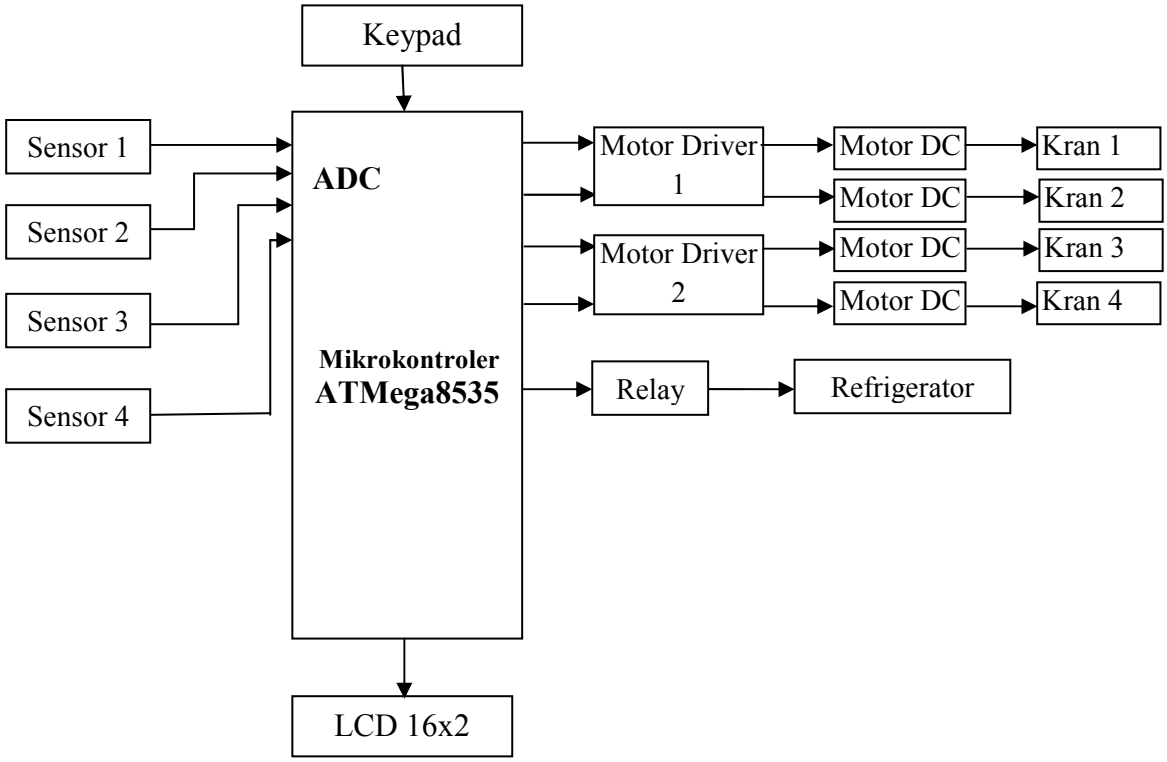
BAB III
PERANCANGAN SISTEM

3.1. Perancangan Perangkat Keras

Blok diagram yang dibuat pada perancangan tugas akhir ini secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. *Diagram Blok Perancangan Perangkat Keras*

Cara kerja alat ini memiliki beberapa tahap proses, yaitu sebagai berikut:

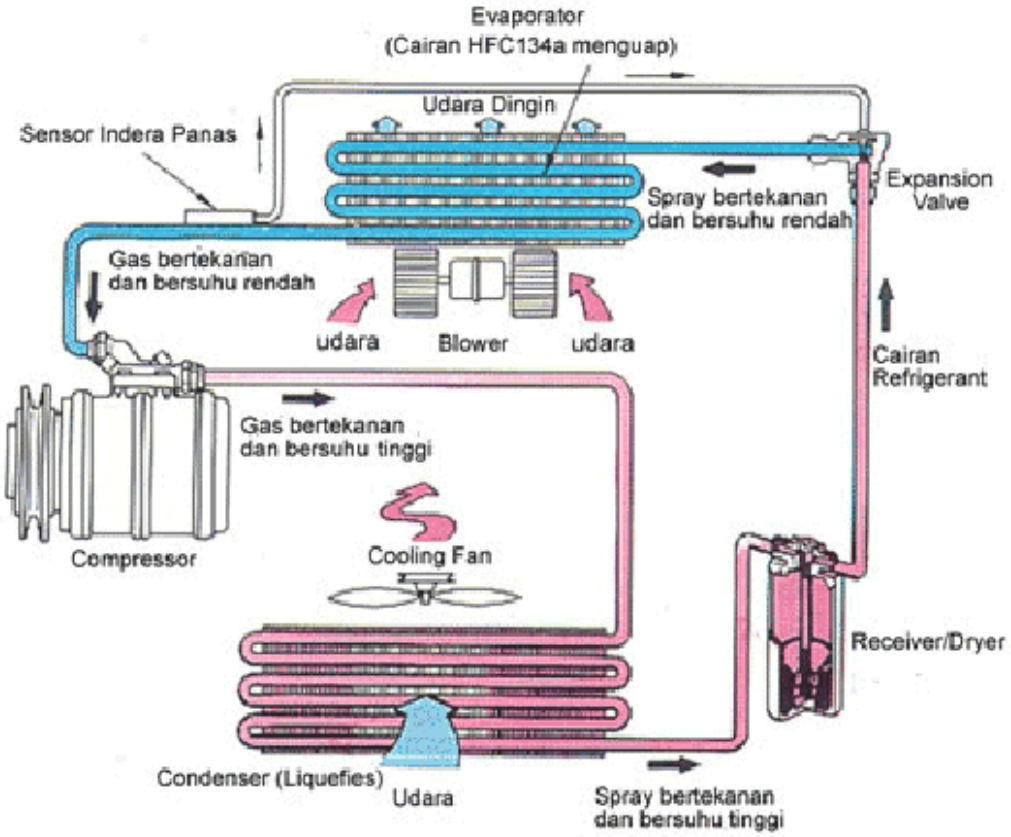
a. Keypad sebagai inputan data suhu yang diinginkan agar tetap stabil.
b. Sensor suhu LM35 yaitu mengukur suhu dan mengeluarkan data hasil pengukuran berupa data analog.
c. ADC sebagai penerjemah data analog dari sensor suhu menjadi data digital agar dapat diproses oleh mikrokontroler.
d. Keluaran dari ADC akan diproses oleh mikrokontroler ATMega8535 dan hasilnya di kirimkan ke driver motor DC dan LCD.
e. LCD, berfungsi untuk menampilkan data input dan informasi suhu yang sedang berlangsung
f. Refrigator sebagai pengkondisian temperatur pendingin.

