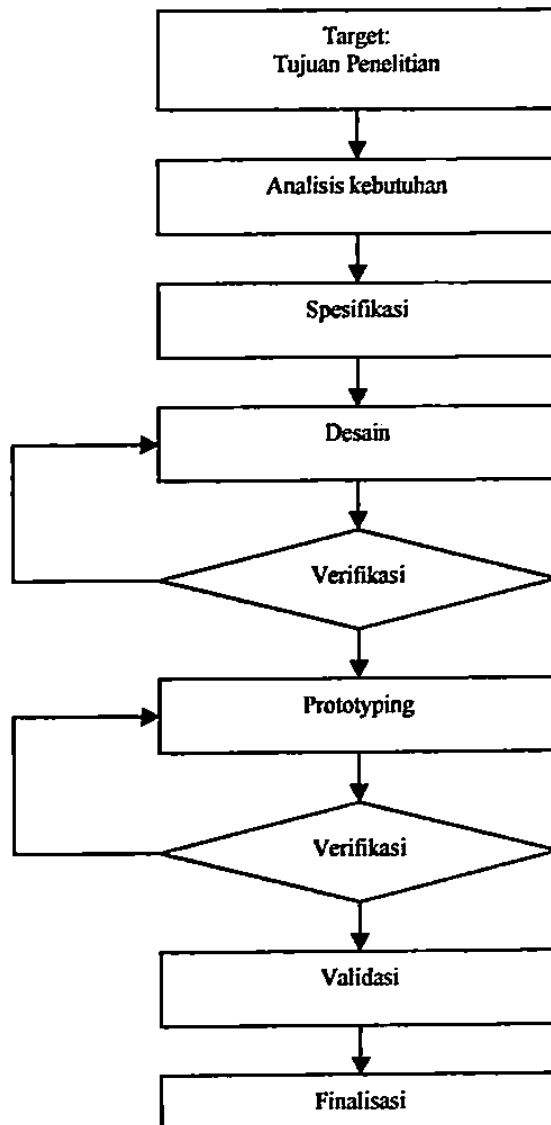


## BAB III

### PERANCANGAN, PEMBUATAN DAN PENGUJIAN

#### 3.1. Pendahuluan

Untuk dapat memperoleh hasil yang bersifat obyektif maka pada penelitian ini akan dilaksanakan dengan tahap-tahap dari awal sampai akhir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut ini :



### 3.2 Tujuan

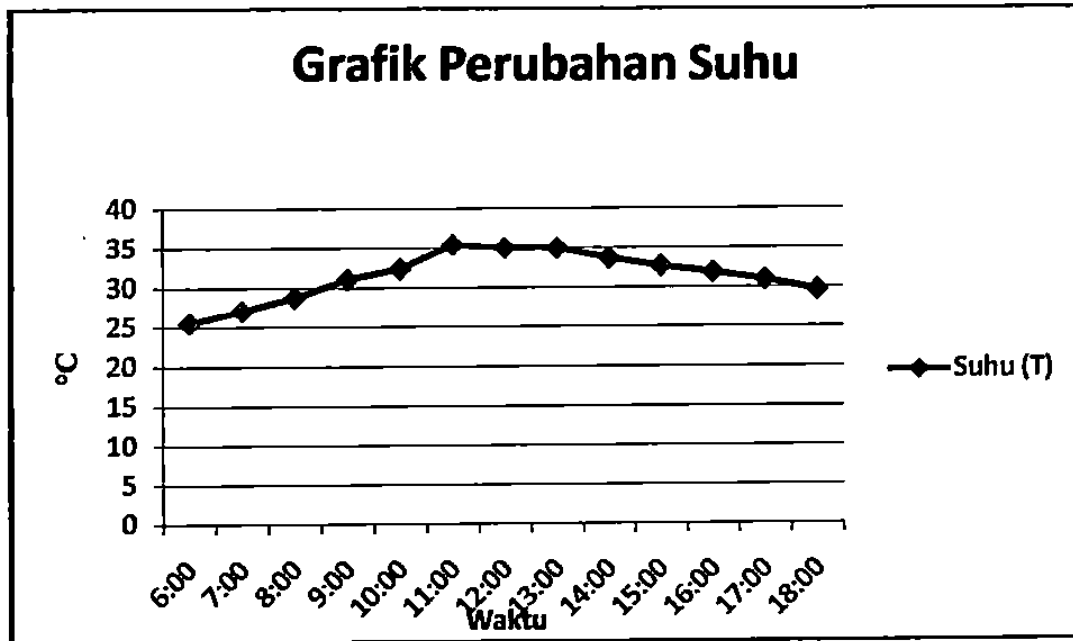
Perancangan memiliki tujuan agar proses penelitian dapat berjalan sesuai tahap- tahap yang telah ditentukan. Perancangan menjelaskan tentang konsep-konsep untuk mencapai tujuan penelitian

### 3.3 Analisis Kebutuhan

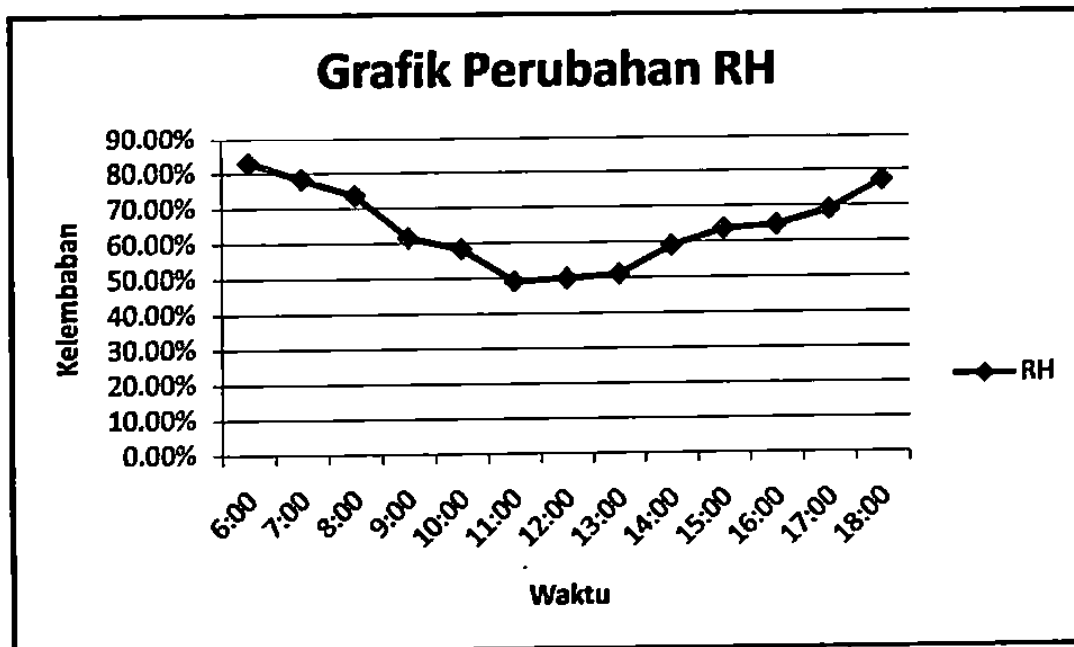
Berdasarkan permasalahan yang telah ditinjau maka dapat disimpulkan beberapa hal-hal penting yaitu suhu yang terlalu panas akan mengurangi kelembaban dalam kandang penangkaran cocakrowo sehingga mengganggu proses penangkaran cocakrowo. Pengaruh perubahan suhu terhadap perubahan kelembaban dapat dilihat pada tabel- tabel pengamatan dibawah ini

