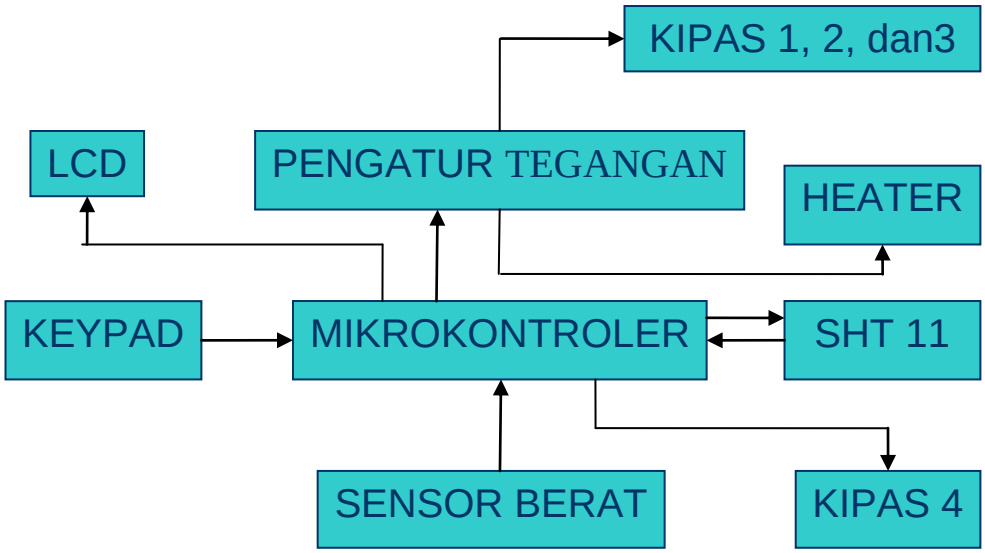
BAB III
DESKRIPSI MASALAH

3.1 Perancangan Hardware

Perancangan hardware ini meliputi keseluruhan perancangan, artinya dari masukan sampai keluaran dengan menghasilkan energi panas. Dibawah ini adalah diagram blok dari keseluruhan perancangan.



Gambar 3.1 Diagram blok keseluruhan alat

3.1.1 Blok Mikrokontroler Atmega 8535

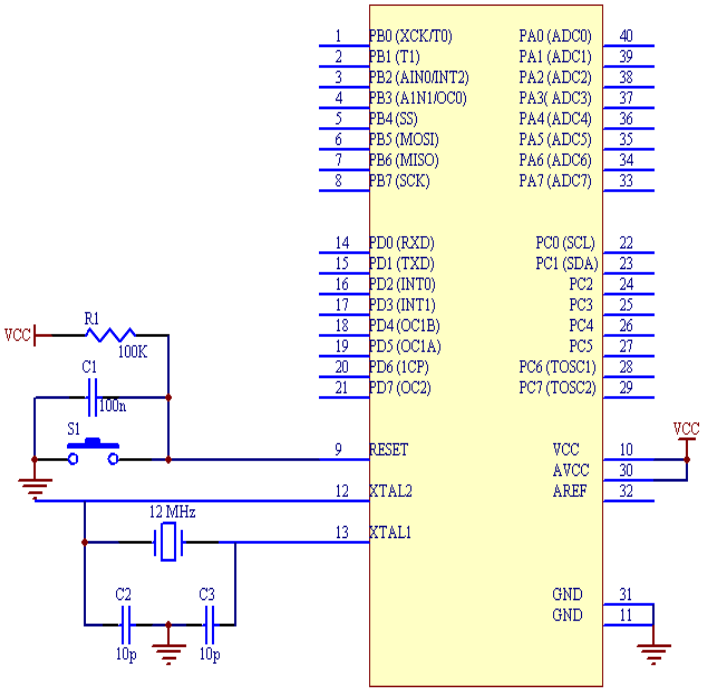
Blok Mikrokontroler Atmega 8535 berfungsi sebagai alat untuk memproses masukan yang berasal dari tombol pemilih *range* temperatur. Selain sebagai alat proses, mikrokontroler tersebut juga mengontrol blok *display* yang digunakan sebagai keluaran informasi dari perubahan suhu yang ada pada ruang pengering kertas. Didalam mikrokontroler Atmega 8535 sudah terdapat ADC.

