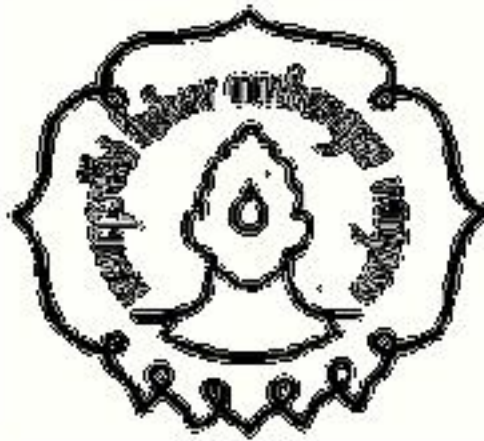


**PEMBUATAN PROTOTYPE ALAT PENGERING PAKAIAN  
BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51**

**TUGAS AKHIR**

Dajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Ahli Madya  
Program Diploma III Ilmu Komputer



Disusun oleh :  
**DWI MARPUAH**  
**M3307039**

**PROGRAM DIPLOMA III ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2010**

**HALAMAN PEESETUJUAN**

**PEMBUATAN PROTOTIPE ALAT PENERING PAKAIAN  
BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51**

Disusun Oleh

**Dwi Marpuah**

**NIM. M3307039**

Tugas Akhir ini telah disetujui untuk dipertahankan

Di hadapan dewan penguji :

pada tanggal 22 Juli 2010

**Pembimbing Utama**

MOHTAR YUNianto, S.Si, M.Si

NIP. 19800630 200501 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PEMBUATAN PROTOTIPE ALAT PENGERING PAKAIAN  
BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51**

Disusun oleh:

**Dwi Marpuah**  
**NIM. M3307039**

Dibimbing oleh  
Pembimbing Utama

MOHTAR YUNianto, S.Si, M.Si

NIP. 19800630 200501 1 001

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan oleh dewan penguji Tugas Akhir  
Program Diploma III Ilmu Komputer  
pada hari Jumat tanggal 22 Juli 2010

Dewan Penguji:

Tanda Tangan

Mohtar Yunianto, S.Si, M.Si

1. NIP. 19800630 200501 1 001

(.....)

2. Wisnu Widiarto, S.Si, M.Kom

NIP 19700601 200801 1 009

(.....)

Hartatik, M.Stat

3. NIDN 0703057802

(.....)

Surakarta Juli 2010

Disahkan oleh :

a.n. Dekan FMIPA UNS  
Pembantu Dekan 1

Ketua  
Program DIII Ilmu Komputer UNS

Ir. Ari Handono Ramelan, M.Sc, Ph.D

NIP. 19610223 198601 1 001

Drs. YS. Palgunadi, M.Sc

NIP. 19560407 198303 1 004

## ABSTRACT

**DWI MARPUAH, 2010, DEVELOPMENT ON A PROTOTYPE CLOTHES DRYER BASED ON MICROCONTROLLER AT89S51, D3**  
Program Computer Science, Faculty of Mathematics and Natural Science,  
University of Sebelas Maret Surakarta.

Unpredictable weather exchange requires a technology development. The typically on drying system it brings some ideas to create a clothes dryer based microcontroller AT89S51 instead of conventional process by drying under the sun. The aim of this project is to designed and made a drying clothes equipment based on Microcontroller AT89S51.

Single chip AT89S51 was used as a controller in the drying process electronically. It was an easier way to dry the clothes without having to wait for good weather. SHT sensors was used to detect room temperature and humidity in the dryer, push button switches were used as switches to determine the limits of temperature and humidity. Glow lamp that emits 100 watts of heat used as a component of the drier and 12-volt DC fan was used to distribute heat in was drying room.

This device will automatically control the drying process based on the temperature in the furnace room. Clothes drier will be heated to the upper limit temperature (high) that has been regulated and went down to the minimum temperature (low) so it went on and on until the clothes dried and then it would be turned off automatically.

*Keywords : clothes dryer, microcontroller AT89S51, push button, LCD 16X2, SHT11.*

## ABSTRAK

### **DWI MARPUAH, 2010, PEMBUATAN PROTOTIPE ALAT PENGERING PAKAIAN BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51,**

Program D3 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Sebelas Maret Surakarta

Perubahan cuaca yang tidak menentu menuntut adanya perkembangan teknologi, hal inilah yang memunculkan ide untuk menciptakan alat pengering pakaian berbasis Mikrokontroler AT89S51 sebagai pengganti pengeringan secara konvensional yaitu dengan cara menjemur dibawah sinar matahari. Tujuan dari proyek ini adalah merancang dan membuat sebuah alat pengering pakaian berbasis Mikrokontroler AT89S51.