**Tabel 3. 1. Hasil Pengukuran di Kandang Penangkaran pada Hari Pertama : Jumat, 13 Agustus 2010**

No	Waktu (Jam)	ALAT		Cuaca
		RH (Kelembaban)	Suhu (T)	
1	06.00	83.0%	25.5°C	Berawan
2	07.00	78.3%	27.1°C	Cerah
3	08.00	73.7%	28.8°C	Cerah
4	09.00	61.6%	31.1°C	Cerah
5	10.00	58.4%	32.4°C	Cerah
6	11.00	49.1%	35.4°C	Cerah
7	12.00	49.9%	35.0°C	Cerah
8	13.00	51.0%	35.0°C	Cerah
9	14.00	59.0%	33.7°C	Cerah berawan
10	15.00	63.6%	32.7°C	Cerah berawan
11	16.00	64.7%	31.9°C	Cerah
12	17.00	69.0%	31.0°C	Hujan
13	18.00	77.2%	29.7°C	Berawan

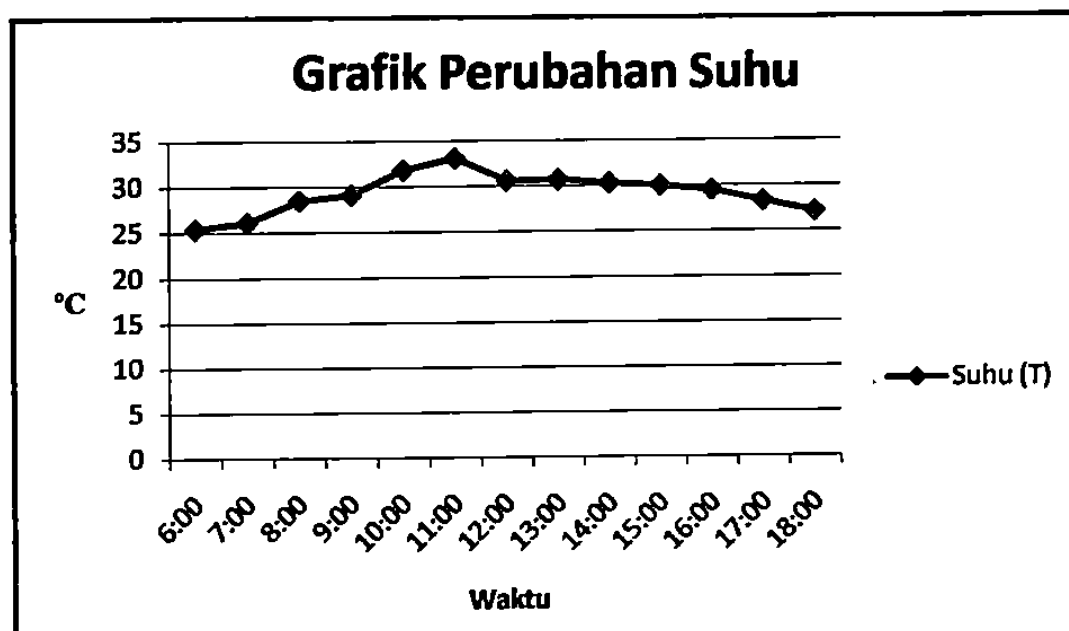


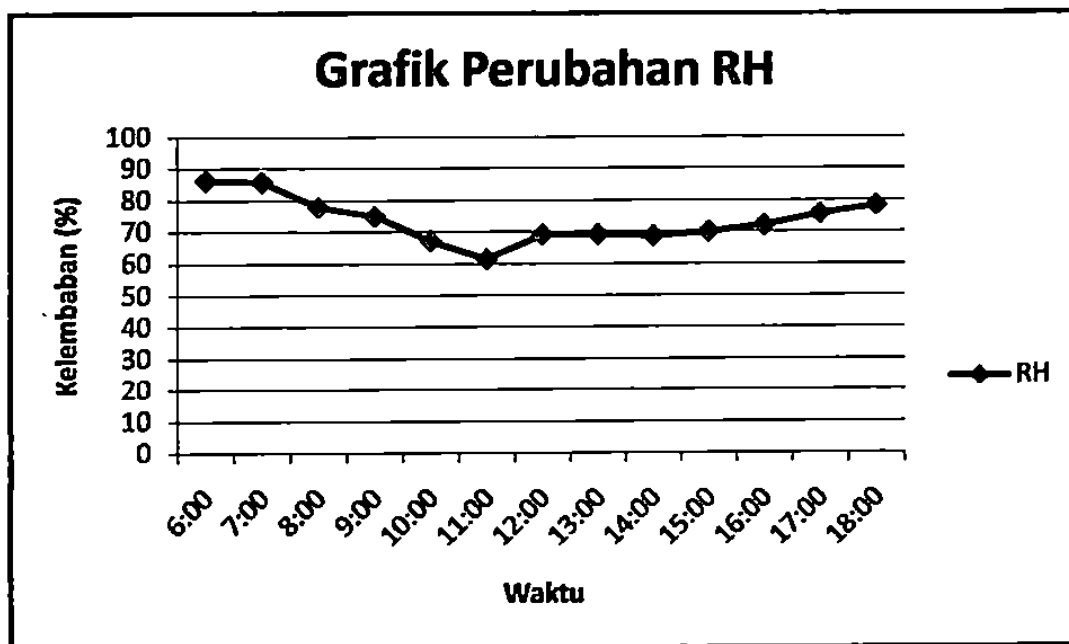
Gambar 3. 1. Perubahan Suhu



**Tabel 3. 2. Hasil Pengukuran di Kandang Penangkaran pada  
Hari Kedua : Sabtu, 14 Agusts 2010**

No	Waktu (Jam)	ALAT		Cuaca
		RH (Kelembaban)	Suhu (T)	
1	06.00	86.3%	25.4°C	Berawan
2	07.00	85.8%	26.1°C	Berawan
3	08.00	77.9%	28.5°C	Cerah
4	09.00	75%	29.1°C	Cerah
5	10.00	67.2%	31.8°C	Cerah
6	11.00	61.5%	33.1°C	Cerah
7	12.00	69.1%	30.6°C	Cerah berawan
8	13.00	69.2%	30.7°C	Cerah berawan
9	14.00	68.7%	30.3°C	Cerah berawan
10	15.00	70.0%	30°C	Cerah berawan
11	16.00	72.0%	29.5°C	Cerah
12	17.00	75.7%	28.3°C	Cerah
13	18.00	78.3%	27.1°C	Cerah