ADC adalah salah satu fasilitas mikrokontroler Atmega 8535 yang berfungsi untuk mengubah data analog menjadi data digital. ADC memiliki 2 karakter prinsip, yaitu kecepatan *sampling* dan resolusi.

Kecepatan *sampling* suatu ADC menyatakan seberapa sering sinyal analog dikonversikan ke sinyal digital pada selang waktu tertentu.

Resolusi ADC menentukan resolusi nilai hasil konversi ADC. Resolusi ADC pada Atmega 8535 dapat diubah dengan menentukan tipe variabel penyimpanan data digital ADC, jika tipe variabel digunakan *word* maka resolusi 10 bit sedangkan jika tipenya *byte* maka resolusinya 8 bit cara ini dipakai pada bahasa BASCOM.

Berikut ini rangkaian dari blok sistem minimum mikrokontroler Atmega 8535.



Gambar 3.2 Rangkaian Mikrokontroler Atmega 8535

3.1.2 Sensor suhu dan kelembaban

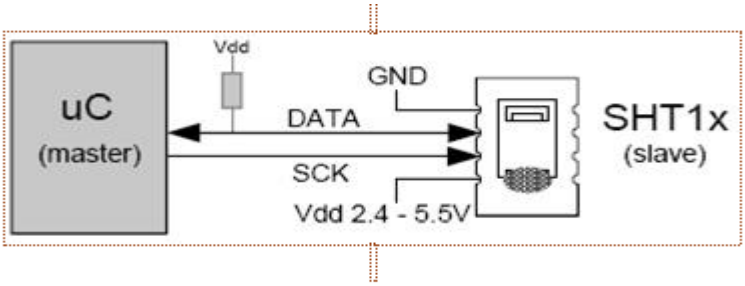
SHT11 adalah *chip* tunggal kelembaban relatif dan multi sensor suhu yang terdiri dari modul yang dikalibrasi keluaran digital. Pada pengukuran suhu data yang dihasilkan 14 bit sedangkan untuk kelembaban data yang dihasilkan 12 bit. Keluaran dari SHT11 adalah digital sehingga untuk mengaksesnya diperlukan pemrograman dan tidak diperlukan pengkondisi sinyal atau ADC.

SHT 11 membutuhkan *supply* tegangan 2.4 dan 5.5 V. SCK *(Serial Clock Input)* digunakan untuk mensinkronkan komunikasi antara mikrokontroler dengan SHT 11. DATA digunakan untuk *transfer* data dari dan ke SHT 11.

Prinsip Kerja Sensor

SHT 11 adalah sebuah *single chip* sensor suhu dan kelembaban relatif dengan multi modul sensor yang *output*-nya telah dikalibrasi secara digital. Di bagian dalamnya terdapat kapasitas polimer sebagai elemen untuk sensor kelembaban relatif dan sebuah pita regangan yang digunakan sebagai sensor temperatur. *Output* kedua sensor digabungkan dan dihubungkan pada ADC 14 bit dan sebuah *interface serial* pada satu *chip* yang sama. Sensor ini mengahasilkan sinyal keluaran yang baik dengan waktu respon SHT11 yang cepat. SHT11 ini dikalibrasi dengan kelembaban yang teliti menggunakan *hygrometer* sebagai referensinya. Koefisien kalibrasinya telah diprogramkan kedalam memori. Koefisien tersebut akan digunakan untuk mengkalibrasi keluaran dari sensor selama proses pengukuran.

Sistem sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban adalah SHT11 dengan sumber tegangan 5 Volt dan komunikasi *bidirectonal 2-wire*. Sistem sensor ini mempunyai 1 jalur data yang digunakan untuk perintah pengalamatan dan pembacaan data. Pengambilan data untuk masing-masing pengukuran dilakukan dengan memberikan perintah pengalamatan oleh mikrokontroler. Kaki *serial* Data yang terhubung dengan mikrokontroler memberikan perintah pengalamatan pada pin Data SHT11 “00000101” untuk mengukur kelembaban relatif dan “00000011” untuk pengukuran temperatur. SHT11 memberikan keluaran data kelembaban dan temperatur pada pin Data secara bergantian sesuai dengan *clock* yang diberikan mikrokontroler agar sensor dapat bekerja. Sensor SHT11 memiliki ADC (*Analog to Digital Converter*) di dalamnya sehingga keluaran data SHT11 sudah terkonversi dalam bentuk data digital dan tidak memerlukan ADC eksternal dalam pengolahan data pada mikrokontroler. Skema pengambilan data SHT11 dapat dilihat pada gambar berikut ini.[2]