*Single Chip AT89S51* digunakan sebagai pengontrol dalam proses pengeringan secara elektronik. Hal ini lebih mudah untuk mengeringkan pakaian tanpa harus menunggu cuaca cerah. Sensor SHT digunakan sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban ruangan dalam alat pengering, saklar push button digunakan sebagai saklar untuk menentukan batasan suhu dan kelembaban yang akan digunakan. Lampu bolam 100 Watt yang mengeluarkan panas digunakan sebagai komponen pengering dan kipas DC 12 Volt digunakan untuk menyebarkan panas dalam ruangan pengering.

Alat ini akan mengontrol proses pengeringan secara otomatis berdasarkan suhu dalam ruang pemanas. Pengering pakaian dipanaskan sampai suhu batas atas (*high*) yang telah diatur dan turun sampai pada temperature minimum (*low*) begitu seterusnya sampai pakaian kering setelah pakaian kering alat pengering akan mati secara otomatis.

*Kata kunci: alat pengering pakaian, mikrokontroler AT89S51, push button, LCD 16X2, SHT11.*

## **MOTTO**

Kebesaran yang dicapai orang - orang ternama, tidaklah diperolehnya dalam sekejap mata. Pada waktu orang lain terlena ia belajar tekun dimalam buta

Segala macam Usaha tidak akan berhasil tanpa adanya doa, begitupun sebaliknya doa tidak akan terkabul tanpa adanya usaha.

## **PERSEMBAHAN**

Karya tulis ini ku persembahkan kepada :

Kedua orang tuaku tercinta yang selalu memberi segalanya untukku.

Keluarga besarku yang selalu memberi dukungan, motivasi dan doa.

Teman - teman T.Komp '07 terimakasih untuk semua bantuannya.

Para pembaca yang budiman, semoga bermanfaat.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul " Pembuatan Prototipe Alat Pengering Pakaian Berbasis Mikrokontroler AT89S51" Insya Allah dengan baik dan tepat waktunya.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dorongan dan uluran tangan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Kedua orangtua yang telah memberikan doa, dukungan dan segala - galanya kepada penulis selama ini.
2. Bapak Drs. Y.S. Palgunadi, M.Sc, selaku ketua program DIII Ilmu Komputer UNS.
3. Bapak Mohtar Yuniarto, S.Si, M.Si selaku pembimbing Tugas Akhir.
4. Teman - teman seperjuangan Teknik Komputer angkatan 2007 yang selalu membantu baik dalam pembuatan produk dan laporan.
5. Semua orang yang tidak bisa disebutkan yang telah berjasa dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih sangat jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penyusun mohon maaf dan mengharap kritik dan saran yang membangun demi perbaikan penulisan di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta, Juni 2010

Penulis



## DAFTAR ISI

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| Halaman Judul .....         | i    |
| Halam Persetujuan.....      | ii   |
| Halaman Pengesahan .....    | iii  |
| Halaman Abstract .....      | iv   |
| Halaman Abstrak .....       | v    |
| Halaman Motto.....          | vi   |
| Halaman Persembahan.....    | vii  |
| Halaman Kata pengantar..... | viii |
| Daftar Isi.....             | ix   |
| Daftar Gambar .....         | xii  |
| Daftar Tabel .....          | xiv  |
| Daftar Lampiran.....        | xv   |

### **BAB I . PENDAHULUAN .....**

1

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang .....       | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah .....      | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah.....       | 2 |
| 1.4 Tujuan.....                | 3 |
| 1.5 Manfaat .....              | 3 |
| 1.6 Metodologi Penelitian..... | 3 |
| 1.7 Sistematika Penulisan..... | 4 |