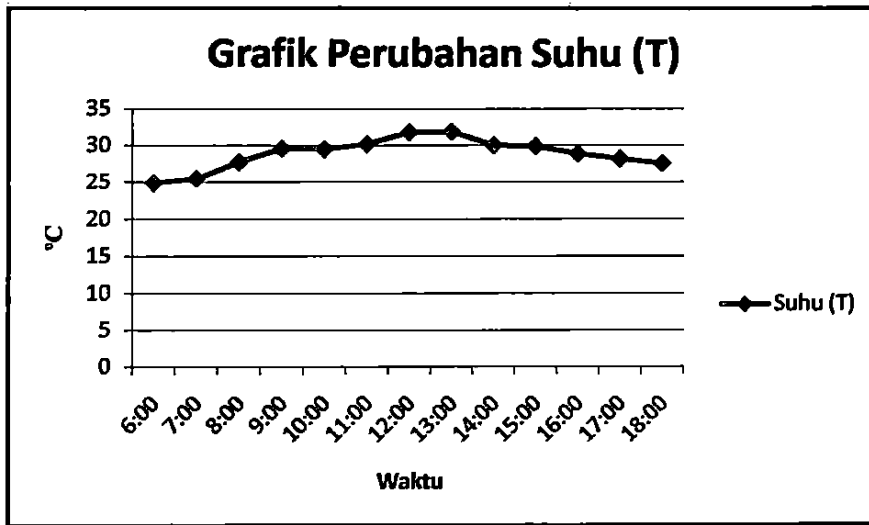




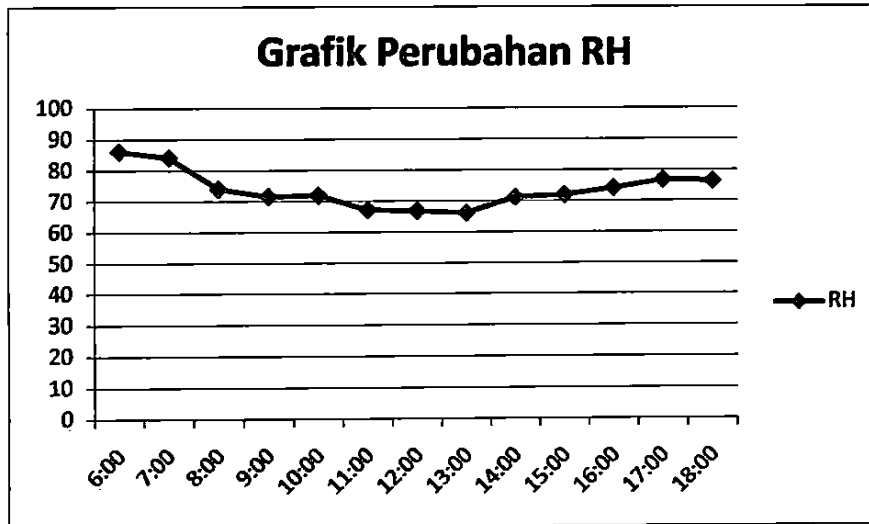
**Gambar 3. 4. Perubahan RH**

**Tabel 3. 3. Hasil Pengukuran di Kandang Penangkaran pada  
Hari Ketiga : Minggu, 15 Agustus 2010**

No	Waktu (Jam)	Sensor SHT 11		Cuaca
		RH (Kelembaban)	Suhu (T)	
1	6	86.20%	24.9°C	Cerah
2	7	84.20%	25.5°C	Cerah
3	8	74%	27.8°C	Cerah
4	9	71.60%	29.6°C	Cerah
5	10	72%	29.5°C	Cerah berawan
6	11	67.20%	30.2°C	Cerah
7	12	66.90%	31.8°C	Cerah
8	13	66.20%	31.9°C	Cerah
9	14	71.20%	30°C	Cerah
10	15	72%	29.9°C	Cerah berawan
11	16	74.10%	28.9°C	Cerah berawan
12	17	76.80%	28.2°C	Cerah berawan
13	18	76.40%	27.6°C	Berawan



**Gambar 3. 5. Perubahan Suhu**



**Gambar 3. 6. Perubahan RH**

Data hasil pengukuran yang dilakukan selama tiga hari dimulai pada pukul 06:00 sampai 18:00 dengan selang waktu persatu jam. Rata- rata tabel- tabel diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu maka kelembaban semakin berkurang.

Suhu yang telalu panas dapat ditekan dengan menciptakan suatu alat sebut saja sebuah pendingin, begitu juga sebaliknya jika suhu yang terlalu dingin dapat juga teratasi dengan pemanas. Dalam penelitian ini kandang cocakrowo hanya membutuhkan suatu sistem yang dapat memberikan suatu penambahan kelembaban dengan sebuah skenario pembuatan butiran- butiran air (embun) juga pengurangan kelembaban dengan skenario pembuatan panas di dalam kandang

SHT11 digunakan sebagai sensor untuk mengetahui keadaan suhu dan kelembaban di dalam kandang. Sehingga akan lebih mudah untuk membuat alat sistem pengendalian tersebut. Proses pengendalian akan memanfaatkan mikrokontroler ATmega8.

Proses pengendalian tentunya memerlukan suatu nilai- nilai sebagai *setpoint* baik berupa *setpoint* suhu maupun kelembaban. Untuk mempermudah menentukan *setpoint* dan tidak terpaku pada nilai *setpoint* tertentu maka dibutuh suatu interface yang berupa keypad. Selain *setpoint* , actuator merupakan hal penting untuk mencapai *setpoint* yang ditentukan. Adapun actuator meliputi

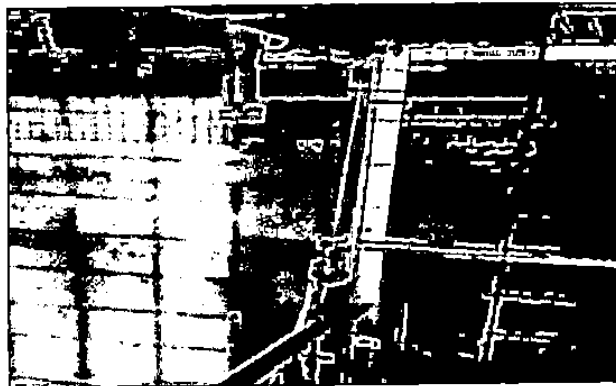
### 3.4 Rancangan Instalasi *Sprayer*

#### 3.4.1 Metode Pemecahan air dan pemanas

Berkaitan dengan tenaga untuk penggerak dan jenis pompa yang akan digunakan. Direncanakan penggerak yaitu menggunakan motor / pompa dan jenis pompa yang digunakan adalah pompa cairan. Cara kerjanya yaitu air dari sumur dipompa melalui pipa langsung menuju *nozzle*.

#### 3.4.2. Instalasi pipa di dalam kandang

Proses pengembunan dirancang mencakup seluruh bagian dalam *prototype* kandang yang memiliki panjang 0,83 meter, lebar 0,66 meter dan tinggi 0,5 meter. Untuk memaksimalkan proses pengembunan maka dirancang instalasi pipa dan penempatan titik *nozzle* seperti pada gambar



Gambar 3. 7. Gambar penempatan titik *Nozzle*

#### 3.4.3. Perenungan

Hasil perancangan menunjukkan hanya ada satu titik *nozzle* yang akan di buat. Hal ini menjadi pertimbangan mengenai ukuran dari kandang yang relatif kecil. Karena dalam penelitian ini di gunakan *prototype* kandang dengan



pertimbangan yaitu bentuk *nozzle* agar menghasilkan butiran- butiran embun yang relatif lembut.

### **3.5. Rancangan Perangkat Pengendalian**

Alat kontrol direncanakan sebagai alat pengendali dari nilai suhu dan kelembaban yang diinginkan. Alat kontrol dilengkapi sensor yang berfungsi sebagai pemberi informasi besaran suhu dan kelembaban di dalam kandang. *Keypad* sebagai *interface* untuk menetapkan *setpoint* dan ditambah *relay* sebagai respon proses pengendalian untuk menggerakkan pompa.

#### **3.5.1. Alat dan Bahan**

##### **Alat**

1. Toolset
2. Solder
3. Tang
4. Gergaji
5. Bor
6. PCB

##### **Bahan**

1. Mikrokontroler ATmega 8
2. Cristal X tal 12 MHz
3. Transistor 2N2222 (2 buah)

#### 4. Kapasitor

- 100 nF (2 buah)
- 1000 uF/16v
- 10 uF/16v (3 buah)
- 22 pF (2 buah)

#### 5. Resistor

- 4k7
- 1k (2 buah)