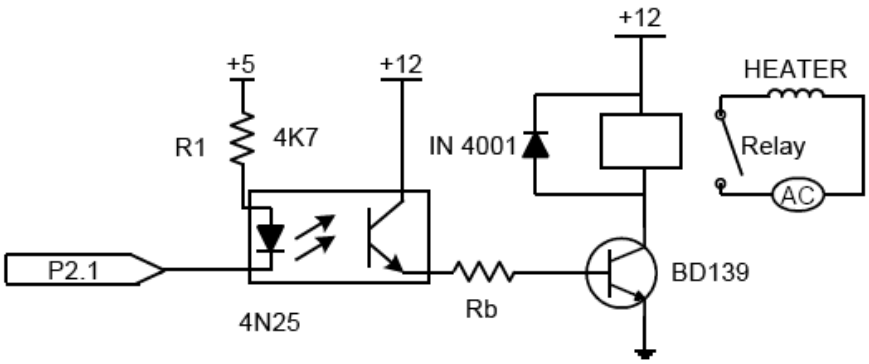
Gambar 3.3. Rangkaian Sensor SHT11

Tabel 3.1. Pin SHT 11

Pin	Nama	Keterangan
1	DATA	Data *serial*
3	SCK	*Serial clock*
4	GND	*Ground*
8	VDD	*Supply* 2.4 V-2.5 V

3.1.3 Pengatur tegangan

Dalam pengatur tegangan ini akan digunakan rangkaian relay yang terhubung ke *water heater* dan kipas. Dimana transistor pada rangkaian pengatur tegangan ini berfungsi sebagai saklar. Jika ada logika 0 pada *input* rangkaian ini, maka transistor BD139 akan aktif dan sambungan kolektor emitter seolah-olah seperti saklar tertutup sehingga arus akan lewat dan *water heater* akan aktif . IC 4N25 ini berfungsi sebagai pemisah rangkaian pembangkit pulsa pada sisi masukan dan rangkaian keluaran. Dan dioda berfungsi sibagai pengaman transistor dari arus balik yang ada pada relay.

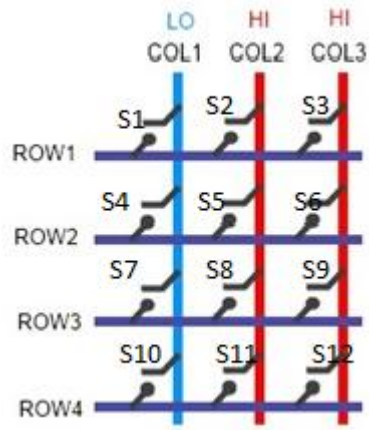


Gambar 3.4. Rangkaian pengkondisian relay

3.1.4 Keypad

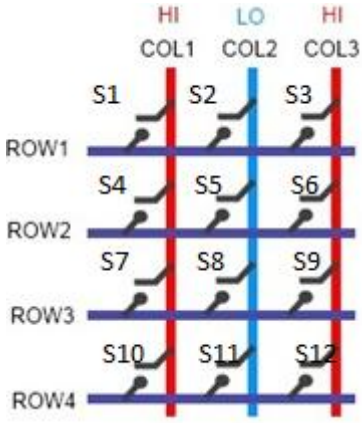
Keypad dibuat dari sekumpulan saklar *push button*. Perbedaan modul saklar *push button* dan modul *keypad* adalah pada modul *push button* setiap saklar dihubungkan dengan satu pin I/O pada mikrokontroler. Untuk mengontrol 8 buah saklar *push button* diperlukan 8 pin I/O. *Keypad* dihubungkan dengan I/O secara matriks sehingga lebih menghemat pin I/O. Modul *keypad* 3×4 (12 saklar) hanya membutuhkan 7 saklar kontrol saja (4 kontrol baris dan 3 kontrol kolom) sehingga lebih jumlah pin I/O yang digunakan lebih hemat.