g. Driver motor DC. Menterjemahkan perintah yang berbentuk data digital dari mikrokontroler untuk menentukan aran pergerakan motor DC.

3.1.1. Siklus Refrgerasi

Siklus refrigerasi terdiri dari langkah-langkah:

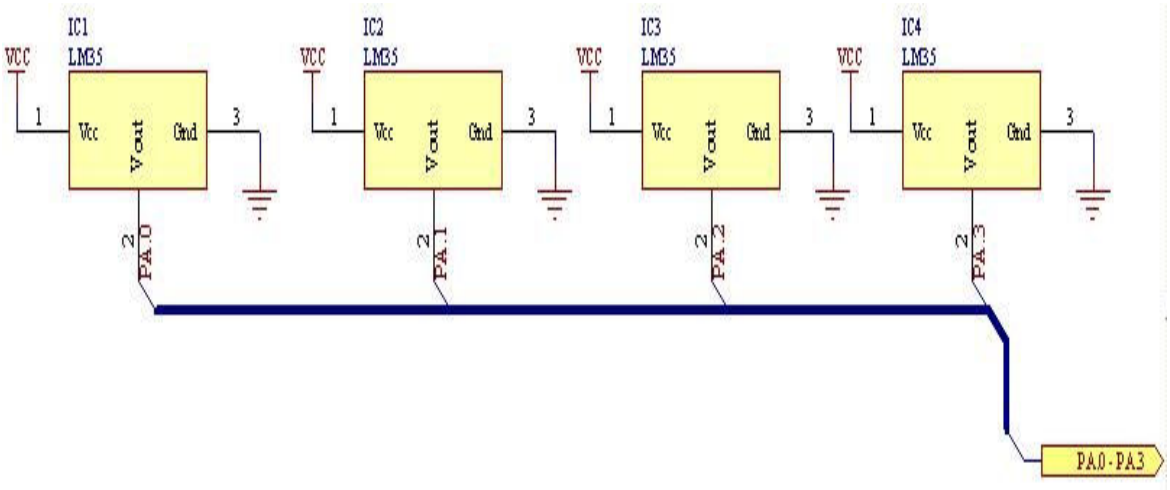
a. Penyerapan panas pada ruangan temperatur rendah oleh refrigerant cair pada evaporator.
b. Kompressi uap refrigerant pada kompressor.
c. Pembuangan / pelepasan panas pada ruangan temperatur tinggi, oleh refrigerant pada kondensor.
d. Ekspansi, pengembalian kondisi uap refrigerant seperti semula (refrigerant cair), oleh mesin atau katup ekspansi.



Gambar 3.2. *Siklus Refrigrasi*

3.1.2. LM35DZ

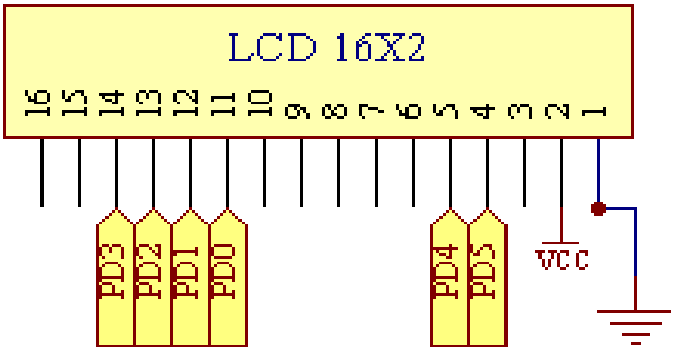
LM35DZ adalah jenis sensor suhu yang tegangan outputnya secara linier proporsional terhadap ^{0}C, dengan resolusi 10 mV / ^{0}C. Pada dasarnya terdapat dua jenis rangkaian LM35DZ, yaitu rangkaian *full scale* yang dapat mengukur suhu antara -55^{0}C sampai +150 ^{0}C serta rangkaian dasar yang hanya dapat mengukur suhu yaitu antara +2 ^{0}C sampai +150 ^{0}C. Pada perancangan alat ini perancang menggunakan rangkaian dasar, seperti dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. *Rangkaian Dasar Sensor Suhu LM35DZ*