#### 6. Trafo 300 mA

#### 7. Push button (6 buah)

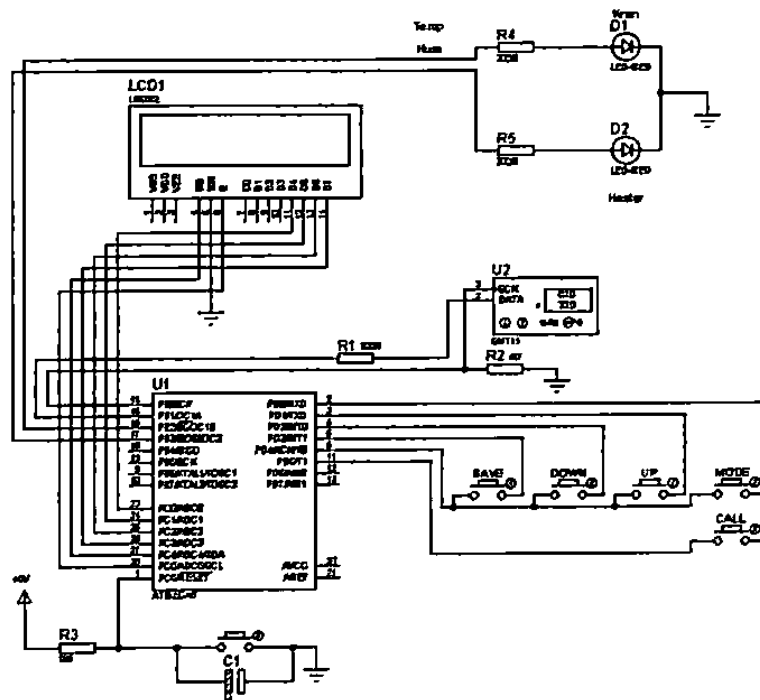
#### 8. Dioda 4x IN4002

#### 9. Relay 9v (2 buah)

#### 10. LCD 2x16

### 3.5.2. Rancangan Rangkaian Elektronik

Hasil perancangan skema blok diagram rangkaian yang akan dibuat dapat



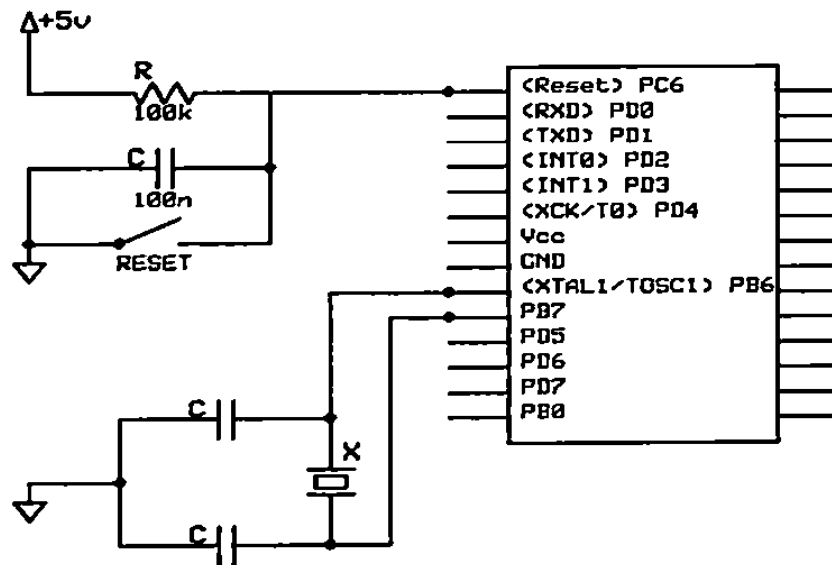
Gambar 3. 8. Skema Diagram Blok Rangkaian

Cara kerja rangkaian :

### 1. Rangkaian Dasar *Microcontroller*

*Microcontroller* ATMega8 memerlukan minimal catu daya 5V, clock, daya dan *reset* untuk dapat bekerja. Sumber *clock* diperoleh dari sebuah kristal 4 MHz yang dipasang pada kaki 9 dan 10, seperti terlihat pada gambar 3.9 sedangkan tombol *reset* yang bersifat *low* digunakan untuk mereset pelaksanaan program dalam *microcontroller* sehingga dimulai dari awal (*restart*). Resistor R1

yaitu untuk mempertahankan nilai 1 (*high*) pada kaki *reset* selama tombol *reset* tidak ditekan.



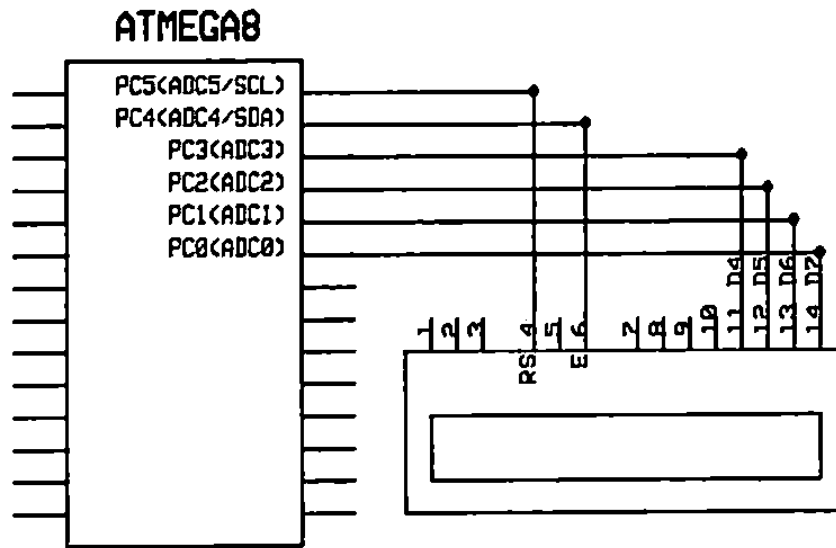
Gambar 3. 9. Rangkaian Dasar ATmega8

## 2. Rangkaian LCD

Interaksi antar *microcontroller* dengan modul LCD menggunakan sistem pengiriman 4 bit data LSB dan tahap kedua mengirimkan 4 bit data MSB. Sehingga hanya 4 pin dari LCD yang digunakan yaitu D4, D5, D6, dan D7.

Pin E dan RS digunakan untuk mengendalikan operasi LCD. Untuk semua operasi LCD, pin E (*enable*) harus dalam kondisi 1 (*high*). RS digunakan digunakan untuk menentukan jenis input, yaitu Data Input atau *Instruction Input*.

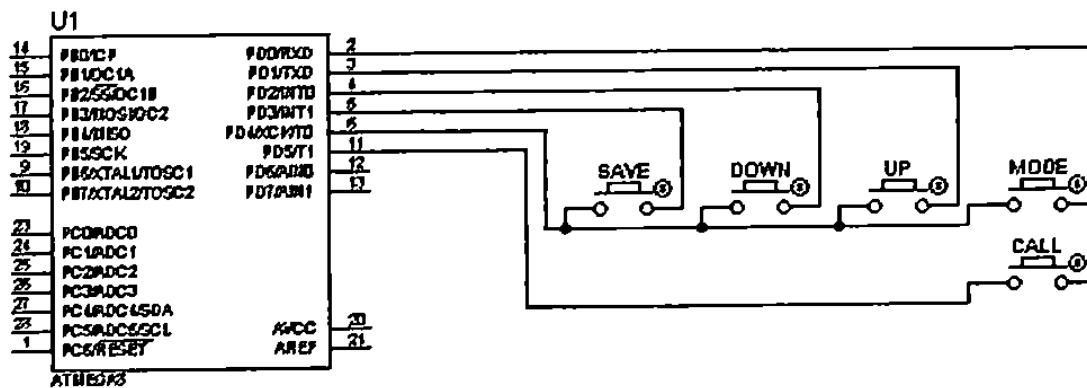
Pin VDD dan VSS digunakan untuk menghubungkan modul LCD ke sumber daya +5V dan GND.