Ada beberapa teknik untuk membaca data dari *matrix keypad* tersebut, salah satunya adalah dengan teknik *scanning*, dimana baris atau kolom selalu dipindah untuk mendeteksi tombol yang ditekan. Caranya yaitu dengan memberikan status ‘0’ (*low*) pada pin COL secara bergantian, lalu pin ROW dideteksi apakah ada salah satunya yang berkondisi ‘0’ (*low*). Untuk contoh penggunaan *matrix* 3x4, pertama COL1 diberi logika ‘0’, kemudian status ROW dibaca apakah statusnya ‘1’ (*high*) semua atau ada salah satu yang *low*. Dapat dilihat dengan gambar dibawah ini.



Gambar 3.5 Scanning keypad kolom 1

Jika ROW1 yang *low* berarti tombol S1 yang ditekan, jika ROW2 yang *low*, berarti tombol S4 yang ditekan, jika *high* semua, berarti tidak ada tombol yang ditekan dalam kolom ini, *scanning* dilanjutkan ke kolom berikutnya.

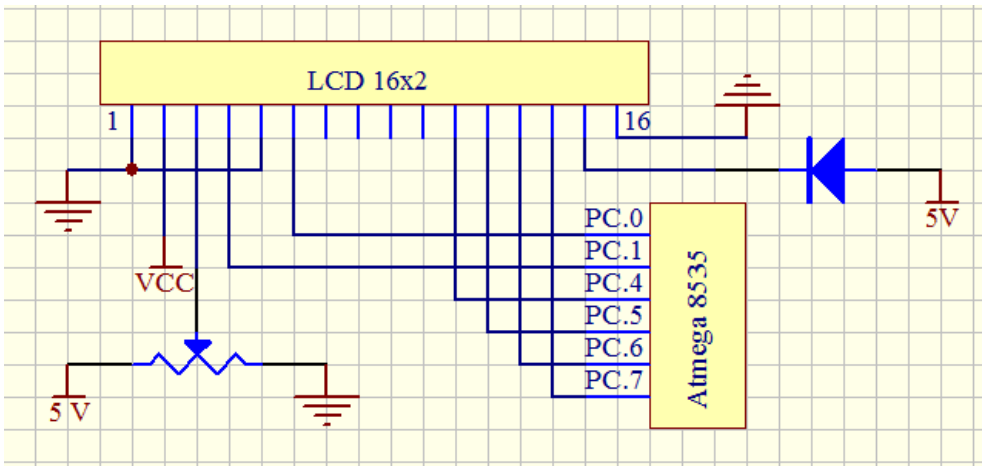


Gambar 3.6 Scanning keypad kolom 2

Sekarang COL2 yang diberi logika ‘0’ (*low*). Jika ROW1 yang *low* berarti tombol S2 yang ditekan, jika ROW2 yang *low*, berarti tombol S5 yang ditekan, jika *high* semua, berarti tidak ada tombol yang ditekan dalam kolom ini. Demikian selanjutnya untuk COL3.

3.1.5 LCD

Pada perancangan sistem pengering kertas ini, tipe *Liquid Crystal Display* (LCD) yang digunakan adalah tipe LCD 16x2 yang merupakan piranti *display* yang mampu menampilkan karakter 16 kolom dan 2 baris. Di bawah ini adalah rangkaian LCD 16X2: [4]



Gambar 3.7 Rangkaian LCD

Pada LCD terdapat 16 pin dan penjelasannya adalah sebagai berikut :

1. Vdd dan Vee merupakan *power supply* untuk LCD. Vdd dihubungkan ke *power supply* DC +5V dan Vee di hubungkan ke *power supply* DC 0V (*ground*). Sedangkan Vee digunakan untuk mengatur kontras LCD.
2. Pin RS ini berfungsi untuk mengontrol instruksi LCD. Jika pin RS ini dibuat *low* (0), maka instruksi yang dijalankan adalah spesial instruksi LCD. Seperti Instruksi untuk *On/Off* LCD. Jika pin RS ini dibuat *high* (1), maka instruksi yang dijalankan adalah instruksi untuk mengirim informasi/data ke LCD.
3. Pin R/W ini berfungsi untuk membaca infromasi dari LCD atau menulis informasi ke LCD. Jika pin R/W ini dibuat *low* (0), maka infromasi yang ada pada data bus (D0 ~ D7 jika mode pemogramannya 8 bit, D4-D7 jika mode pemogramnya 4 bit) ditulis ke LCD. Jika pin R/W dibuat *high* (1), maka infromasi pada LCD dibaca oleh program.