3.1.3. Liquid Crystal Display (LCD)

Pada perancangan sistem, tipe Liquid Crystal Display (LCD) yang digunakan adalah tipe JHD162A yang merupakan piranti display yang mampu menampilkan karakter 16 kolom dan 2 baris (16 x 2). Diwah ini adalah rangkaian LCD 16 x 2 :

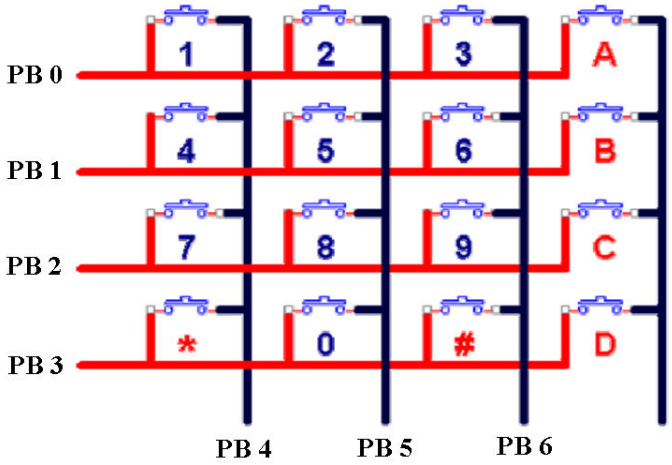


Gambar 3.4. *Rangkaian LCD*

3.1.4. Keypad 4x4

Dalam perancangan alat ini dibutuhkan sebuah keypad sebagai inputan ke mikrokontroler yang berfungsi untuk menjalankan suatu aplikasi yang sudah jadi, dengan adanya keypad dapat menginputkan suatu besaran nilai yang dinginkan dan selain itu dapat memerintahkan suatu aplikasi agar dapat di proses.

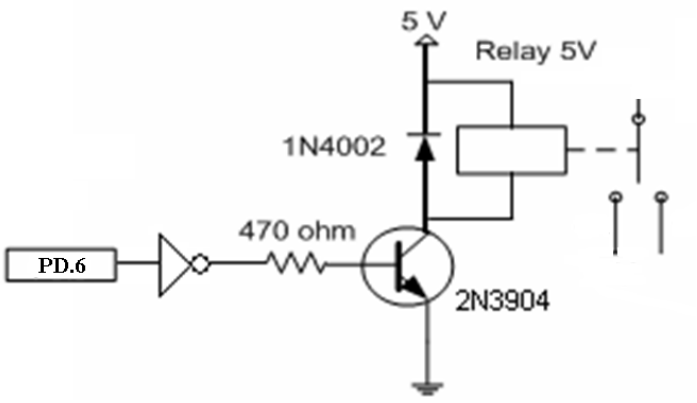
Berikut ini adalah contoh dari Keypad metric 4x4 pada Gambar 3.9 dan rangkaian keypad pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. *Rangkaian Keypad*

3.1.5. Pengkondisi Relay

Pengkondisian hidup matinya relay ditentukan dengan besarnya nilai suhu. Bila nilai suhu dalam ruangan telah mencapai suhu batas bawah maka relay akan mati, dan hidup kembali pada suhu mencapai batas atas pada input suhu. Relay yang digunakan bekerja pada tegangan 5 Volt.

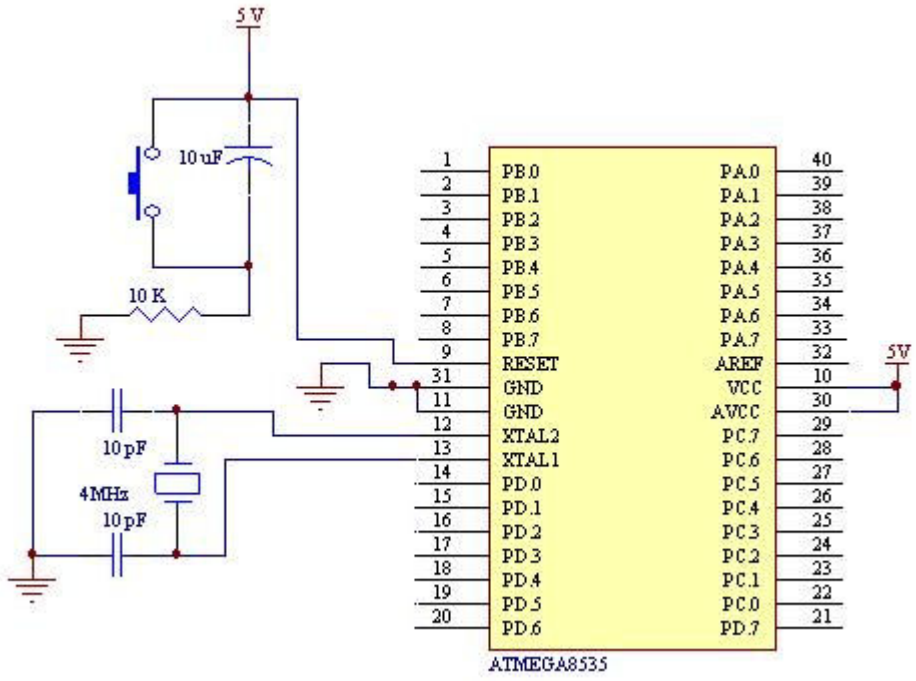


Gambar 3.6. *Rangkaian Relay*

Pada saat bit pengendalian tinggi (*high*) maka arus yang mengalir melewati lilitan akan menggerakan relay menjadi ON.