Gambar 3. 10. Rangkaian LCD

### 3. Rangkaian Keypad

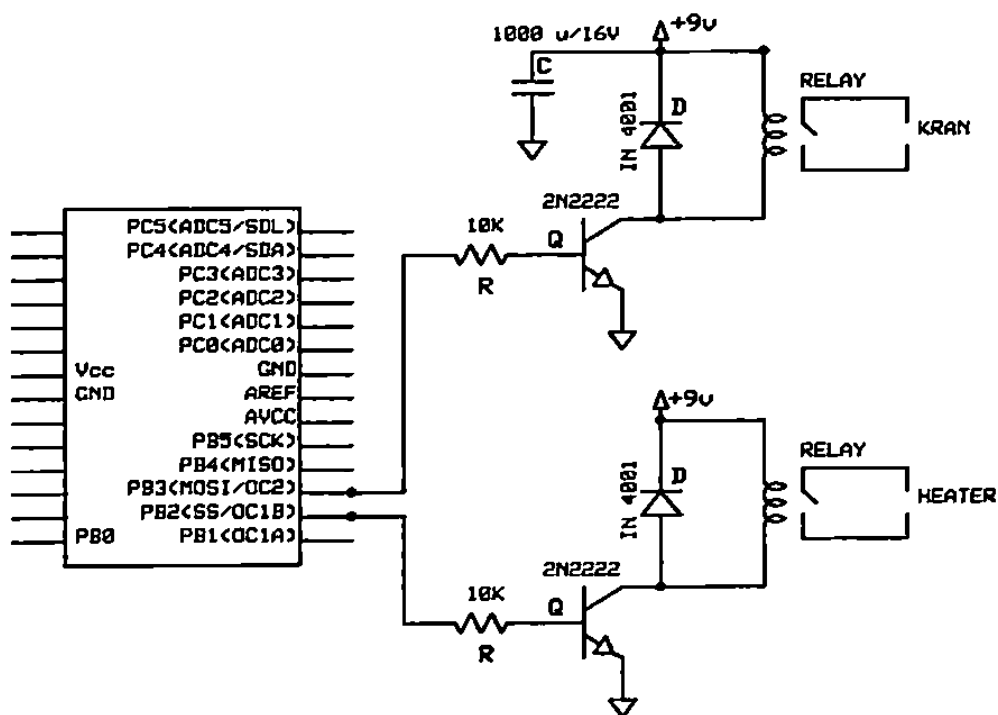
Sistem pengendalian kandang burung cucakrowo yang dibangun menggunakan *keypad* sebagai antar muka masukan pengguna dalam melakukan pengaturan. *Keypad* menggunakan 5 *push-button* dengan tugas masing-masing.



Gambar 3. 11. Rangkaian Keypad

#### 4. Rangkaian Relay

Relay digunakan sebagai antarmuka sistem pengendali dengan sistem penggerak (*actuator*) yang memiliki daya lebih besar. Relay dirangkai seperti pada gambar 3.12



Gambar 3. 12. Rangkaian Relay

Resistor 1k berfungsi sebagai pembatas arus dan tegangan yang masuk ke *basis transistor*, sedangkan diode berfungsi sebagai penahan bunga api pada awal

.....

Diketahui :  $I_c = 500\text{mA}$

$V = 5 \text{ volt}$

$I_b \approx I_c / \beta$

$\approx 500\text{mA}/100$

$\approx 5\text{mA}$

Jadi  $R = V/I_b$

$= 5\text{V}/0,005\text{A}$

$= 1000 \text{ ohm}$

$= 1 \text{ kilo ohm}$

## 5. Rangkaian Sensor

DT-SENSE SHT11 Module merupakan modul sensor suhu dan kelembaban relatif yang berbasis sensor SHT11 dari Sensirion.

Modul ini dapat digunakan sebagai alat pengindra suhu dan/atau kelembaban dalam aplikasi pengendali suhu dan/atau kelembaban ruangan maupun aplikasi pemantau suhu dan/atau kelembaban relatif ruangan.

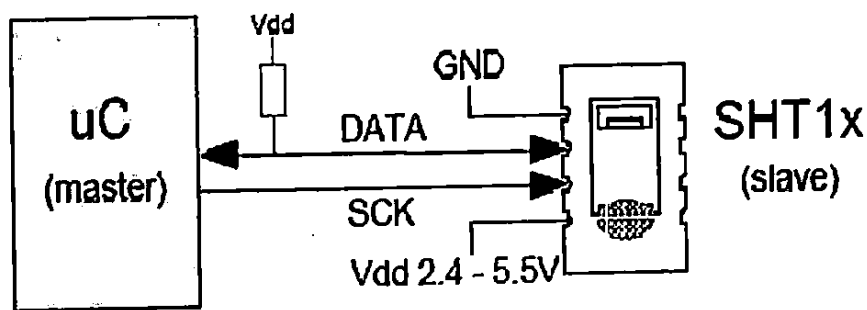
Dimensi :

2,1 cm (p) x 2,2 cm (l) x 1,3 cm (t)

Fitur :

1. Berbasis sensor suhu dan kelembaban relatif Sensirion SHT11.
2. Mengukur suhu dari  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $-40 \text{ }^\circ\text{F}$ ) hingga  $+123,8 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $+254,9 \text{ }^\circ\text{F}$ ) dan kelembaban relatif dari 0%RH hingga 100%RH.

3. Memiliki ketepatan (akurasi) pengukuran suhu hingga  $\pm 0,5$  °C pada suhu 25 °C dan ketepatan (akurasi) pengukuran kelembaban relatif hingga  $\pm 3,5\%$ RH.
4. Memiliki antarmuka serial synchronous 2-wire, bukan I2C.
5. Jalur antarmuka telah dilengkapi dengan rangkaian pencegah kondisi sensor lock-up.
6. Membutuhkan catu daya +5V DC dengan konsumsi daya rendah 30  $\mu$ W.
7. Modul ini memiliki faktor bentuk 8 pin DIP 0,6" sehingga memudahkan pemasangannya.



**Gambar 3. 13. Rangkaian Sensor SHT11**

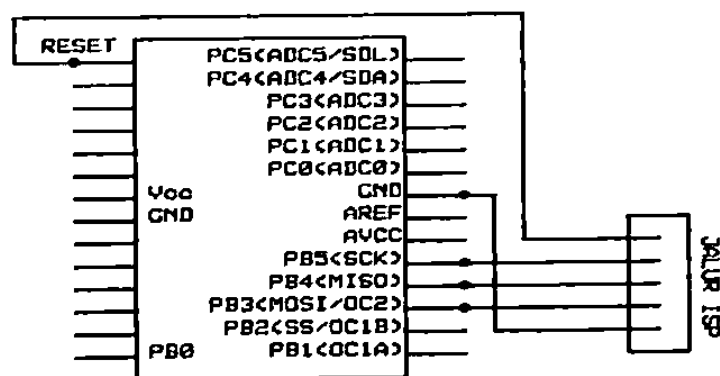


## 8. Jalur ISP

*Microcontroller* jenis AVR, termasuk ATMEGA8, mendukung jenis pemrograman ISP (*In System Programming*). Yaitu pemrograman *chip* AVR tanpa perlu melepas chip dari rangkaian atau sistem yang sedang dibangun.

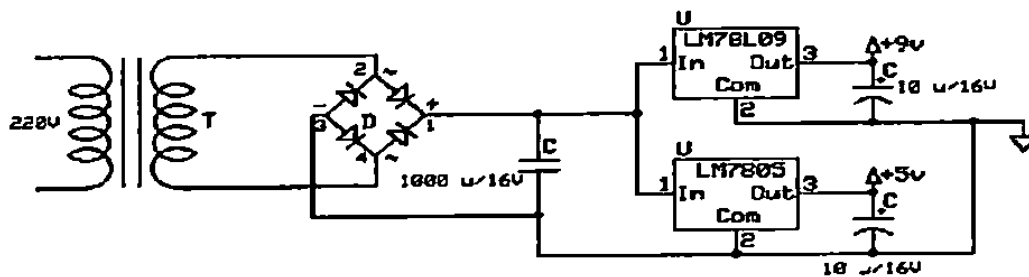
Jalur ISP terdiri atas VCC, GND, Reset, MISO, MOSI, dan SCK. Fungsi masing-masing pin tersebut adalah sebagai berikut:

1. GND digunakan sebagai referensi tegangan catu dan pemrograman.
2. Reset digunakan untuk menahan microcontroller agar tetap pada kondisi reset selama proses penulisan program ataupun pembacaan program.
3. MISO adalah jalur data yang digunakan untuk pembacaan program dari chip AVR ke komputer.
4. MOSI adalah jalur data yang digunakan untuk mentransfer program kedalam chip AVR dari komputer.
5. SCK digunakan untuk memberikan *serial clock* pada saat pemrograman.