4. Pin D0-D7

Pin-pin ini merupakan 8 bus data yang berfungsi untuk membaca/mengirim informasi dari dan ke LCD, kedelapan bus data tersebut bisa digunakan dalam 2 kondisi, yaitu :

a. Jika mode pemograman yang digunakan mode 8 bit, maka 8 bus data tersebut digunakan semuanya.
b. Jika mode pemograman yang digunakan mode 4 bit, maka hanya 4 bus data saja yang digunakan, yaitu D4-D7.

5. Pin *Enable*

Pin ini merupakan sinyal *enable* untuk proses pengiriman data ke LCD. pada saat pengiriman data ke LCD, Pin ini di-*set low* (0). Untuk lebih detail dari penggunaan dari Pin EN ini bisa anda baca pada penjelasan berikutnya tentang cara membuat rutin program LCD.

Hal-hal yang berkaitan dengan fungsi kerja dari LCD pada rangkaian ini adalah:

a. Menampilkan semua *set point* dari *keypad* .
b. Menampilkan data dari pembacaan sensor.

3.1.6 Potensio Geser

Potensio geser adalah salah satu jenis resistor variabel yang nilai hambatannya dapat diubah dengan cara menggeser knop geser yang ada pada potensio tersebut. Gambar di bawah memperlihatkan sebuah potensio geser, yang memiliki sebuah pita film, disebut sebagai jalur *(track)*, yang terbuat dari karbon. Jalur ini tebuat dari bahan keramik yang bersifat konduktif.

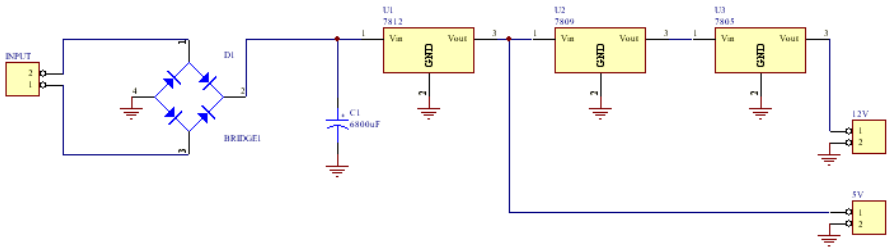
Ujung-ujung jalur terhubung ke dua buah terminal potensiometer. *Wiper* adalah sebuah *strip* (lempengan kecil dan tipis) logam yang bersifat lentur, yang menempel dan menekan kuat pada jalur karbon untuk membentuk suatu hubungan listrik. *Wiper* dipasang pada sebuah knop geser. Jika knop geser diubah secara translasi maka akan menghasilkan perubahan resistenasi.



Gambar 3.8 Potensio geser

3.1.7 Catu Daya

Untuk mengaktifkan rangkaian-rangkaian elektronika pada thermometer digital 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 *Brige Diode*, *filter* dan tiga buah IC regulator LM7812, LM 7809, LM 7805.