3.1.6 Sistem Minimum Mikrokontroler ATMega8535

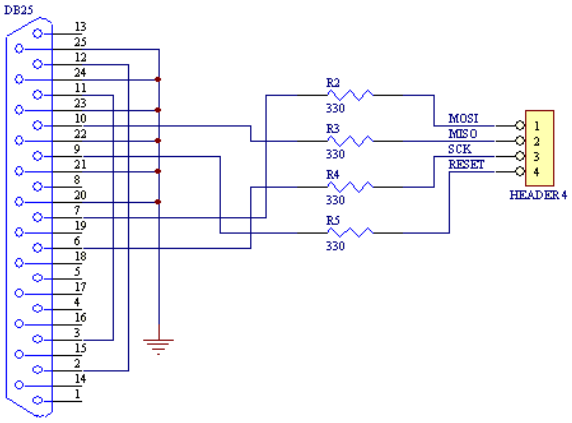
Blok Mikrokontroler ATMega8535 berfungsi sebagai alat untuk memproses inputan yang berasal dari tombol masukan. Selain sebagai alat proses, mikrokontroler tersebut juga mengontrol blok display yang digunakan sebagai keluaran informasi dari perubahan suhu yang ada pada dalam lemari pendingin. Berikut ini rangkaian dari mikrokontroler ATMega8535.



Gambar 3.7. *Rangkaian Mikrokontroler ATMega8535*

3.1.7 Downloader Program

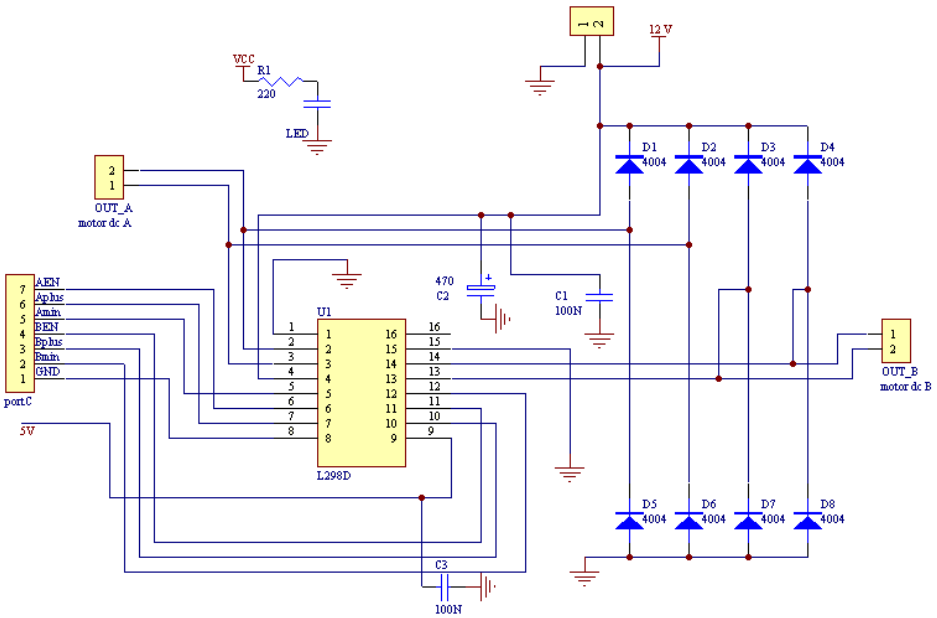
Memprogram mikrokontroller ini, dengan men-*download* file hexa ke flash memori Atmega8535 menggunakan software PonyProg2000. Untuk dapat menyimpan program yang telah dibuat pada memory mikrokontroller dibutuhkan perangkat tambahan yang menghubungkan antara PC dan mikrokontroller.



Gambar 3.8. *Konfigurasi Kabel Downloader*

3.1.8. Driver Motor

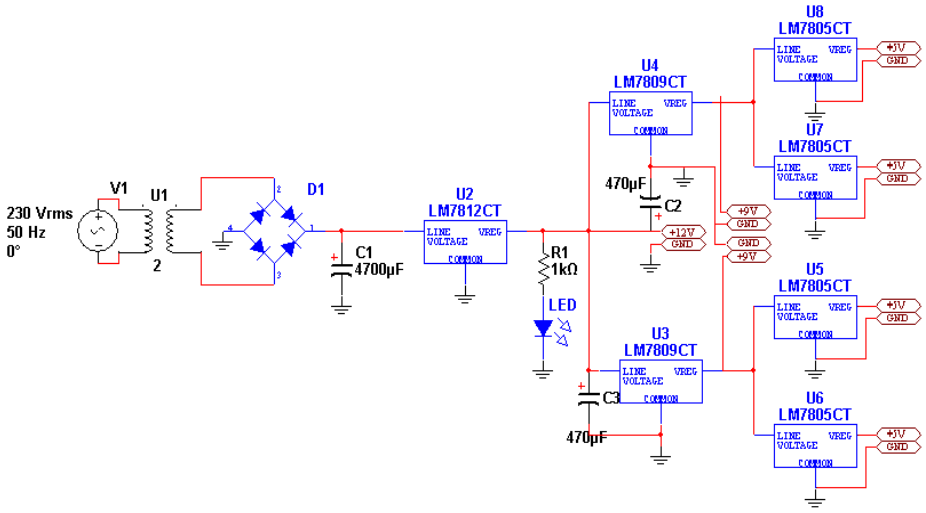
Untuk penggerak motor pada perancangan alat ini yaitu dengan menggunakan komponen utama IC L298N, dengan menggunakan *gear box* sebagai penggerak katup kran. L298N merupakan komponen yang bisa menggerakkan motor DC sampai tegangan 46 Vdc dan arus sebesar 2A untuk tiap kanal. Satu motor dapat dikontrol dengan 3 pin seperti *Aenable, A+* dan *A-*. Pin *output* yang menuju motor DC dihubungkan dengan dioda 1N4004 yang dihubungkan ke sumber Vcc dan ground motor DC. Skema rangkaian diperlihatkan pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9. *Rangkaian Driver Motor DC*