### **BAB II. LANDASAN TEO RI.....**

6

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 2.1 Komponen Elektronika.....         | 6  |
| 2.1.1 SHT 11.....                     | 6  |
| 2.1.2 ICLM7805.....                   | 7  |
| 2.1.3 BT139(Triac).....               | 7  |
| 2.1.4 MOC3021 .....                   | 8  |
| 2.1.5 LCD 2x16 Karakter .....         | 9  |
| 2.1.6 Alat Pemanasan Kipas (fan)..... | 10 |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.2 IC AT89S51.....  | 10        |
| 2.2.1Fitur AT89S51 .....   | 10        |
| 2.2.2 Konfigurasi Pin AT89S51 .....  | 11        |
| 2.2.3 SFR ( <i>Special Function Register</i> ).....                            | 13        |
| <b>BAB III.DESAIN DAN PERANCANGAN .....</b>                                    | <b>16</b> |
| 3.1 Perancangan Alat Pengering Pakaian.....                                    | 16        |
| 3.2 Analisa Kebutuhan.....   | 18        |
| 3.2.1 Hardware.....  | 18        |
| 3.2.2 Software.....  | 19        |
| 3.2.3 Alat- alat pendukung .....   | 20        |
| 3.3 Perancangan Perangkat Keras dan Rangka Kontrol Alat Pengering Pakaian..... | 20        |
| 3.3.1 Diagram Alir.....  | 20        |
| 3.3.2 Perancangan Perangkat Keras .....  | 22        |
| 3.3.3 Mencetak PCB .....   | 27        |
| 3.4 Perancangan Perangkat Lunak.....   | 29        |
| 3.5 Perancangan Bentuk dan Dimensi Prototipe .....                             | 30        |
| 3.6 Tahap penyelesaian .....   | 31        |
| <b>BAB.IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>  | <b>32</b> |
| 4.1 Pembahasan dan Pengecekan Rangkaian.....                                   | 32        |
| 4.1.1 Pengujian Mikrokontroler At89S51.....                                    | 32        |
| 4.1.2 Pengujian LCD .....  | 33        |
| 4.1.3 Pengujian SHT11.....   | 33        |
| 4.1.4 Pengujian Keseluruhan Rangkaian .....                                    | 34        |
| 4.2 Pemrograman Alat.....  | 35        |
| 4.3 Pengujian Alat .....   | 38        |
| <b>BAB V. PENUTUP.....</b>   | <b>42</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....  | 42        |

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 5.2 Saran .....            | 42        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b> | <b>43</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Blok Diagram Sensor SHT 11.....         | 6  |
| Gambar 2.2 SHT11.....                              | 6  |
| Gambar 2.3 ICLM7805.....                           | 7  |
| Gambar 2.4 Simbol dan Gambar Triac.....            | 8  |
| Gambar 2.5 MOC.....                                | 8  |
| Gambar 2.6 LCD 2x16 karakter.....                  | 9  |
| Gambar 2.7 Lampu Neon dan Kipas DC (fan).....      | 10 |
| Gambar 2.8 Konfigurasi Pin AT89S51.....            | 15 |
| Gambar 3.1 Blok Sistem Kontrol Alat Pengering..... | 17 |
| Gambar 3.2 Diagram Alir.....                       | 21 |
| Gambar 3.3 Rangkaian Catu Daya .....               | 22 |
| Gambar 3.4 Rangkaian SHT 11.....                   | 23 |
| Gambar 3.5 Rangkaian Mikrokontroler.....           | 24 |
| Gambar 3.6 Rangkaian Push Button.....              | 25 |
| Gambar 3.7 Rangkaian Triac dan Lampu.....          | 26 |
| Gambar 3.8 Rangkaian Kipas .....                   | 26 |
| Gambar 3.9 Rangkaian LCD .....                     | 27 |
| Gambar 3.10 Diagram Alir Cara Kerja.....           | 29 |
| Gambar 3.11 Bentuk Alat Pengering Pakaian.....     | 30 |
| Gambar 4.1 Rangkaian Pengujian Mikrokontroler..... | 33 |
| Gambar 4.2 Rangkain Keseluruhan .....              | 34 |
| Gambar 4.3 ASM 51.....                             | 35 |
| Gambar 4.4 Tampilan Program AEC_ISP.....           | 36 |
| Gambar 4.5 Load HEX file .....                     | 36 |
| Gambar 4.6 File HEX setelah di load .....          | 36 |
| Gambar 4.7 Load Program.....                       | 37 |
| Gambar 4.8 Pengisian Program Sukses .....          | 37 |
| Gambar 4.9 Reset Low.....                          | 38 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4.10 Quit .....   | 38 |
| Gambar 4.11 Proses Pengeringan dengan Alat .....                                       | 39 |
| Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Pengeringan Panas Matahari dan Alat<br>pengering ..... | 40 |

## DAFTAR TABEL

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Pin dan Fungsi LCD .....    | 9  |
| Table 2.2 Fitur pada Port 3.....      | 12 |
| Table 4.1 Data Waktu Pengeringan..... | 38 |

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Perubahan cuaca yang tidak menentu pada saat bumi sudah memasuki *global warming* seperti saat ini mempengaruhi perubahan musim yang tidak menentu. Musim kemarau dan musim penghujan sudah tidak dapat diprediksikan lagi. Dikarenakan hal tersebut aktivitas manusia untuk mengeringkan pakaian cukup terganggu dengan datangnya panas dan hujan yang tidak menentu.

