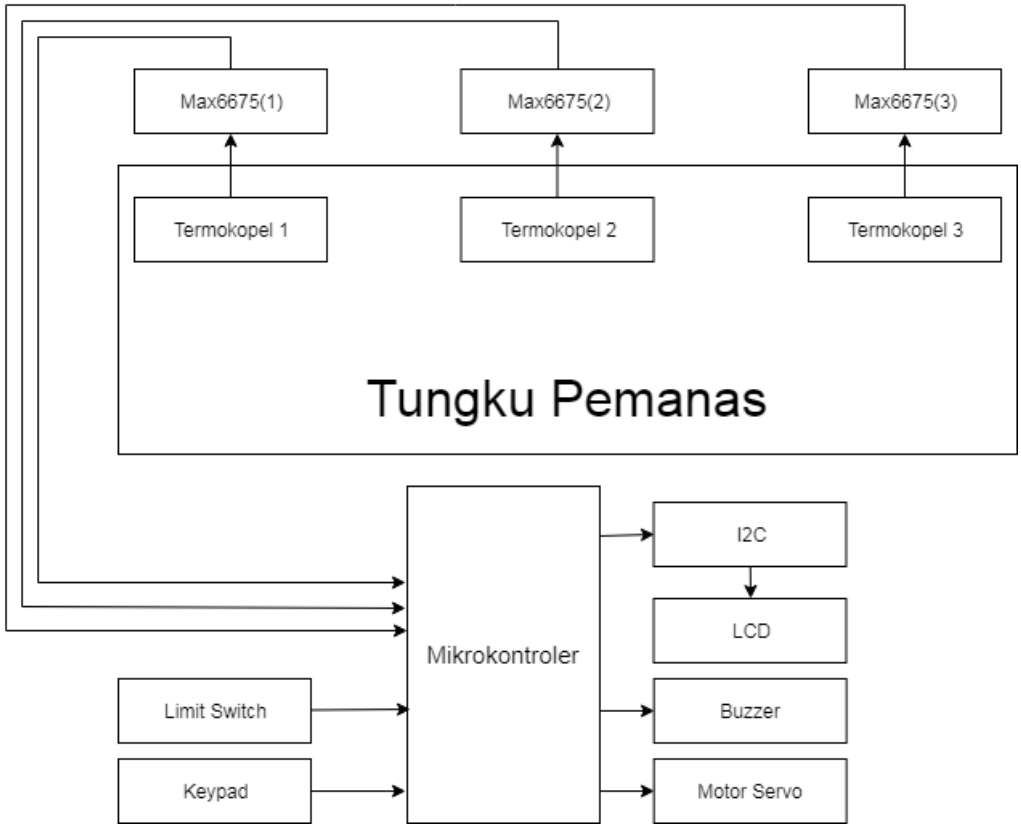
BAB III
PERANCANGAN SISTEM

3.1 Diagram Blok

Pada bagian ini akan dijelaskan diagram blok keseleruhan perancangan sistem dari perangkat keras. Gambar 3.1 adalah diagram blok secara umum sistem yang akan dibuat:



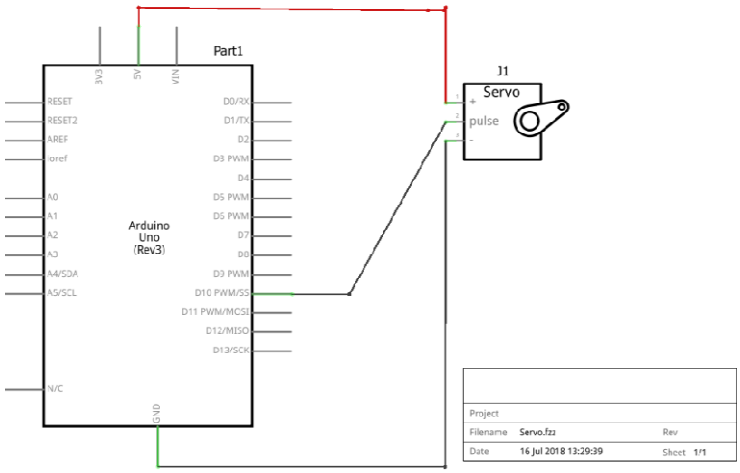
Gambar *3.1 Diagram Blok Sistem*

Pada diagram blok gambar 3.1 merupakan cara kerja mikrokontroler secara umum yang akan dibuat. Perancangan alat ini menggunakan motor servo yang berfungsi untuk memasukan benda ke dalam tungku, dan kompor yang berfungsi untuk mengatur suhu di dalam tungku. Untuk keluaran suhu dari alat ini menggunakan sensor termokopel yang akan di tampilkan pada LCD, dan keypad disini digunakan untuk menggerakan motor servo.

3.2 Perancangan Perangkat Keras

3.2.1 Perancangan Antarmuka Motor servo

Pada perancangan alat ini menggunakan motor servo untuk memasukan benda ke dalam tungku. Gambar 3.2 adalah skematik perancangan motor servo.



Gambar *3.2 Perancangan Motor Servo*

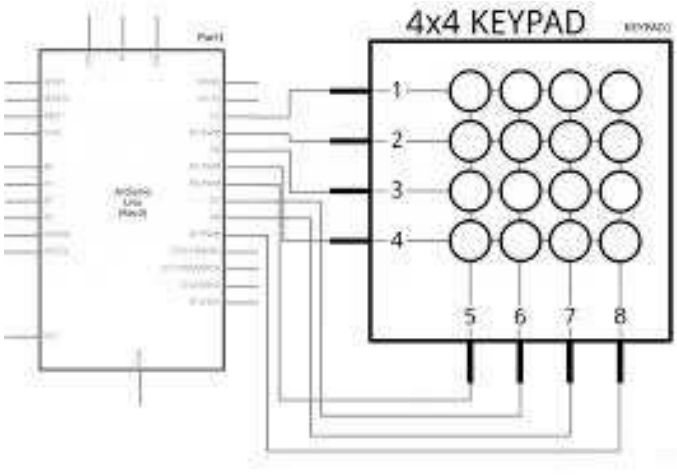
Berikut penjelasan pin pada gambar 3.2.

Tabel *3.2 Pin motor servo*

Pin motor servo	Pin Arduino	Keterangan
VCC	5V	Sumber tegangan motor servo
I/O	D10	Input motor servo
GND	GND	0V

3.2.2 Perancangan Antarmuka Keypad

Keypad matriks 4x4 merupakan serangkaian tombol yg tersususn dari 16 tombol, yaitu 0 sampai 9, tombol *, tombol # dan A sampai D. Pada perancangan alat ini mengunakan keypad matrik 4x4 yang digunakan sebagai input untuk mengontrol motor servo. Gambar 3.3 adalah skematik perancangan keypad 4x4.



Gambar *3.3 Perancangan Antarmuka Keypad*

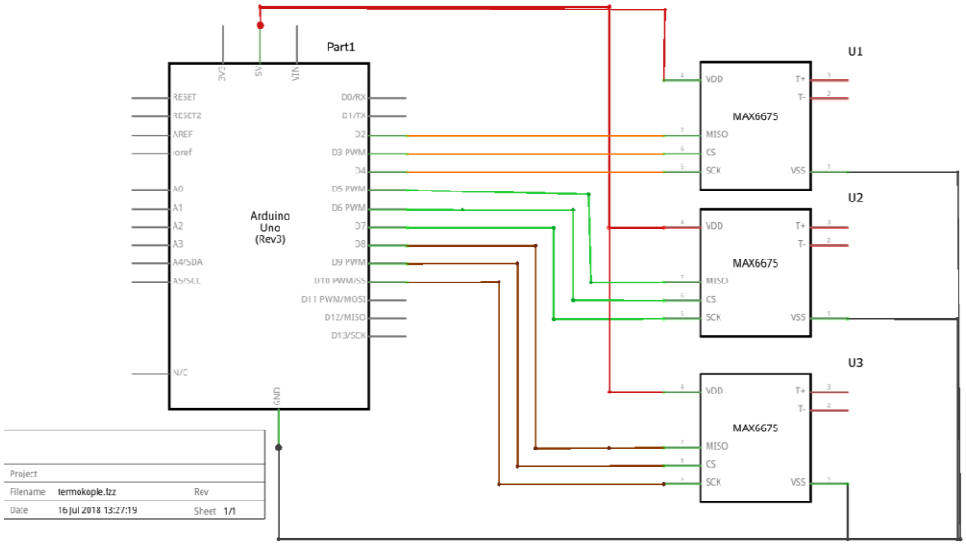
Berikut penjelasan pin pada gambar 3.3.