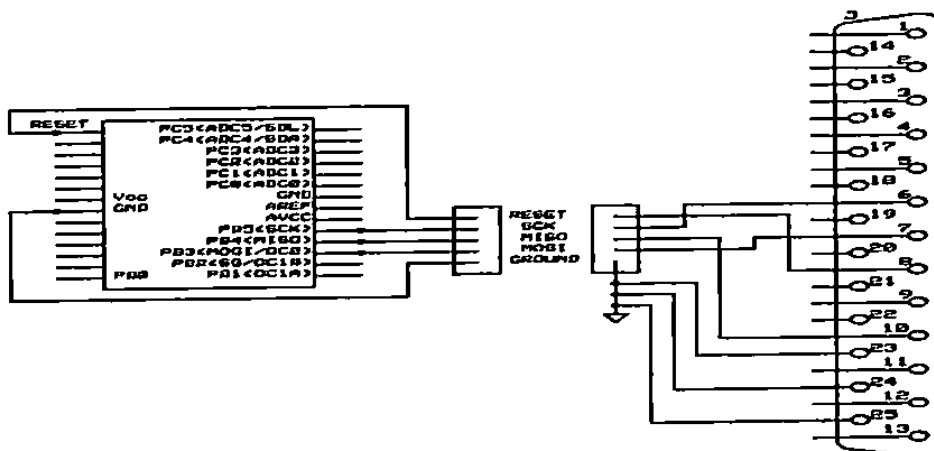
## 6. Rangkaian Catu Daya

Catu tegangan yang dibutuhkan dalam unit pengendali ada 2 jenis, yaitu 5V dan 9V. tegangan 5V digunakan pada rangkaian *microconroller* dan sensor. Sedangkan tegangan 9V digunakan pada rangkaian relay.



Gambar 3. 15. Rangkaian Catu Daya

## 7. Rangkaian Kabel Downloader



### 3.5.3. Pengujian Alat

Terdapat dua skema pengujian yaitu yang pertama pengujian terhadap fungsi bagian- bagian sistem. Dan yang kedua pengujian terhadap kerja relay berdasarkan *setpoint*. Bila suhu ruangan lebih besar dari *setpoint* yang diinginkan maka dilakukan pengembunan selama *setpoint* suhu yang diinginkan tercapai.

**Tabel 3. 4. Kinerja Bagian Alat**

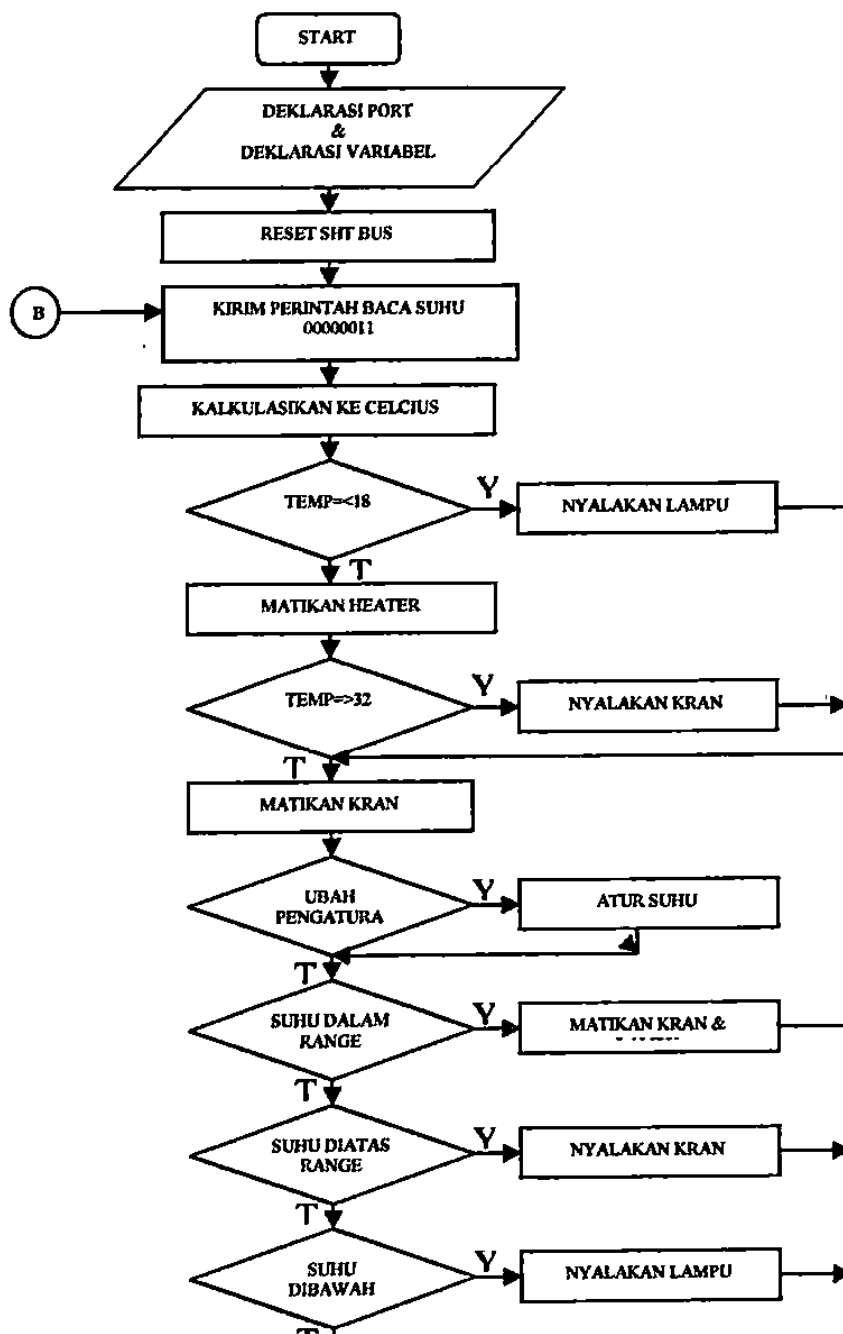
No	BAGIAN	KONDISI	DISKRIPSI	STAT US
1	Rangkaian relay	Baik	Relay terputus atau tersambung sesuai <i>setting</i> pengendalian	Ok
2	Keypad "UP"  "DOWN"  "SAVE"  "MODE"  "CALL"	Baik	Menaikan nilai suhu dan RH Menurunkan nilai suhu dan RH Menyimpan semua nilai pengaturan Memilih mode pengaturan Memanggil simpanan pengaturan	Ok