Sangat merepotkan apabila pakaian yang kita cuci tidak kering selama berhari-hari sehingga tidak dapat dikenakan. Suhu matahari pada saat siang hari berkisar antara  $33^{\circ}\text{C}$ - $39^{\circ}\text{C}$  (menurut penelitian Badan Meteorologi dan Geofisika pada tahun 2010) biasanya dimanfaatkan untuk menjemur pakaian, namun cuaca yang tidak menentu memaksa manusia tidak selalu dapat memanfaatkan panas tersebut. Ketergantungan manusia pada panas matahari dalam pemanfaatannya untuk mengeringkan pakaian belum dapat ditinggalkan dikarenakan belum adanya alat dan teknologi yang mampu membantu manusia melepaskan ketergantungan terhadap panas matahari.

Dengan teknologi dan ilmu pengetahuan yang memadai dapat dirancang sebuah pengering pakaian yang mampu mengeringkan pakaian secara otomatis tanpa harus tergantung pada cuaca yang ada. Dengan menggunakan mikrokontroler AT89S51 sebagai pengontrolnya alat pengering ini dapat bekerja secara otomatis dan dapat ditentukan suhu sesuai yang diinginkan pemakai. Mikro yang dihubungkan dengan lampu bolam dengan daya 100 Watt sebagai sumber panas dan SHT11 sebagai sensor suhu dan kelembaban udara, dengan mengeset suhu sesuai kebutuhan dan setelah mencapai kelembaban tertentu (kering) maka alat akan mati secara otomatis. Dipakai lampu bolam dengan daya 100 Watt dikarenakan selain mengubah energi listrik menjadi cahaya, lampu bolam juga menghasilkan panas dan panas yang dikeluarkan lampu bolam sesuai dengan kisaran suhu panas yang

dimanfaatkan untuk mengeringkan pakaian yaitu berkisar antara  $33^{\circ}\text{C}$ - $39^{\circ}\text{C}$ . Dengan suhu tersebut pakaian kita dapat kering layaknya dijemur dengan matahari dan tidak perlu takut rusak karena suhu yang terlalu panas. Tampilan suhu dan kelembaban ruangan yang digunakan dapat dilihat melalui LCD.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Sesuai dengan latar belakang yang diambil diperoleh rumusan masalah yaitu bagaimana cara merancang dan membuat alat pengering pakaian berbasis mikrokontroler AT89S51 dengan input pakaian basah dan tombol push button untuk mengeset suhu dan kelembaban yang diinginkan user dan outputnya adalah pakaian kering siap pakai dan tampilan melalui layar LCD .

## **1.3 Batasan Masalah**

Pembatasan masalah dalam hal ini memfokuskan pada pembuatan alat pengering pakaian dan cara alat ini bekerja :

1. SHT11 digunakan sebagai sensor suhu dan kelembaban dengan pusat pengontrolnya adalah AT89S51 dan hasilnya akan ditampilkan melalui LCD 16x2.
2. Suhu awal diatur default pada suhu  $40^{\circ}\text{C}$  untuk suhu low dan  $45^{\circ}\text{C}$  untuk suhu high, dan humaditynya diatur pada Rh 50% (semakin rendah Rh maka pakaian semakin kering).
3. Suhu pemanas yang akan digunakan adalah berkisar antara  $33^{\circ}\text{C}$ - $39^{\circ}\text{C}$  agar pakaian lebih cepat kering dan tidak terlalu panas, namun suhu dapat diatur sesuai keinginan user.
4. Kain yang akan dikeringkan adalah dari berbagai jenis kain dan suhu dapat disesuaikan dengan keinginan user.
5. Suhu maksimal pada ruangan lemari adalah pada suhu  $42^{\circ}\text{C}$  karena lampu bolam hanya dapat mencapai suhu tertinggi pada suhu tersebut.



### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Dapat merancang dan membuat sebuah alat pengering pakaian yang berbasis mikrokontroler dengan mikrokontroler AT89S51 yang suhu pemanasnya dapat ditentukan oleh user.
2. Dapat mengetahui cara kerja dari alat pengering pakaian yang berbasis mikrokontroler AT89S51.

