mA} = 3.33 \text{ K}\Omega$$

### 3.3 Rangkaian Mikrokontroler ATmega8535

Rangkaian sistem minimum mikrokontroler ATMEGA 8535 dapat dilihat pada gambar 3.3 di bawah ini :



Gambar 3.3 Rangkaian sistem minimum mikrokontroler ATMEGA 8535

Dari gambar 3.3, Rangkaian tersebut berfungsi sebagai pusat kendali dari seluruh sistem yang ada. Komponen utama dari rangkaian ini adalah IC Mikrokontroler ATmega8535. Semua program diisikan pada memori dari IC ini sehingga rangkaian dapat berjalan sesuai dengan yang dikehendaki.

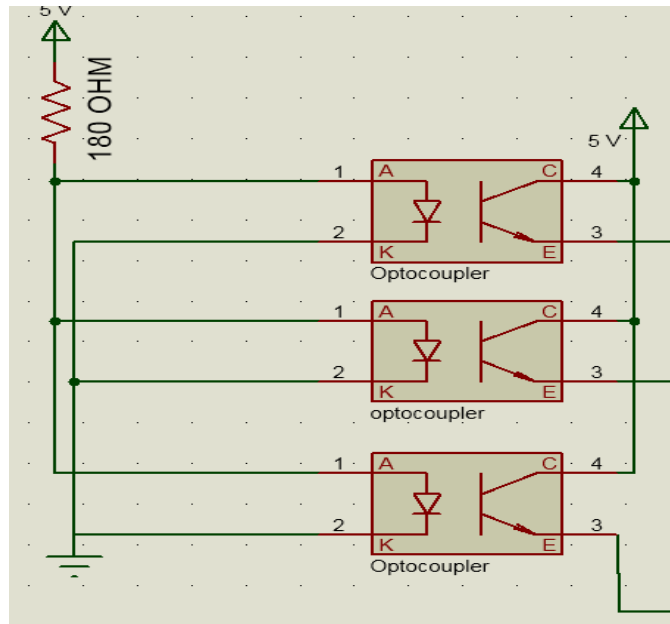
Pin 12 dan 13 dihubungkan ke XTAL 12 MHz dan dua buah kapasitor 30 pF. XTAL ini akan mempengaruhi kecepatan mikrokontroler AT Mega 8535 dalam mengeksekusi setiap perintah dalam program. Pin 9 merupakan masukan reset (aktif rendah). Pulsatransisi dari tinggi ke rendah akan me-reset mikrokontroler ini.

Untuk men-download file heksadesimal ke mikrokontroler, Mosi, Miso, Sck, Reset, Vcc dan Gnd dari kaki mikrokontroler dihubungkan ke RJ45. RJ45 sebagai konektor yang akan dihubungkan ke ISP Programmer. Dari ISP Programmer inilah dihubungkan ke komputer melalui port paralel.

Kaki Mosi, Miso, Sck, Reset, Vcc dan Gnd pada mikrokontroler terletak pada kaki 6, 7, 8, 9, 10 dan 11. Apabila terjadi keterbalikan pemasangan jalur ke ISP Programmer, maka pemrograman mikrokontroler tidak dapat dilakukan karena mikrokontroler tidak akan bis merespon.