Tabel *3.3 Pin keypad 4x4*

Pin Keypad	Pin Arduino	Keterangan
I/O	D2	Output keypad
I/O	D3	Output keypad
I/O	D4	Output keypad
I/O	D5	Output keypad
I/O	D6	Input keypad
I/O	D7	Input keypad
I/O	D8	Input keypad
I/O	D9	Input keypad

3.2.3 Perancangan Antarmuka menggunakan Modul max6675

Termokopel merupakan sensor suhu yang di gunakan pada alat ini, untuk memproses keluaran dari termokopel menggunakan modul max6675. Gambar 3.4 adalah skematik perancangan max6675.



Gambar *3.4 Termokopel menggunakan modul max6675*

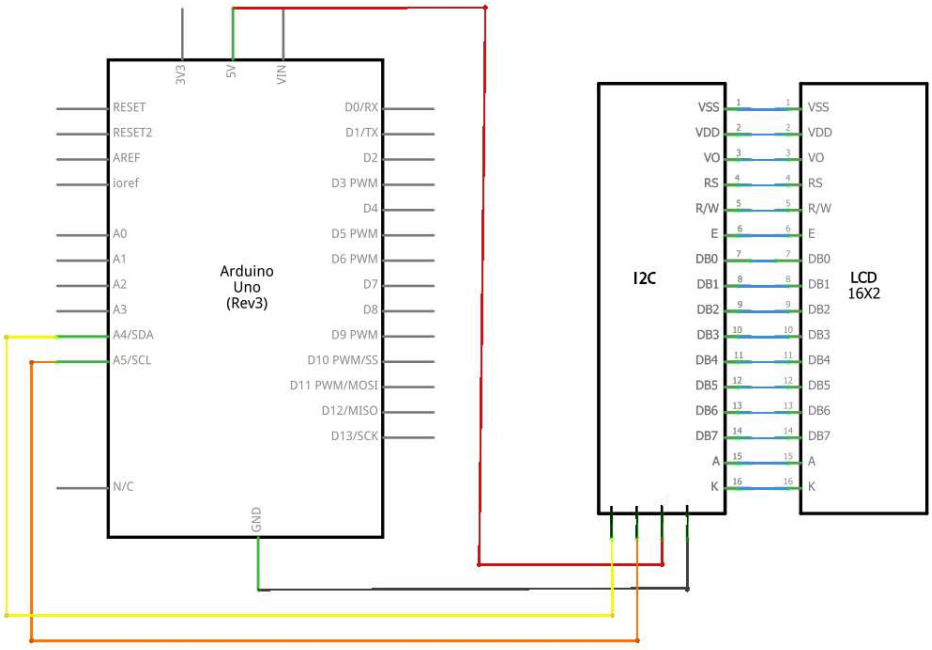
Berikut penjelasan pin pada gambar 3.4.

Tabel *3.4 Pin Termokopel menggunakan modul max6675*

Pin Max6675	**Pin Arduino**	**Keterangan**
VCC	5V	Sumber tegangan max6675
GND	GND	0V
SCK 1	D2	Input delay dari arduino ke termokopel 1
CS 1	D3	Untuk memberikan output sesuai delay
SO 1	D4	Output dari termokopel 1
SCK 2	D5	Input delay dari arduino ke termokopel 2
CS 2	D6	Untuk memberikan output sesuai delay
SO 2	D7	Output dari termokopel 2
SCK3	D8	Input delay dari arduino ke termokopel 3
CS 3	D9	Untuk memberikan output sesuai delay
SO 3	D10	Output dari termokopel 3
T +		Terhubung pada kaki termokopel +
T -		Terhubung pada kaki termokopel -

3.2.4 Perancangan Antarmuka LCD 16x2

LCD (Liquid Crystal Display) berfungsi sebagai penampil status kerja alat. Pada perancangan ini LCD di gunakan sebagai penampil besarnya suhu di dalam tungku yang telah dibaca oleh sensor termokopel. Gambar 3.5 adalah skematik perancangan LCD.