### **1.5 Manfaat**

Manfaat dari tugas akhir pembuatan alat pengering pakaian berbasis mikrokontroler AT89S51 adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis:
  - a. Untuk menerapkan ilmu dan teori yang diperoleh selama perkuliahan.
  - b. Agar lebih mengerti tentang sistem pengering pakaian yang berbasis mikrikontroler AT89S51.
2. Bagi Masyarakat:
 

Diharapkan dapat bermanfaat untuk memecahkan permasalahan dalam hal mengeringkan pakaian secara otomatis tanpa harus tergantung pada cuaca dan panas matahari.
3. Bagi Mahasiswa dan Pembaca:
 

Dapat menjadi referensi bacaan dan informasi khususnya bagi para mahasiswa Teknik Komputer yang sedang menyusun Tugas Akhir dengan pokok permasalahan yang sama.

### **1.6 Metodologi Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Metode Literatur

Studi pustaka ini dilakukan untuk menambah pengetahuan penulis dan untuk mencari referensi bahan dengan membaca literature maupun bahan- bahan teori baik berupa buku, data dari internet (referensi yang menyangkut tentang

alat pengering) maupun wawancara dengan orang yang dapat menunjang pembuatan tugas akhir serta laporan tugas akhir.

## 2. Metode Perancangan dan Pembuatan Alat

Perancangan dan pembuatan rangkaian meliputi perancangan dan pembuatan papan pcb serta pemasangan komponen pada papan pcb.

## 3. Metode Pengisian Program

Pengisian program dilakukan agar alat dapat bekerja.

## 4. Metode Pengujian

Pengujian dilakukan agar dapat mengetahui apakah sistem kerja alat telah sesuai atau belum.

# 1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab dimana sistematika pembahasannya adalah sebagai berikut:

BAB I: Menguraikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan dari tugas akhir ini.

BAB II: Menguraikan teori- teori yang mendukung tugas akhir ini. Meliputi dasar teori mengenai:

### 2.1 Komponen Elektronika

#### 2.1.1 SHT11(*Sensor Humadity and Temperature 11*)

#### 2.1.2 IC LM7805

#### 2.1.3 BT 139 (Triac)

#### 2.1.4 MOC 3021

#### 2.1.5 LCD 2x16

#### 2.1.6 Alat Pemanas dan kipas (fan)

### 2.2 IC AT89S51

#### 2.2.1 Fitur AT89S51

### 2.2.2 Konfigurasi Pin AT89S51

### 2.2.3 SFR (*Special Function Register*)

BAB III: Menguraikan blok alat dan flowchart program.

BABIV: Menguraikan hasil dan pembahasan.

BAB V : Menguraikan kesimpulan dan saran.

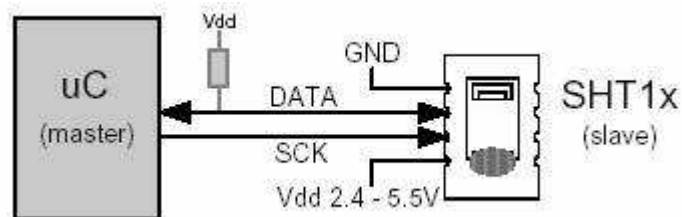
## BAB II

### LANDASAN TEORI

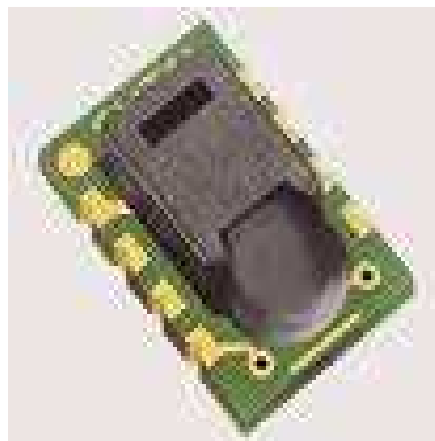
#### 2.1 Komponen Elektronika

##### 2.1.1 SHT11(*Sensor Humadity and Temperature 11*)

SHT11 adalah sebuah single chip sensor suhu dan kelembaban relatif yang mempunyai banyak sensor module yang terdiri dari sebuah pengkalibrasi output 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. (Darjat, 2010)