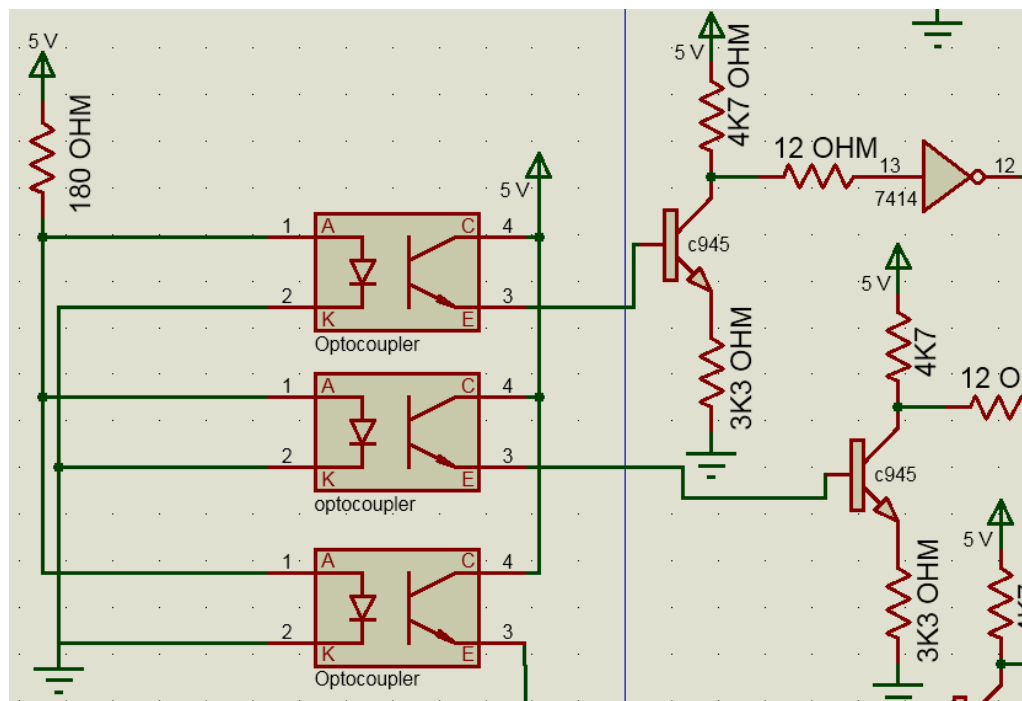
### 3.4 Rangkaian Sensor Optocoupler

Sensor optocoupler yang digunakan adalah sensor optocoupler inframerah yang memiliki 4 buah kaki yang menggunakan photodiode pada pemancarnya dan phototransistor pada penerima. Seperti ditunjukkan pada gambar 3.4 kedua kaki pemancar adalah kaki anoda dan katoda pada photodiode, lalu kedua kaki penerima adalah kaki kolektor dan emitor pada phototransistor. Pin mikrokontroler berlogika awal HIGH. Kemudian lempeng logam aluminium akan dilekatkan pada lift. Lempeng logam ini yang akan memotong cahaya yang dipancarkan dari pemancar ke penerima, sehingga apabila sensor optocoupler mendeteksi lift maka sensor akan berlogika HIGH karena cahayanya tertutup lempeng logam dan bila tidak mendeteksi lift sensor akan berlogika LOW.



Gambar 3.4 rancangan sensor optocoupler

Saat sinar dari LED inframerah diterima oleh fototransistor, foto transistor akan saturasi. Dan apabila sinar dari Led inframarah tidak mengenai fototransistor maka selanjutnya fototransoistor tersebut cut-off.

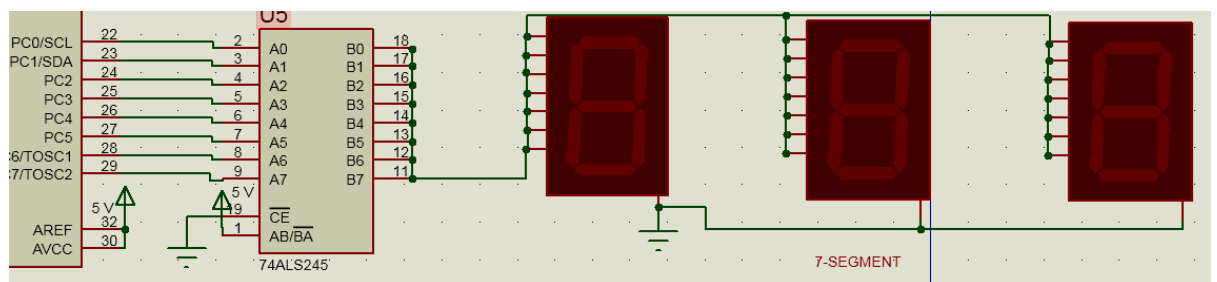


Gambar 3.5 Rangkaian pengkondisi sinyal optocoupler

Pulsa-pulsa yang berasal dari optocoupler selanjutnya akan dilewatkan pada rangkaian pengkondisi sinyal, supaya sinyal yang dihasilkan lebih presisi dan dapat diteruskan ke mikrokontroler. Rangkaian pengkondisi sinyal ini sendiri terdiri dari transistor dan IC7414. Rangkaian penguat ini lebih tepatnya digunakan untuk mempertegas sinyal digital yang diberikan oleh sensor optocoupler.