Gambar *3.5 Perancangan Antarmuka LCD16x2*

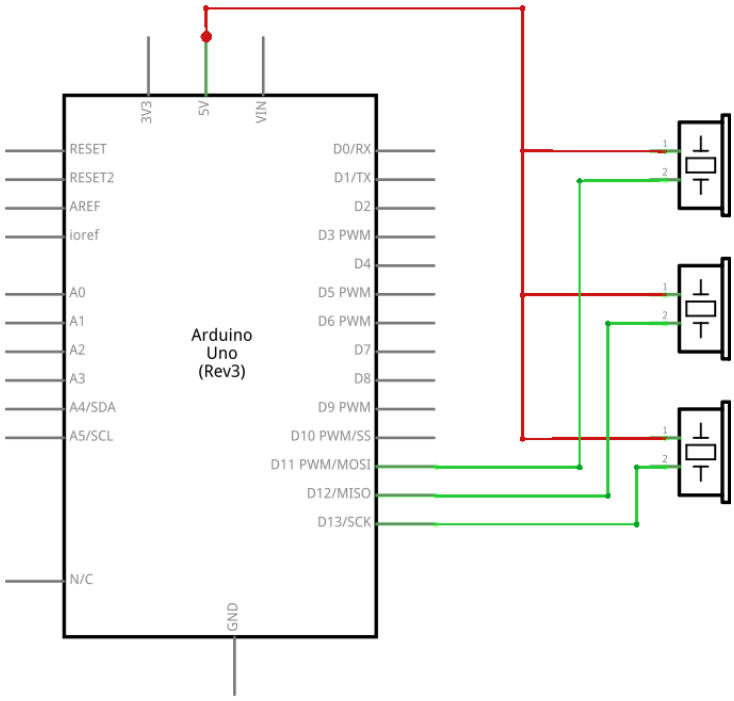
Berikut penjelasan pin pada gambar 3.5.

Tabel *3.5 Pin LCD*

Pin I2C	Pin Arduino	Keterangan
VCC	5V	Sumber tegangan LCD
GND	GND	0V
SDA	A4	Jalur untuk data pada I2C
SCL	A5	Jalur untuk mensinkronisasi transfer data pada I2C

3.2.5 Perancangan Antarmuka Buzzer

Pada perancangan alat ini menggunakan buzzer sebagai penanda bahwa suhu di dalam tungku telah melebihi batas dari suhu yang telah ditetapkan. Gambar 3.6 adalah skematik perancangan buzzer.



Gambar *3.6 Perancangan Antarmuka Buzzer*

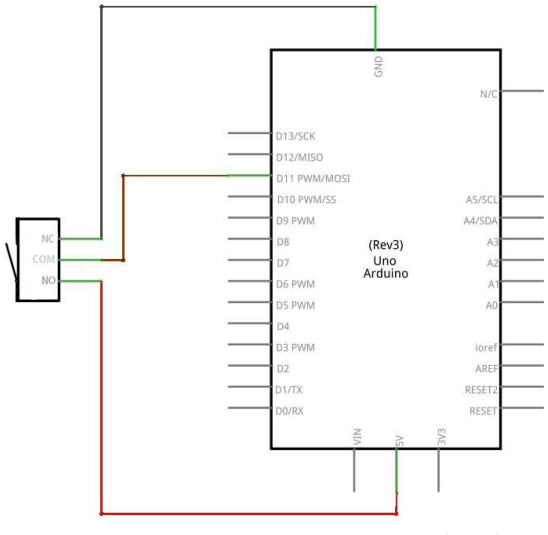
Berikut penjelasan pin pada gambar 3.6.