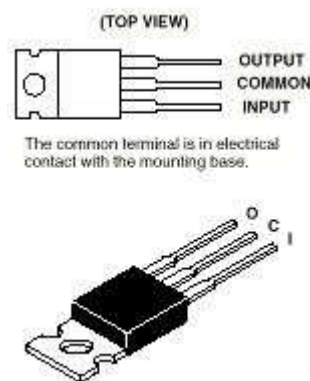
Gambar 2.1 Blok Diagram Sensor SHT11



Gambar 2.2 SHT11

### 2.1.2 IC LM7805

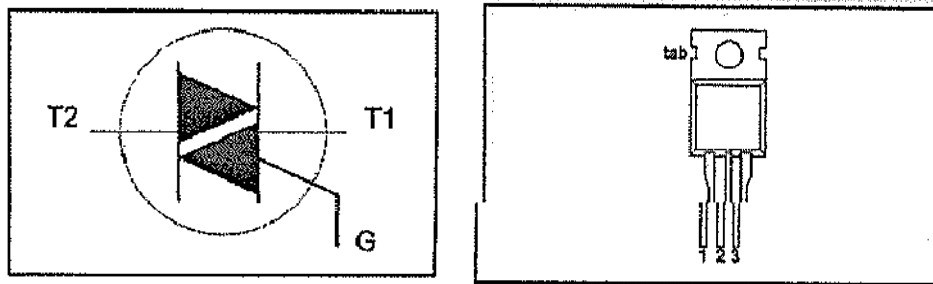
LM78xx merupakan seri IC untuk regulator tegangan tetap positif. Regulator adalah rangkaian regulasi atau pengatur tegangan keluaran dari sebuah catu daya agar efek dari naik turunnya tegangan jala- jala tidak mempengaruhi tegangan catu daya sehingga menjadi stabil. IC LM7805 (Integrated Circuit Lm7805) merupakan regulator untuk mendapat tegangan 5 volt. Komponen ini biasanya sudah dilengkapi dengan pembatas arus (*current limiter*) dan juga pembatas suhu (*thermal shutdown*). Komponen ini memiliki 3 pin. ([http:// www.e-dukasi.net/mapok](http://www.e-dukasi.net/mapok), 2009)



Gambar 2.3 IC LM7805

### 2.1.3 BT 139 (Triac)

Triac adalah Triode AC Switch, yaitu thyristor dengan elektrode picu yang mampu mengalirkan arus bolak- balik (AC) (Sutrisno, 1986). Triac adalah komponen yang tak dapat ditinggalkan untuk keperluan menghantarkan arus bolak- balik besar tanpa disertai rugi, dan dengan sarana tegangan kemudi kecil. Keunggulan yang utama adalah bahwa arah hantarannya tidak berpolaritas: triac menangani tegangan positif maupun negatif. Pulsa pendek digerbang (G) sudah cukup untuk membuat triac menghantar. Kalau arus kemudi lenyap, triac tetap menghantar. Triac dapat dipicu dengan tegangan polaritas positif dan negatif, serta dapat dihidupkan dengan menggunakan tegangan bolak-balik pada Gate. Triac banyak digunakan pada rangkaian pengedali dan pensaklaran.



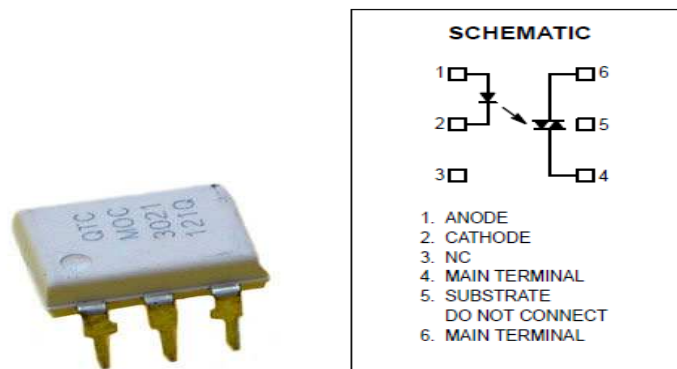
Gambar 2.4 Simbol dan Gambar Triac

Triac memiliki bagian- bagian penting:

1. Pin 1, yaitu: terminal utama 1. Biasanya dihubungkan dengan ground, dan pada BT139 ini pin 1 biasanya ditanahkan.
2. Pin 2 ,yaitu terminal utama 2.
3. Gate, yaitu gerbang triac. Tempat terjadinya ledakan pembakaran dan mati hidupnya alat.
4. Tab , yaitu: terminal utama 2. (Andre Pujo Laksono, 2010)