3.1.9. Catu Daya

Untuk mengaktifkan rangkaian-rangkaian elektronika pada alat ini dibutuhkan supply tegangan dari catu daya sebesar +12V dan +5V. Rangkaian catu daya ini terdiri dari sebuah transformator dengan keluaran 12Volt, penyearah arus dengan diode bridge dan tiga buah IC regulator LM7812, LM 7809, LM 7805.



Gambar 3.10. *Rangkaian Catu Daya*

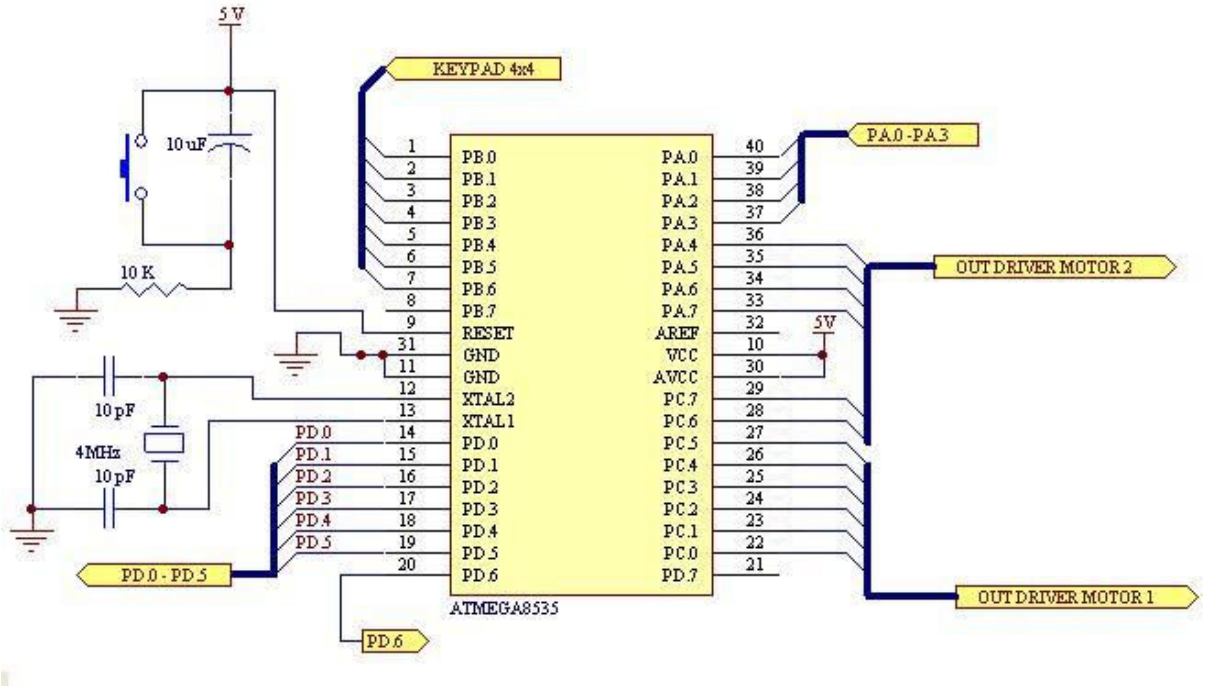
Tegangan keluaran dari transformator masih dalam bentuk tegangan bolak-balik (AC), sehingga harus disearahkan oleh penyearah gelombang penuh. Sebelum tegangan diregulasi, dilewatkan dulu pada tapis atau filter untuk memperkecil *ripple*. Komponen filter yang digunakan yaitu kapasitor polar.

Konsep dasar kerja kapasitor ini untuk menyimpan muatan-muatan listrik sehingga jika diberi tegangan, kapasitor tersebut akan terisi namun tidak seketika penuh muatan, sebaliknya ketika kapasitor tersebut akan terisi namun tidak seketika penuh muatan .

Untuk meregulasi tegangan digunakan regulasi tegangan positif yaitu tegangan 12V (78012), 9V (7809), dan 5V (7805). Konfigurasi kaki IC regulator tegangan positif adalah kaki 1 berfungsi sebagai input, kaki 2 terhubung ke ground dan kaki 3 sebagai keluaran tegangan positif.