### 3.5 Rangkaian Seven Segment

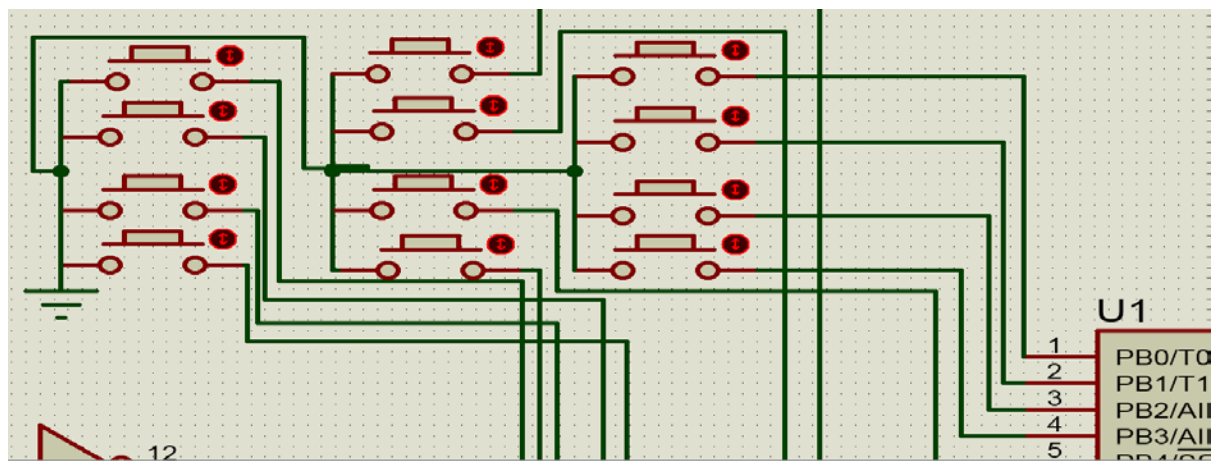
Tampilan seven segment berfungsi untuk menampilkan posisi lantai serta menginformasikan posisi lift dengan cara menampilkan angka pada seven segment lantai tersebut. Pada gambar 3.5 terlihat bahwa pin a, b, c, d, e, f, dan g dihubungkan secara langsung dengan pin-pin pada mikrokontroler melalui IC 74245, fungsi IC 74245 adalah sebagai buffer untuk handle supply arus ke seven segment agar seven segment tidak mengambil langsung arus dari pin mikrokontroler untuk menghidupkan seven segment yang dapat mengakibatkan mikrokontroler kelebihan beban dan dapat merusak mikro itu sendiri. Dengan kata lain mikrokontroler hanya memberikan logika-logika untuk menghidupkan seven segment, sedangkan arus dan tegangan yang digunakan untuk menghidupkan seven segment diambil dari rangkaian buffer ini. Sedangkan pin *common anoda* -nya dihubungkan seri ke ground. Setiap seven segment akan menampilkan angka 1, 2 dan 3 sehingga tampilan seven segment akan selalu tetap. Rangkaian display seven segment dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut ini:



Gambar 3.6. Rangkaian seven segment

### 3.6 Rangkaian Input Push Button

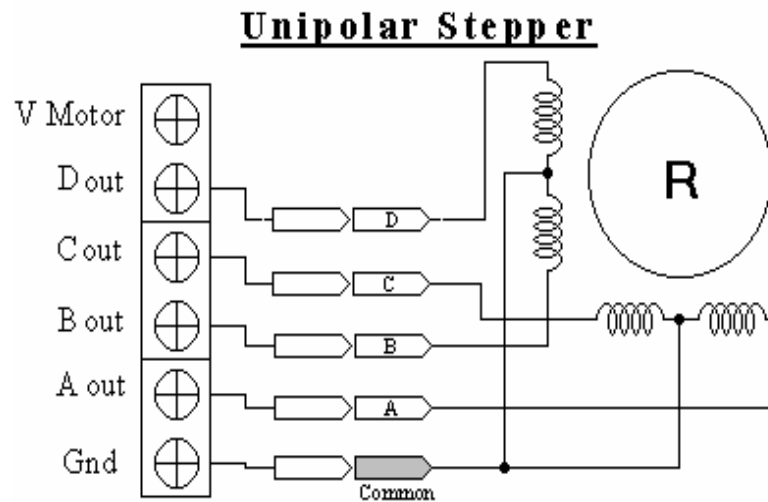
Input yang digunakan untuk memanggil lift dan menentukan posisi tujuan adalah sebuah tombol push button normally open yang dihubungkan ke ground, dengan alasan pada saat mikrokontroler dihidupkan pertama kali, akan menuliskan logika 0 pada semua port yang digunakan otomatis terkonfigurasi sebagai masukan impedensi rendah, program akan membaca kaki port logika 0 karena masukan tombol tekan disambung ke ground. Tombol yang digunakan adalah jenis tactile switch berukuran kecil dengan jumlah total 12 buah tombol. Dimana masing-masing lantai memiliki 4 buah tombol yaitu 1 tombol pemanggil lift dan tiga tombol untuk tombol tujuan lift