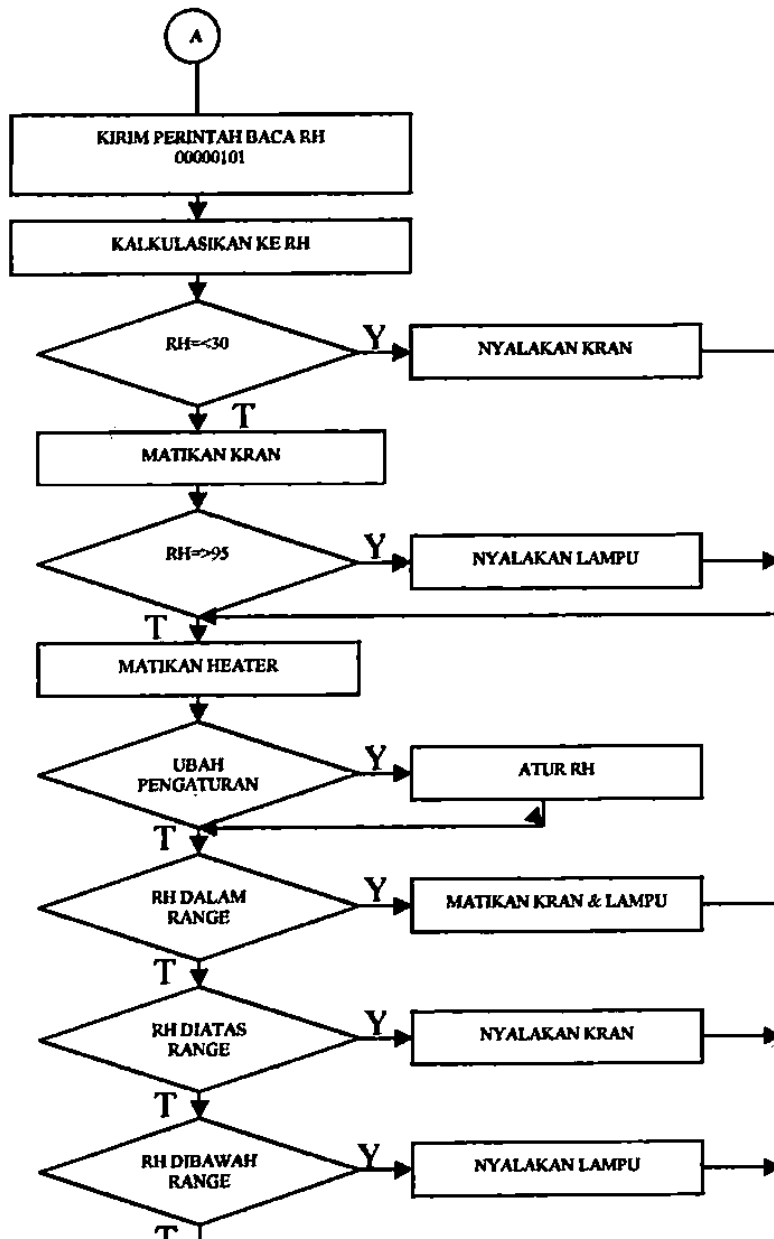
### 3.5.4. Perangkat Lunak

#### Operasional Perangkat Lunak

Saat pertama kali sistem dinyalakan, *microcontroller* akan menjalankan program dari awal, yaitu dari inisialisasi hingga proses pengendalian. Urutan kerja pada saat dijalankan ditunjukkan dalam gambar 3.12 pada proses tersebut dilakukan inisialisasi dan pengecekan-pengecekan terhadap *setting* pengendalian. Namun apabila pada saat pertama kali dinyalakan belum terdapat *setting* pengendalian, maka tidak

Gambar 3. 17. Flowcart program utama





**‘Alokasi RAM internal AVR**

<b>Dim Ctr As Byte</b>	<b>‘: variable penyimpanan pulsa reset SHT</b>
<b>Dim Dataword As Word</b>	<b>‘: variable penampung hasil pengukuran</b>
<b>Dim Command As Byte</b>	<b>‘: variable penampung perintah pembacaan suhu atau kelembaban</b>
<b>Dim Dist As String * 20</b>	<b>‘: variable penyimpanan data suhu</b>
<b>Dim Disr As String * 20</b>	<b>‘: variable penyimpanan data kelembaban</b>
<b>Dim Calc As Single</b>	<b>‘: variable temporary untuk perhitungan</b>
<b>Dim Calc2 As Single</b>	<b>‘: variable temporary untuk perhitungan</b>
<b>Dim Rhlinear As Single</b>	<b>‘: variable penyimpanan data kelembaban</b>
<b>Dim Rhlintemp As Single</b>	<b>‘: variable penyimpanan data kelembaban</b>

**Config Kbd = Portd**

**Config Portb.2 = Output**

**Config Portb.3 = Output**

**Config Portb.4 = Output**

**Config Portb.5 = Output**

**Config Portb.6 = Output**

**Portb.3 = 0**

**Portb.4 = 0**

**Portb.5 = 0**

**Portb.6 = 0**

**Dim Tombol As Byte**

**Dim Menu As Byte**

**Dim Suhu As Byte**

**Dim Humdty As Byte**

**Dim Temptop As Byte**

**Dim Temptopv As Byte**

**Dim Tempbtm As Byte**

**Dim Tempbtmv As Byte**



Dim Humtopv As Byte

Dim Humbtm As Byte

Dim Humbtmv As Byte

Dim Mem As Byte

'beri nilai awal

Menu = 0

Temptop = 32

Temptopv = 31

Tempbtm = 18

Tempbtmv = 19

Humtop = 95

Humtopv = 94

Humbtm = 50

Humbtmv = 51

'\_

**'Konstanta untuk perhitungan suhu dan kelembaban**

Const C1 = -4

Const C2 = 0.0405

Const C3 = -0.0000028

Const T1c = .01

Const T2 = .00008

Const T1f = .018

'--

'inisialisasi port

Sck Alias Portb.0

Dataout Alias Portb.1

Datain Alias Pinb.1

'--

Declare Sub Getit()

Ddrb = &B11111111

Config Pinb.0 = Output

Config Pinb.1 = Output

'reset dulu serial communications

Set Dataout

For Ctr = 1 To 12

Set Sck

Waitus 2

Reset Sck

Waitus 2

Next Ctr

'bersikan layar dan kursor

Cls

Cursor Off

'putar disini terus

Do

Command = &B00000011

Call Getit

Tempc = T1c \* Dataword

Tempc = Tempc - 40

Dist = Fusing(tempc , "###.##")

Suhu = Val(dist)

Command = &B00000101

Call Getit

Calc2 = Dataword \* Dataword

Calc2 = C3 \* Calc2

Calc = Calc + C1

Rhlinear = Calc + Calc2

Disr = Fusing(rhlinear, "##.##")

Humdty = Val(disr)

Wait 1

'aksi kran jika suhu tinggi

If Suhu > Temptop Then

    Krantemp = 1

End If

'interval

If Suhu < Temptopv Then

    Krantemp = 0

End If

'Aksi Kran Jika Kelembaban Rendah

If Humdty < Humbtm Then

    Kranrh = 1

End If

'interval

If Humdty > Humbtmv Then

    Kranrh = 0

End If

'tamaban

Outkran = Kranrh Or Krantemp

Portb.2 = Outkran

'akhir

'Aksi Heater Jika Kelembaban Tinggi

If Humdty > Humtop Then

    Heathr = 1

End If

'interval

If Humdty < Humtopv Then

    Heathr = 0

End If

'aksi heater jika suhu rendah

If Suhu < Tempbtm Then

Heattemp = 1

End If

'interval

If Suhu > Tempbtmv Then

Heattemp = 0

End If

'tambahan

Outheat = Heatrh Or Heattemp

Portb.3 = Outheat

'akhir

'tampilan LCD

If Menu = 0 Then

Locate 1, 3 : Lcd "Temp:" ; Dist ; "C"

Locate 2, 3 : Lcd "Rh : " ; Disr ; "%"

End If

If Menu = 1 Then

Locate 1, 1 : Lcd " Set Temp Top "

```
Locate 2 , 1 : Lcd "      " ; Temptop  
End If
```

```
If Menu = 2 Then  
Locate 1 , 1 : Lcd " Set Temp Botom "  
Locate 2 , 1 : Lcd "      " ; Tempbtm  
End If
```

```
If Menu = 3 Then  
Locate 1 , 1 : Lcd " Set Humdty Top "  
Locate 2 , 1 : Lcd "      " ; Humtop  
End If
```

```
If Menu = 4 Then  
Locate 1 , 1 : Lcd "Set Humdty Botom"  
Locate 2 , 1 : Lcd "      " ; Humbtm  
End If
```