3.2. Konfigurasi Sistem

Mikrokontroler digunakan untuk mengimplementasikan instruksi, kemudian menerima *input* dari keypad serta sensor suhu dan mengirimkan *output* untuk menampilkan suhu ke LCD dan pengendali motor DC, Konfigurasi rangkaian mikrokontroler diperlihatkan pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11. *Konfigurasi Port pada ATMega8535*

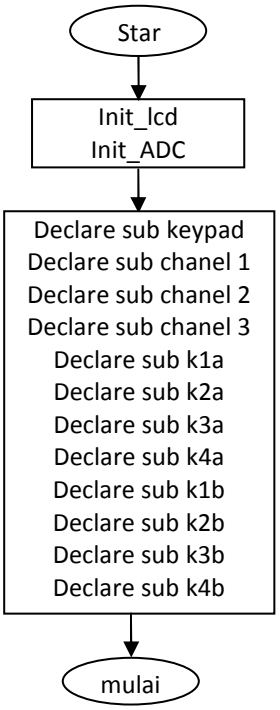
Tabel 3.1. *Deskripsi Penggunaan Port*

Nama Port	Nomor Pin	Fungsi
(PA0 – PA3)	40 – 37	Pin input sensor suhu (LM 35)
(PA4 – PA7, PC0 – PC7)	33 - 36 22 - 29	Pin output untuk mengkondisikan kran (Driver motor 1 dan 2)
(PB0 – PB6)	1 - 7	Pin input untuk masukan dari keypad
(PD0 – PD5)	14 - 19	Pin output untuk menampilkan karakter pada LCD 16x2
(PD6)	20	Pin output untuk menghidupkan dan mematikan mesin refrigator

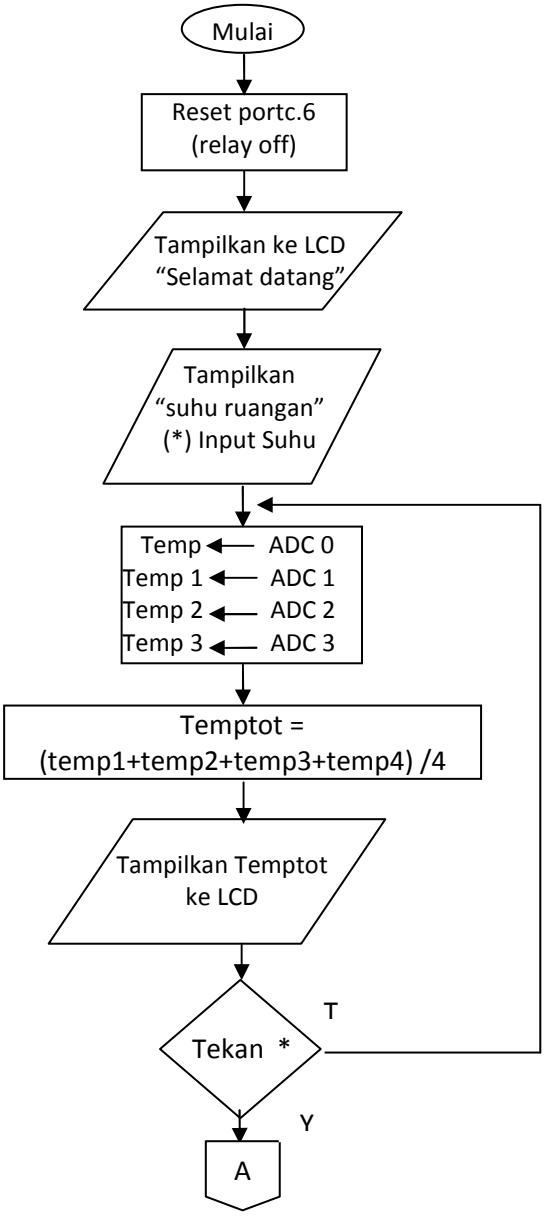
Port-Port tersebut merupakan Port dari mikrokontroler yang digunakan, yang merupakan jembatan penghubung dengan instrument yang dikontrol oleh mikrokontroler.

3.3. Perancangan perangkat lunak

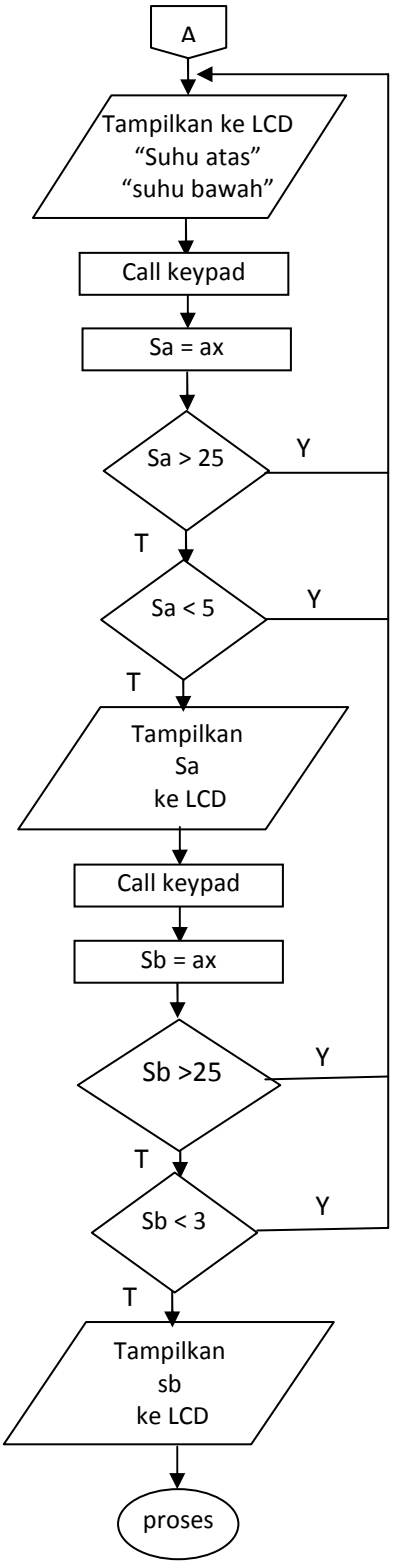
Pada bagian perancangan ini berfungsi untuk mengendalikan keseluruhan sistem dari alat. Perangkat lunak ini berisikan program yang nantinya disimpan di dalam mikrokontroler, sehingga mikrokontroler melaksanakan perintah-perintahnya secara otomatis sesuai dengan urutan program yang dibuat.