Gambar 3.9. Rangkaian Catu Daya

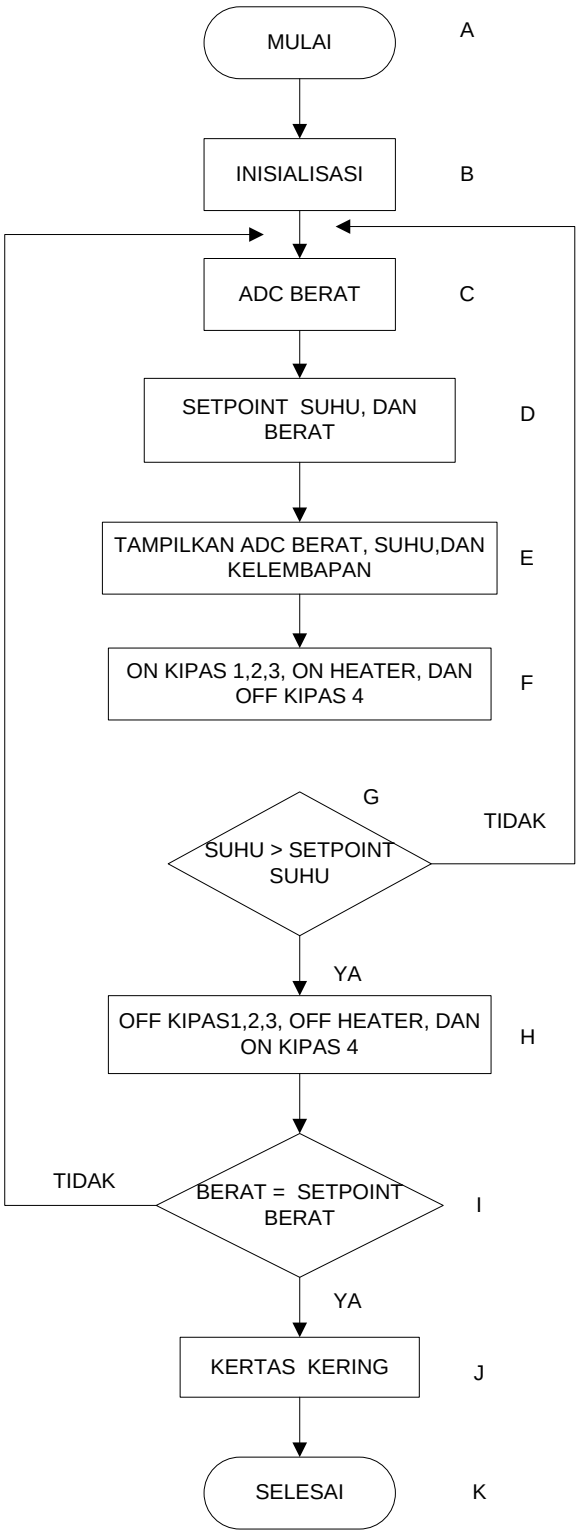
Tegangan keluaran dari transformator masih dalam bentuk tegangan bolak-balik (AC), sehingga harus disearahkan oleh penyearah gelombang penuh. Sebelum tegangan diregulasi, dilewatkan dulu pada *filter* untuk memperkecil *ripple*. Komponen *filter* yang digunakan yaitu kapasitor polar.

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

Untuk meregulasi tegangan digunakan regulasi tegangan positif yaitu tegangan 12V (78012) 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 Parancangan Software

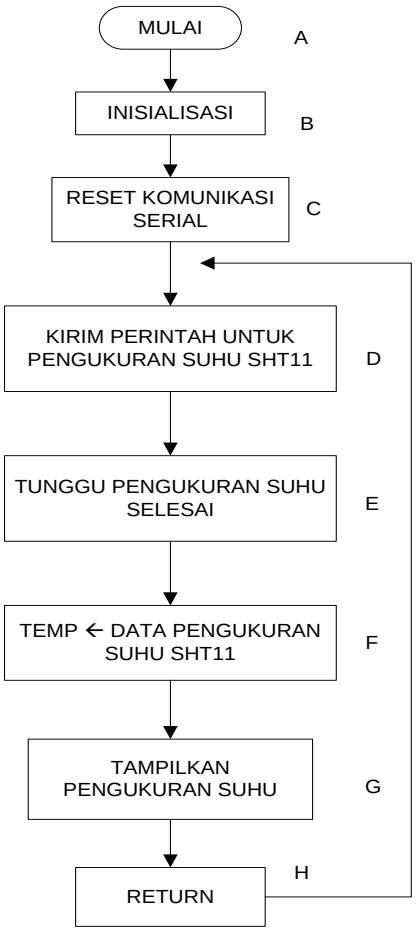
Pada bagian perancangan ini berfungsi untuk mengendalikan keseluruhan sistem dari alat. Perangkat lunak ini berisikan program yang nantinya disimpan di dalam mikrokontroler, sehingga mikrokontroler melaksanakan perintah-perintahnya secara otomatis sesuai dengan urutan program yang dibuat. Untuk mendukung perancangan ini penulis menggunakan software BASCOM-AVR IDE [1.11.9.1] dengan bahasa yang digunakan yaitu bahasa BASCOM .