Gambar 3.7. rangkaian input push button

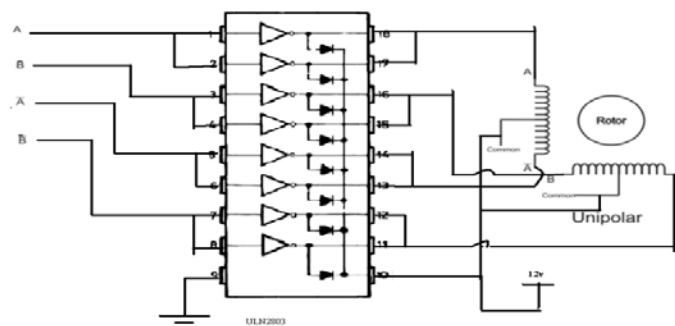
### 3.7 Rangkaian Motor Stepper

Motor stepper yang digunakan pada alat ini adalah motor stepper unipolar yang memiliki 4 kumparan, setiap step-nya dapat berputar sebesar 1,8 derajat. Motor stepper ini dihubungkan langsung dengan tali untuk menaik-turunkan lift, jadi setiap perputaran motor stepper berpengaruh pada naik turunnya sarung lift



Gambar 3.8 Motor stepper Unipolar

Pergerakan motor stepper dikendalikan oleh mikrokontroler, logika-logika yang diberikan oleh mikrokontroler memiliki tegangan sebesar 5 volt dan arus yang cukup kecil, sedangkan motor stepper yg digunakan untuk alat ini memerlukan arus 500mA dan tegangan 12 volt. Karena itu diperlukan suatu rangkaian penyangga antara motor stepper dan mikronkontroler yang dalam hal ini boleh penulis katakan sebagai driver motor stepper.



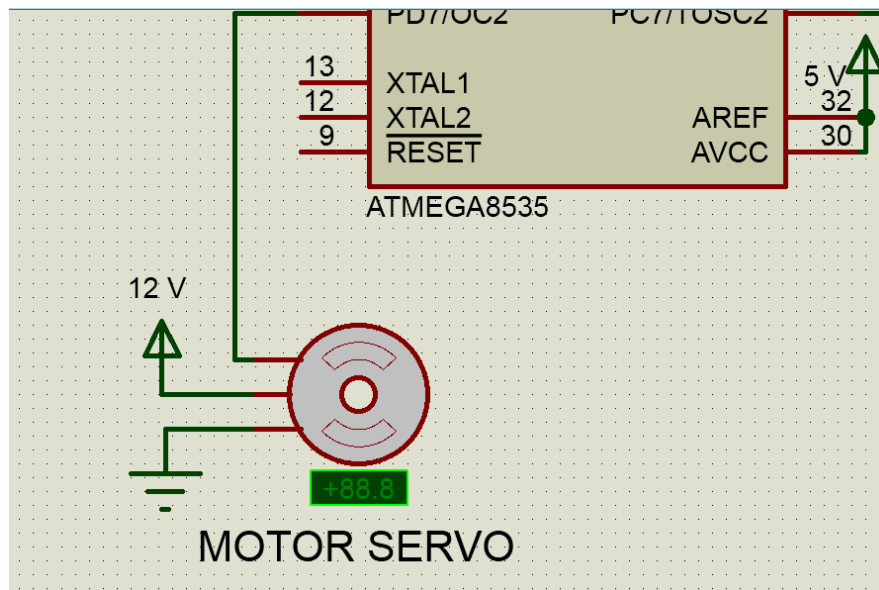
Gambar 3.9 Gambar rangkaian IC ULN2803 untuk motor Stepper

Output dari Driver motor stepper adalah 12 volt. Berfungsinya sebagai perantara antara mikrokontroler dan motor stepper . Dengan kata lain mikrokontroler hanya memberikan logika-logika untuk menggerakkan motor stepper, sedangkan arus dan tegangan yang digunakan untuk menggerakkan motor stepper diambil dari rangkaian penyangga ini.