Tabel *3.6 Pin Buzzer*

Pin buzzer	Pin Arduino	Keterangan
VCC	5V	Sumber tegangan buzzer
I/O	11	Outpur dari suhu 1
I/O	12	Output dari suhu 2
I/O	13	Output dari suhu 3

3.2.6 Perancangan Antarmuka *Limit Switch*

Pada perancangan alat ini *limit switch* digunakan sebagai saklar dimana kondisi motor servo akan berhenti mundur saat menekan tombol saklar. Gambar 3.7 adalah skematik perancangan *limit switch*.



Gambar *3.7 Perancangan Antarmuka Limit switch*

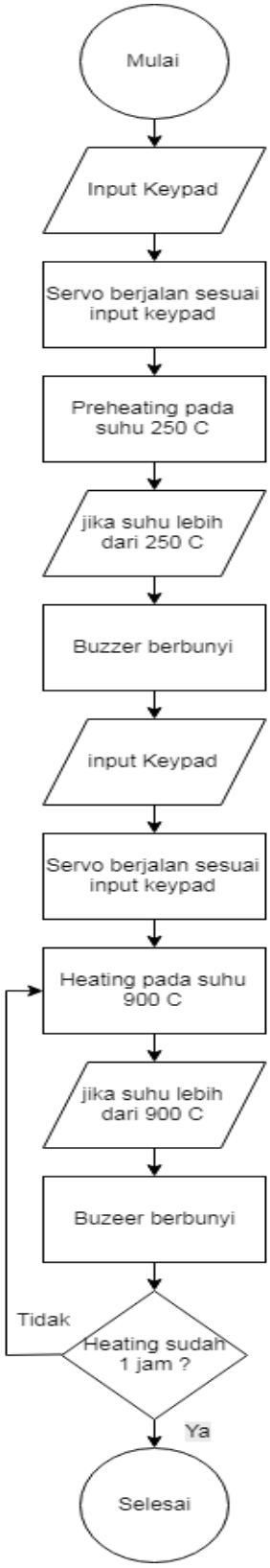
Berikut penjelasan pin pada gambar 3.7.

Tabel *3.7 Pin Limit switch*

Pin *Limit Switch*	**Pin Arduino**	**Keterangan**
NO	5V	Sumber tegangan *limit switch*
NC	GND	0V
COM	11	Input limit switch

3.3 Flowchart Sistem Utama

Pada bagian ini akan dijelaskan flowchart keseleruhan perancangan sistem dari perangkat keras. Berikut adalah flowchart secara umum sistem yang akan dibuat:

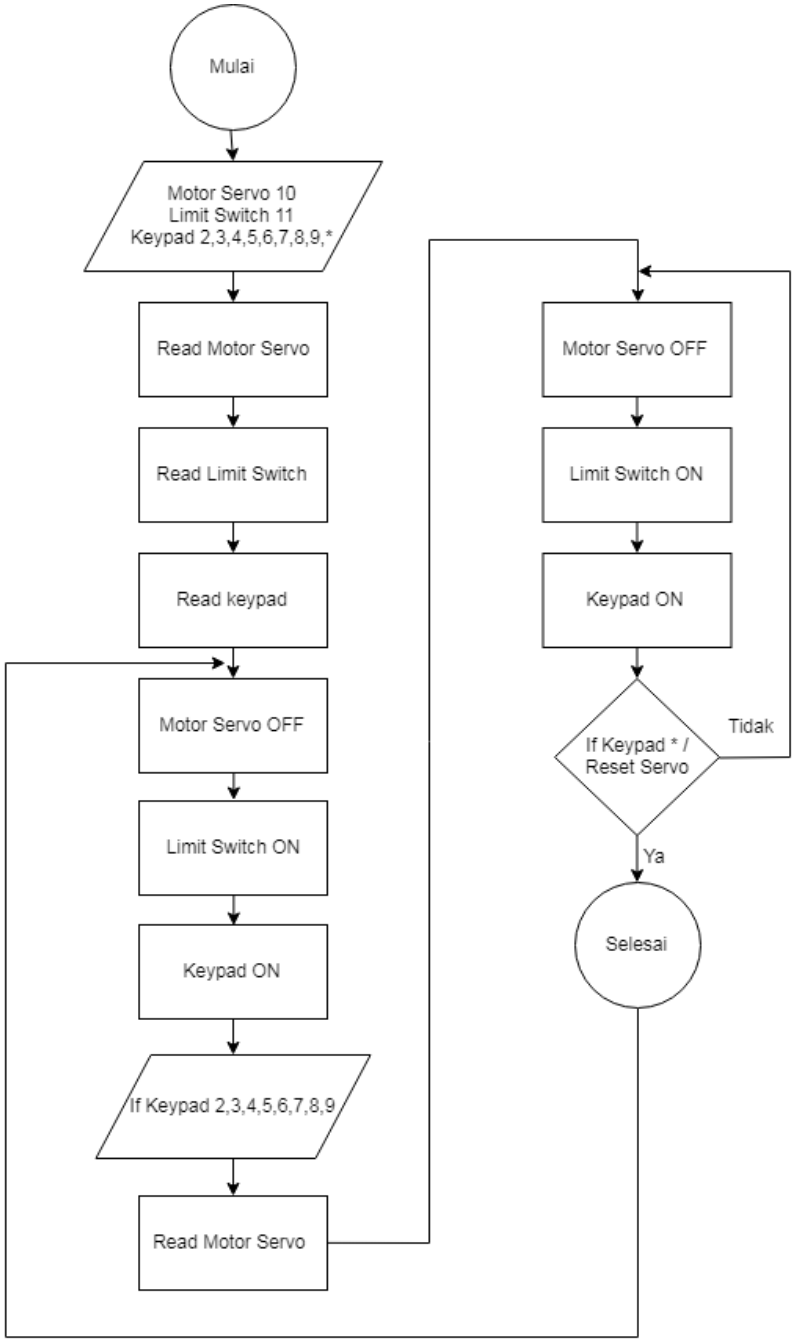


Gambar *3.8 Flowchart Sistem Utama*

Pada gambar 3.8 merupakan diagram alur dari proses kerja alat. Dimulai dari memasukkan benda, kemudian dilakukan pengaturan suhu sesuai dengan yang di butuhkan, dalam kasus *preheating* suhu yang digunakan antara 250°C sampai 500°C selama 10 sampai 30 menit. Apabila saat proses *preheating* suhu di dalam tungku melebihi 250°C maka buzzer akan berbunyi. Setelah proses *preheating* selesai, benda akan dilanjutkan ke proses *heating* . Untuk memasukkan benda pada tungku ke area *heating* tekan tombol pada *keypad*. Setelah benda dimasukan ke dalam area *heating*, pada saat *heating* kembali atur suhu agar stabil pada 900°C. Lama proses heating biasa berkisar 30 sampai 3 jam. Apabila saat proses *heating* suhu di dalam tungku melebihi 900°C maka buzzer akan berbunyi. Jika proses pemanasan selesai maka dilanjutkan dengan menekan tombol * untuk mengeluarkan benda dari tungku pemanas, jika belum benda akan terus di panaskan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan pada proses *heating*.

3.3.1 Flowchart Pendorong

Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana proses memasukan benda ke dalam tungku dan mengeluarkanya menggunakan input dari keypad matrix 4x4. Berikut flowchart pendorong :