Gambar 3.10 flowchart secara keseluruhan

Tabel 3.2 Keterangan flowchart keseluruhan

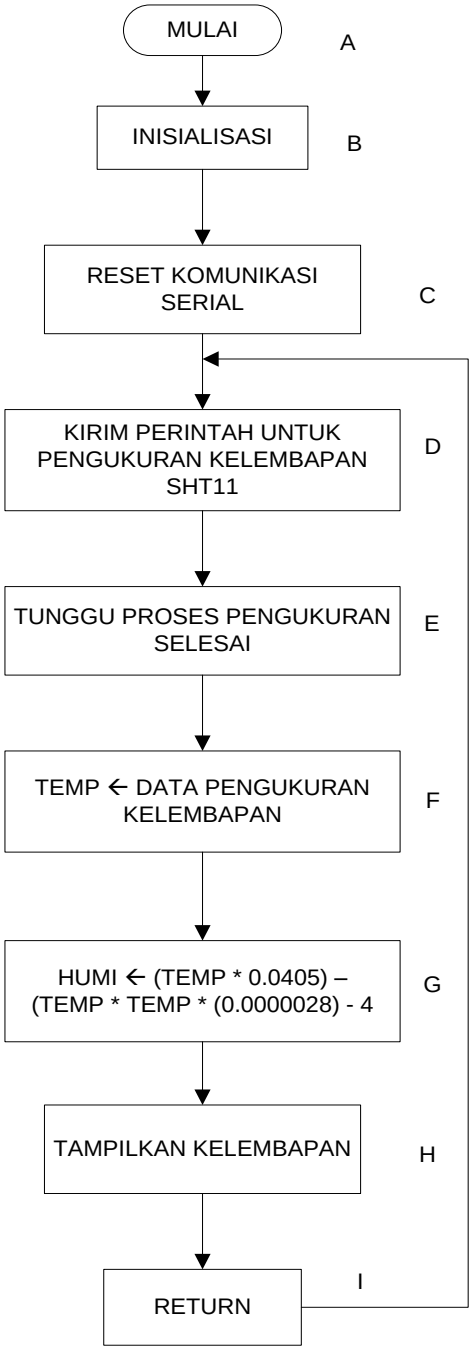
Kode	Keterangan
A	Mulai
B	Melakukan inisialisasi Pin I/O
C	Pembacaan nilai ADC berat
D	Memberikan *input* sebagai *set point* suhu, dan *set point* berat
E	Menampilkan nilai suhu, kelembaban, dan berat
F	Proses berjalan (aktifkan *water heater*, aktifkan kipas 1,2,3, dan kipas 4 mati)
G	Cek suhu
H	Matikan proses (matikan *water heater* , matikan kipas 1,2,3, dan aktifkan kipas 4)
I	Melakukan pengecekan berat
J	Matikan seluruh proses
K	Selesai



Gambar 3.11 Flowchart Suhu SHT11

Table 3.3 Keterangan flowchart Suhu SHT11

Kode	Keterangan
A	Mulai proses
B	Menentukan definisi I/O
C	Melakukan *reset* untuk jalur komunikasi *serial*
D	Memberikan perintah ke SHT11 untuk pengukuran suhu
E	Menunggu saat proses pengukuran selesai
F	Mengambil data pengukuran suhu dan mengolahnya dengan rumus pengukuran suhu dan disimpan pada variabel temp
G	Tampilkan hasil pengukuran
H	Program akan berhenti selama waktu tunda, setelah itu program kembali kelangkah awal pengukuran



Gambar 3.12 Flowchart kelembapan SHT11

Tabel 3.4 Keterangan flowchart Kelembaban SHT11

Kode	Keterangan
A	Mulai proses
B	Menentukan definisi I/O
C	Melakukan *reset* untuk jalur komunikasi *serial*
D	Memberikan perintah ke SHT11 untuk pengukuran kelembaban
E	Menunggu saat proses pengukuran selesai
F	Mengambil data pengukuran suhu dan mengolahnya dengan rumus pengukuran suhu dan disimpan pada variabel temp
G	Mengolah data dari variabel temp dengan rumus pengukuran kelembaban dan hasilnya disimpan ke dalam variabel humi
H	Tampilkan hasil pengukuran
I	Program akan berhenti selama waktu tunda, setelah itu program kembali ke awal pengukuran