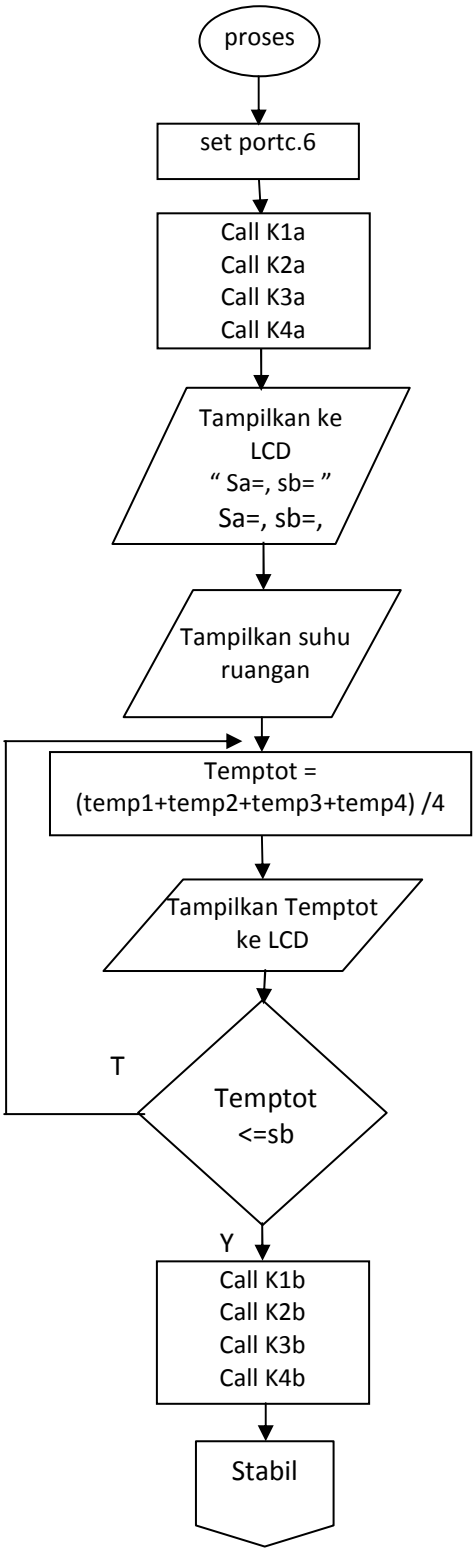
Gambar 3.12. Flowchar inisialisasi Program



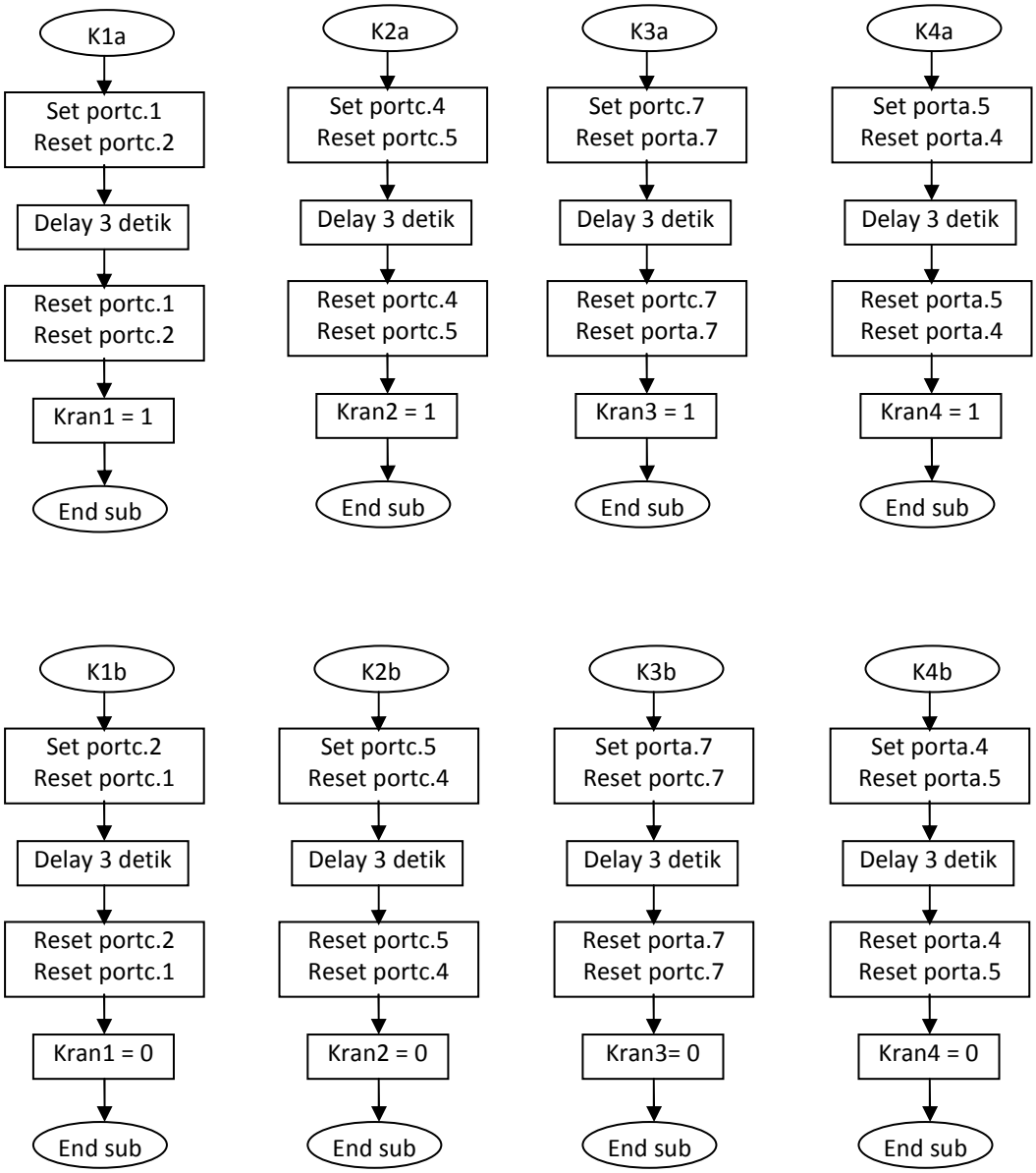
Gambar 3.13. Flowchart Program Menampilkan suhu ruangan