'penekanan tombol

Tombol = Getkbd()

'tombol menu

Case 0:

Incr Menu

If Menu = 5 Then

Menu = 0

Cls

End If

'tombol UP

Case 1:

If Menu = 1 Then

Incr Temptop

Incr Temptopv

If Temptop = 50 Then

Temptop = 20

Temptopv = 19

End If

End If

If Menu = 2 Then

Incr Tempbtm

Incr Tempbtmv



If Tempbtm = 30 Then

Tempbtm = 10

Tempbtmv = 11

End If

End If

If Menu = 3 Then

Incr Humtop

Incr Humtopv

If Humtop = 99 Then

Humtop = 50

Humtopv = 49

End If

End If

If Menu = 4 Then

Incr Humbtm

Incr Humbtmv

If Humbtm = 75 Then

Humbtm = 50

Humbtmv = 51

End If

End If

'tombol DOWN

Case 2:

If Menu = 1 Then

Decr Temptop

Decr Temptopv

If Temptop = 20 Then

Temptop = 50

Temptopv = 49

End If

End If

If Menu = 2 Then

Decr Tempbtm

If Tempbtm = 10 Then

Tempbtm = 30

Tempbtmv = 31

End If

End If

If Menu = 3 Then

Decr Humtop

If Humtop = 50 Then

Humtop = 99

End If

End If

If Menu = 4 Then

Decr Humbtm

Decr Humbtmv

If Humbtm = 20 Then

Humbtm = 75

Humbtmv = 77

End If

End If

'tombol save

Case 3:

Locate 1 , 1 : Lcd "simpan setingan "

Locate 2 , 1 : Lcd "                    "

Writeeprom Temptop , 1

Writeeprom Temptemp , 2

Writeeprom Tempbtm , 3

Writeeprom Tempbtmv , 4

Writeeprom Humtop , 5

Writeeprom Humtopv , 6

Writeeprom Humbtm , 7

Writeeprom Humbtmv , 8

Wait 2

Cls

'tombol call

Case 4:

Locate 1 , 1 : Lcd "kembalikan sesuai"

Locate 2 , 1 : Lcd "setingan sblumnya"

Readeeprom Temptop , 1

Readeeprom Temptopv , 2

Readeeprom Tempbtm , 3

Readeeprom Tempbtmv , 4

Readeeprom Humtop , 5

Readeeprom Humtopv , 6

Readeeprom Humbtm , 7

Readeeprom Humbtmv , 8

Cls

Case 5:

Case 6:

Case 7:

Case 8:

Case 9:

Case 10:

Case 11:

Case 12:

Case 13:

Case 14:

Case 15:

End Select

Loop

'--

Local Datavalue As Word

Local Databyte As Byte

'start with "transmission start"

Set Sck

Reset Dataout

Reset Sck

Set Sck

Set Dataout

Reset Sck

'now send the command

Shiftout Dataout , Sck , Command , 1

Ddrb = &B11111101

Config Pinb.1 = Input

Set Sck

Reset Sck

Waitus 10

Bitwait Pinb.1 , Reset

Shiftin Datain , Sck , Databyte , 1

Datavalue = Databyte

Ddrb = &B11111111

Config Pinb.1 = Output

Reset Dataout

Set Sck

Reset Sck

Ddrb = &B11111101

Config Pinb.1 = Input

Shiftin Datain , Sck , Databyte , 1

Shift Datavalue , Left , 8

Datavalue = Datavalue Or Databyte

Dataword = Datavalue

Ddrb = &B11111111

Config Pinb.1 = Output

Reset Dataout

Set Sck

Reset Sck

Ddrb = &B11111101

Config Pinb.1 = Input

Shiftin Datain , Sck , Databyte , 1

Ddrb = &B11111111

Config Pinb.1 = Output

Set Dataout

Set Sck

Reset Sck

End Sub

'Akhir pengambilan data SHT11

End



### 3.5.5. Pembuatan Instalasi *Sprayer*

Pembuatan dilakukan sesuai perancangan yang telah dibuat, adapun langkah yang dilakukan dalam pembuatan sebagai berikut :

#### 1. Pengadaan Bahan

- a. Pipa
- b. Tutup sekering
- c. Lem pipa
- d. Tali pengikat

#### 2. Persiapan Alat

Alat- alat dalam pembuatan :

- a. Alat ukur panjang ( meteran )
- b. Gergaji
- c. *Cutter*
- d. Tang
- e. Bor

#### 3. Pengerjaan Alat

Tahap pengerjaan alat :

1. Pemotongan pipa sesuai ukuran sesuai kebutuhan.
2. Merangkai pipa sesuai dengan skema instalasi dalam perancangan.
3. Membuat lubang-lubang selembut mungkin pada ujung pipa yang

#### 4. Pengujian Alat

Setelah pengujian terhadap fungsi bagian- bagian sistem dan pengujian terhadap kerja *relay* berdasarkan *setpoint*. Maka yang terakhir yaitu pengujian proses pengembunan terhadap perubahan suhu dan kelembaban. Adapun mekanisme proses pengambilan datanya perubahan suhu dan kelembaban sebagai berikut :

**Tabel 3. 5. Perubahan T dan RH**

**setpoin : 18C – 32C**

**hari/ jam /tgl : rabu 14.00/ 27 Oktober 2010**

Menit	T	RH
1	35,16	61,94
2	33,88	68,10
3	30,60	75,43

**Tabel 3. 6. Perubahan T dan RH**

**setpoin : 18 – 31C**

**jam/hari/tgl : 14.15 WIB/ rabu 27 Oktober 2010**

Menit	T	RH
1	35,00	66,65
2	33,92	71,10
3	31,46	77,72
4	29,95	80,65

**Tabel 3. 7. Perubahan T dan RH**

setpoin : 18 - 30C

jam/hari/tgl : 14.22 WIB/ Rabu 27 Oktober 2010

Menit	T	RH
1	35,89	67,20
2	33,94	69,90
3	30,83	73,70
4	30,20	79,06
5	29,29	81,62
6	28,20	81,70

**Tabel 3. 8. Perubahan T dan RH**

setpoin : 18 - 29C

jam/hari/tgl : 14.30 /Rabu 27 Oktober 2010

Menit	T	RH
1	35,21	68,30
2	30,82	78,17
3	29,61	82,93
4	28,62	81,75
5	28,19	84,56
6	27,88	84,15

**Tabel 3. 9. Perubahan T dan RH**

setpoin : 18 - 28C

jam/hari/tgl : 14.39 WIB/ Rabu 27 Oktober 2010

Menit	T	RH
1	35,05	68,36
2	31,82	76,56
3	29,56	82,81
4	28,17	84,68
5	27,80	84,56
.....	stabil	Stabil
Σ	27	84,63

**Tabel 3. 10. Rata- rata perubahan suhu dan RH dengan 5 sample**

Menit ke	T.3.5	T.3.6	T.3.7	T.3.8	T.3.9	rata-rata T
1	35,16	35,00	35,89	35,21	35,05	35,26
2	33,88	33,92	33,94	30,82	31,82	32,88
3	30,60	31,46	30,83	29,61	29,56	30,41
4		29,95	30,20	28,62	28,17	29,24
5			29,29	28,19	27,80	28,43
6			28,20	27,88	27	27,69

Menit ke	RH.3.5	RH.3.6	RH.3.7	RH.3.8	RH.3.9	rata-rata RH
1	61,94	66,65	67,20	68,30	68,36	66,49
2	68,10	71,10	69,90	78,17	76,56	72,77
3	75,43	77,72	73,70	82,93	82,81	78,52
4		80,65	79,06	81,75	84,68	81,54
5			81,62	84,56	84,56	83,58
6			81,70	84,15	84,63	83,49