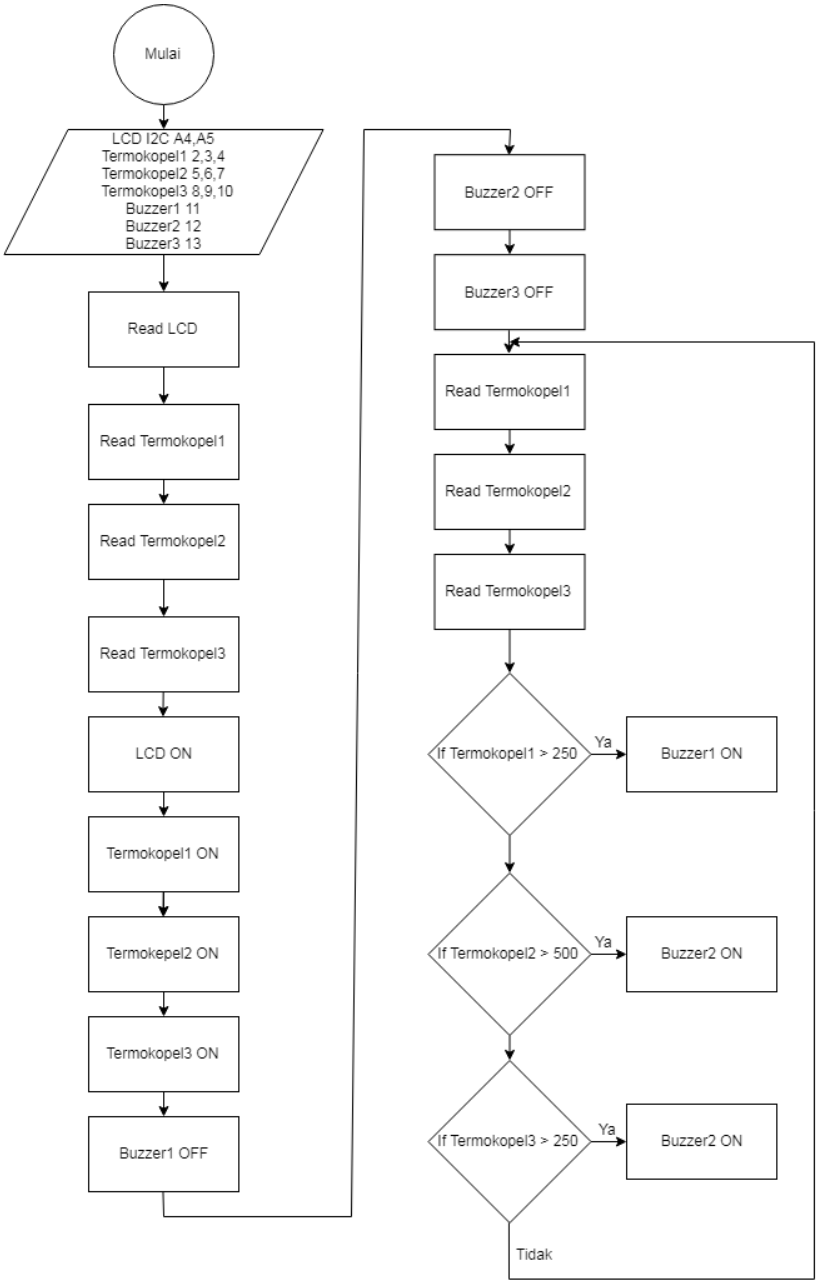


Gambar *3.9 Flowchart pendorong*

Pada gambar 3.9 dapat dijelaskan bahwa saat dinyalakan keadaan motor servo mati sedangkan keypad dan *limit switch* dalam kedaaan menyala. Kemudian saat salah satu tombol pada keypad di tekan motor servo akan menyala dan berjalan sesuai dengan jarak yang sudah ditentukan. Ketika proses pemanasan sudah selesai tekan tombol * pada keypad sehingga motor servo akan terus berjalan mundur sampai tombol *limit switch* tertekan

3.3.2 Flowchart Tampilan suhu

Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana mengetahui suhu di dalam tungku dan menstabilkan suhunya. Berikut flowchart tampilan suhu :



Gambar *3.10 Flowchart Sensor*

Pada saat dinyalakan kondisi LCD akan aktif bersamaan dengan sersor termokopel yang sedang membaca suhu di dalam tungku sedangkan keadaan buzzer dalam keadaan mati. Apabila di dalam tungku pemanas telah mencapai suhu yang ditetapkan dan stabil pada saat itulah proses pemanasaan akan

berlangsung, akan tetapi jika salah satu sensor membaca adanya suhu yang melebihi batas yang di inginkan buzzer akan berbunyi yang menandakan suhu telah melewati batas yang ditetapkan pada suhu awal.