#### 2.1.4 MOC 3021

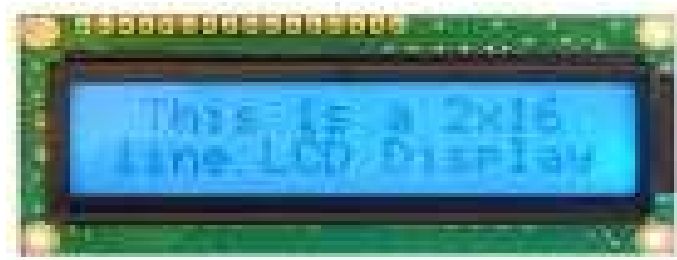
MOC301XM dan seri MOC302XM adalah perangkat optikal driver triac terisolasi. Perangkat ini berisi GaAs (Gallium Arsenide) inframerah memancarkan cahaya dioda dan diaktifkan silikon bilateral switch, yang berfungsi seperti sebuah triac. Dirancang untuk antar muka antara kontrol elektronik dan triac. (<http://www.sycelectronica.com>, 2010)



Gambar 2.5 MOC

### 2.1.5 LCD 2x16

LCD (*Liquid Cristal Display*) digunakan sebagai prototype dari sebuah informasi. LCD yang digunakan mempunyai lebar display 2 baris 16 kolom atau biasa disebut dengan LCD character 2x16, dengan 16 pin konektor yang didefinisikan sebagai berikut: (Irda, 2010)



Gambar 2.6 LCD 2x16 karakter

Tabel 2.1 Pin dan Fungsi LCD

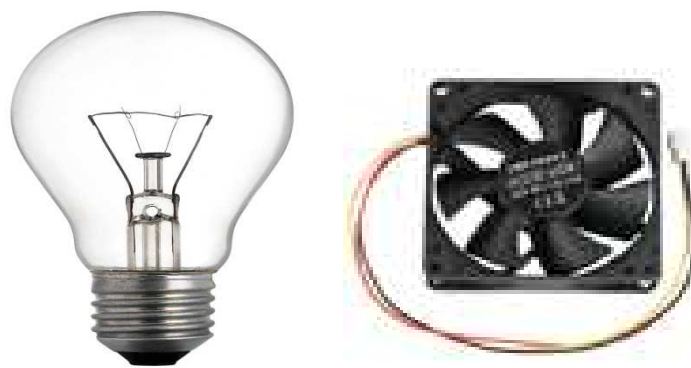
| PIN | Nama | Fungsi  |
|-----|------|---|
| 1   | VSS  | Ground  |
| 2   | VCC  | +5Volt  |
| 3   | VEE  | Pengatur Kontras  |
| 4   | RS   | Register Select<br><br>0= Register Perintah<br><br>1= Register Data |
| 5   | R/W  | Read/ write<br><br>0= write mode<br><br>1= read mode                |

|       |     |   |
|-------|-----|---|
| 6     | E   | Enable<br><br>0= enable<br><br>1= disable |
| 7-14  | DB0 | Data Bus                                  |
| 15-16 |     | Tegangan untuk menyalakan lampu LCD       |

### 2.1.6 Alat Pemanas dan kipas (fan)

Alat pemanas yang digunakan adalah sebuah lampu bolam 100 Watt. Selain mengubah energi listrik menjadi cahaya, lampu neon juga mengeluarkan panas. Dari energi panas tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber pengering. Panas yang dikeluarkan dari lampu neon hampir sama dengan panas matahari yang dimanfaatkan manusia saat mengeringkan pakaian yaitu sekitar  $33^{\circ}\text{C}$ - $40^{\circ}\text{C}$ .

Kipas digunakan sebagai penyebar panas dalam ruangan alat pengering.



Gambar 2.7 Lampu Neon dan Kipas DC

## 2.2 IC AT89S51

Mikrokontroler tipe Atmel AT89S51 termasuk kedalam keluarga MCS51 yang merupakan suatu mikrokomputer CMOS 8-bit dengan daya rendah, kemampuan tinggi,



memiliki *8K byte Flash Programable* dan *Erasable Read Only Memory* (PEROM). Perangkat ini dibuat menggunakan teknologi memori *nonvolatile* (tidak kehilangan data bilakehilangan daya listrik).