### 3.8 Rangkaian Motor Servo

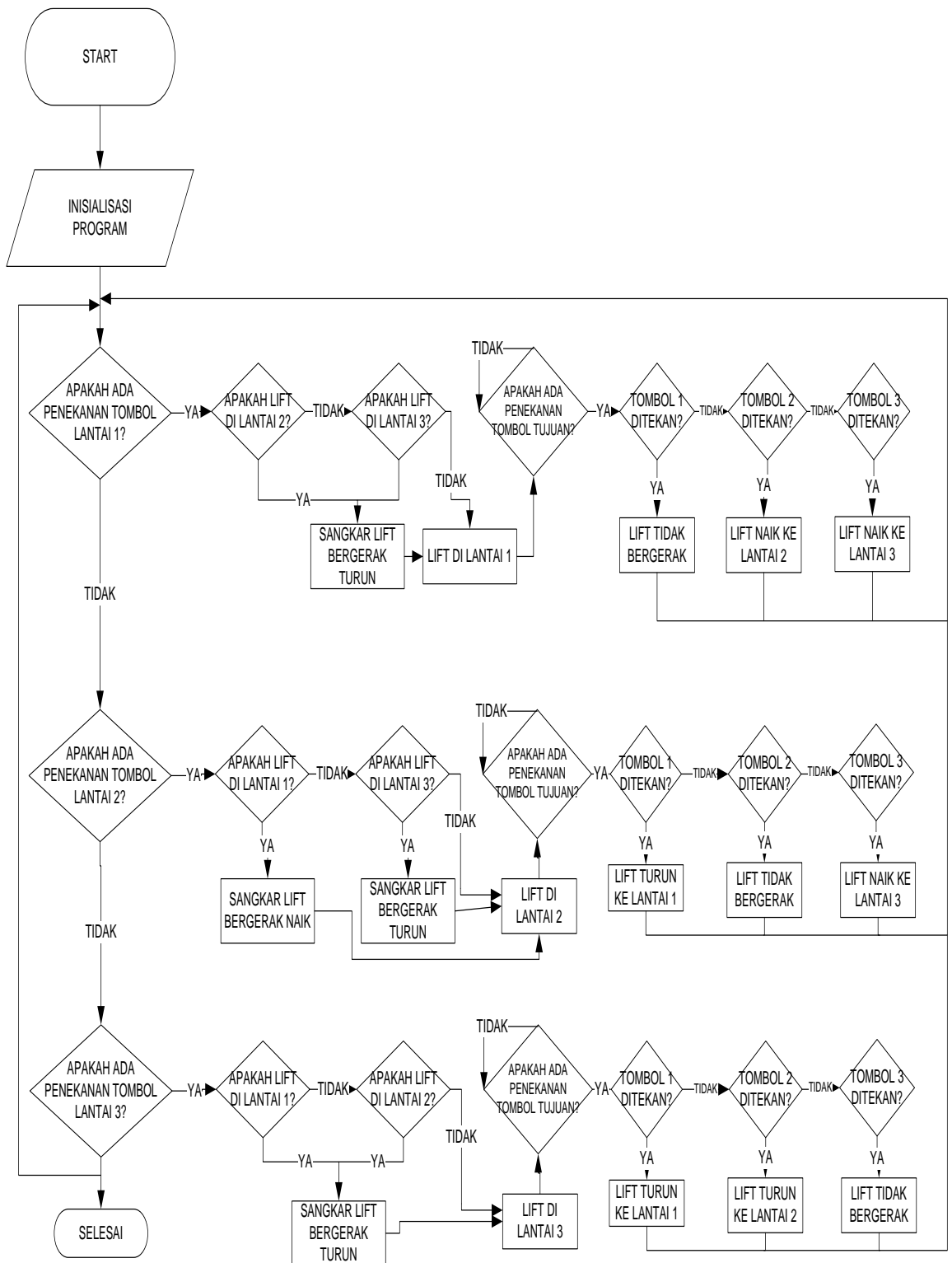
Motor servo mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. Motor servo ini digunakan sebagai pembuka/penuutp pintu lift. Agar pintu lift dapat terbuka sempurna, maka motor servo yang digunakan adalah motor servo jenis  $360^{\circ}$ . gambar rangkaian dari motor servo dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.10 Gambar rangkaian motor servo

### 3.9 Flowchart sistem

Flowchart pada sistem rangkaian alat adalah sebagai berikut:



Gambar 3.11 Flowchart sistem alat