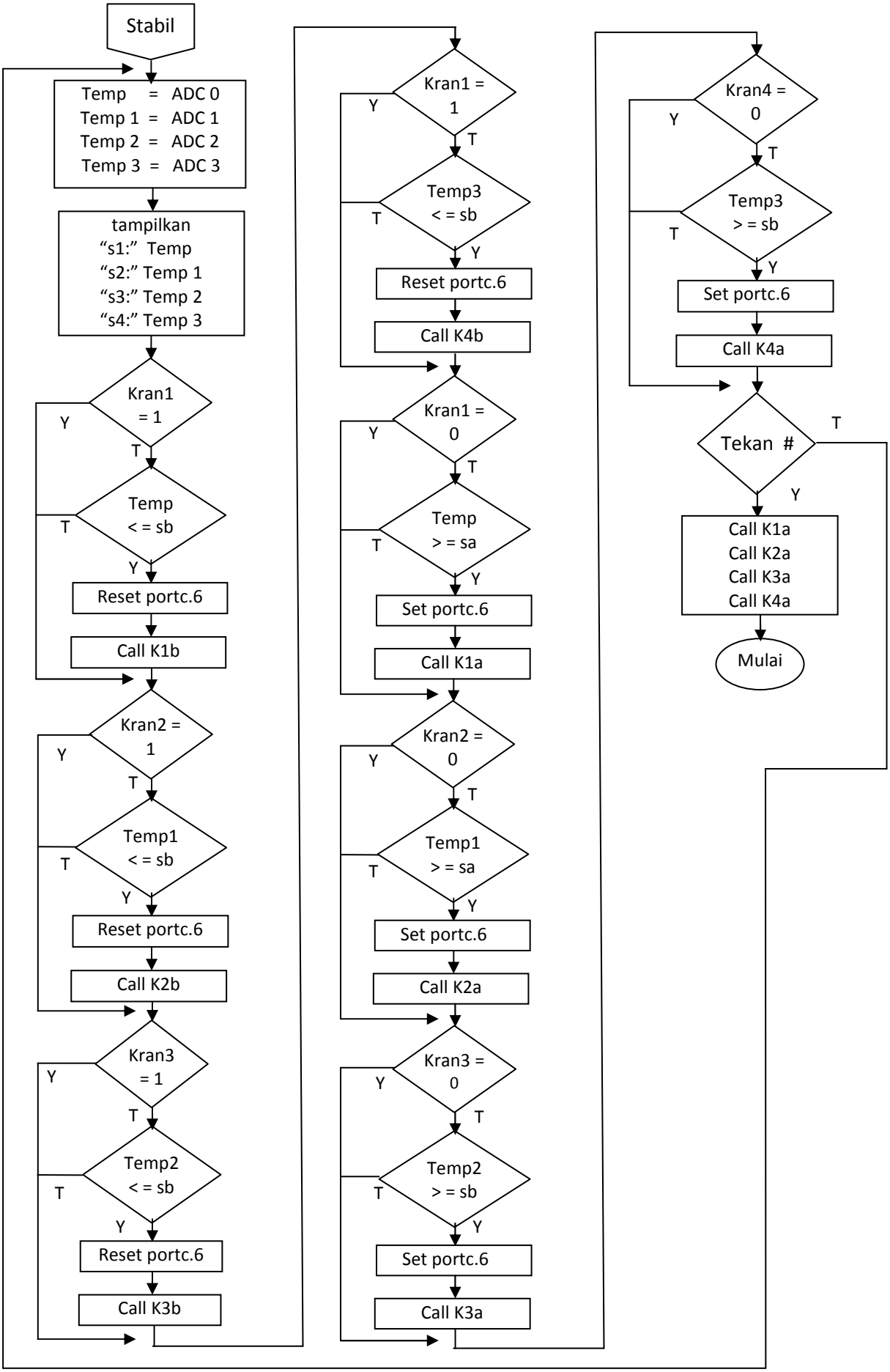
Gambar 3.14. Flowchart inputan suhu



Gambar 3.15. Flowchart pencapaian suhu bawah



Gambar 3.16. Flowchart Program untuk pengkondisian kran



Gambar 3.17. Flowchart Program saat penstabilan suhu