### 2.2.1 Fitur AT89S51

- a. Kompatibel dengan produk MCS-51.
- b. *4K byte In System Programmable Flash Memory*, Dapat dilakukan pemrograman 1000 tulis dan hapus.
- c. Range catu daya 4,0V s/d 5,0V.
- d. Operasi statis: 0 Hz s/d 33 MHz.
- e. Tiga Tingkat Program memory lock.
- f. 128 x 8 bit RAM internal.
- g. 32 Programmable Jalur I/O.
- h. Dua 16 bit Timer/ Counter.
- i. Enam Sumber Interupsi (2 timer, 2 counter, 1 serial, 1 reset).
- j. *Full Duplex Serial Channel*
- k. *Low Power Idle* dan *Mode Power Down*.
- l. *Dual Data Pointer*.
- m. *Power Off Flag*.
- n. *Fast Programming Time*.
- o. *ISP(In System Programable) Flash Memory*.

### 2.2.2 Konfigurasi Pin AT89S51

Mikrokontroler memiliki pin berjumlah 40. Masing – masing pin mempunyai kegunaan sebagai berikut:

a. VCC

Berfungsi sebagai sumber tegangan sebesar +5 Volt.

b. GND

Pada kaki berfungsi sebagai pentanahan (*ground*).

c. Port 0

Port 0, merupakan port I/O 8 bit open drain dua arah. Sebagai sebuah port, setiap pin dapat mengendalikan 8 input TTL. Ketika logika “1” dituliskan ke port 0, maka port dapat digunakan sebagai input dengan high impedansi. Port 0 dapat juga dikonfigurasi untuk multipleksing dengan address/ data bus selama mengakses memori program atau data eksternal. Pada mode ini P0 harus mempunyai pull up.

d. Port 1

Port 1 merupakan port I/O 8 bit dua arah dengan internal pull up. Buffer output port 1 dapat mengendalikan empat TTL input. Ketika logika “1” dituliskan ke port 1, maka port ini akan mendapatkan internal pull up dan dapat digunakan sebagai input. Port 1 juga menerima alamat byte rendah selama pemrograman dan verifikasi Flash.

Port Pin Fungsi Alternatif:

P1.5 MOSI ( digunakan untuk In System Programming )

P1.6 MISO ( digunakan untuk In System Programming )

P1.7 SCK ( digunakan untuk In System Programming )

e. Port 2

Port 2 merupakan port I/O 8 bit dua arah dengan internal pull up. Buffer output port 2 dapat mengendalikan empat TTL input. Ketika logika “1” dituliskan ke port 2, maka port ini akan mendapatkan internal pull up dan dapat digunakan sebagai input.

f. Port 3

Port 3 merupakan port I/O 8 bit dua arah dengan internal pull up. Buffer output port 3 dapat mengendalikan empat TTL input. Ketika logika “1” dituliskan ke port 3, maka port ini akan mendapatkan internal pull up dan dapat digunakan sebagai input. Port 3 juga melayani berbagai macam fitur khusus, sebagaimana yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Fitur pada Port 3

| Port Pin | Fungsi Alternatif                          |
|----------|--|
| P3.0     | RXD ( port serial input )                  |
| P3.1     | TXD ( port serial output )                 |
| P3.2     | INT0 ( interupsi eksternal 0 )             |
| P3.3     | INT1 ( interupsi eksternal 1 )             |
| P3.4     | T0 ( input eksternal timer 0 )             |
| P3.5     | T1 ( input eksternal timer 1 )             |
| P3.6     | WR ( write strobe memori data eksternal)   |
| P3.7     | WR ( read strobe memori program eksternal) |

g. RST

Input Reset. Logika high “1” pada pin ini untuk dua siklus mesin sementara oscilator bekerja maka akan mereset devais.

h. ALE/ PROG

Address Latch Enale ( ALE ) merupakan suatu pulsa output untuk mengunci byte low dari alamat selama mengakses memori eksternal. Pin ini juga merupakan input pulsa pemrograman selama pemrograman flash ( paralel ) Pada operasi normal, ALE mengeluarkan suatu laju konstan  $1/6$  dari frekuensi oscilator dan dapat digunakan untuk pewaktu eksternal.

i. PSEN

Program Store Enable merupakan strobe read untu memori program eksternal.

j. EA/ VPP

Eksternal Access Enable. EA harus di hubungkan ke GND untuk enable devais, untuk memasuki memori program eksternal mulai alamat 0000H sampai dengan FFFFH.

EA harus dihubungkan ke VCC untuk akses memori program internal

Pin ini juga menerima tegangan pemrogramman ( VPP) selama pemrograman Flash

k. XTAL1

Input untuk penguat oscilator inverting dan input untuk rangkaian internal clock.

l. XTAL2

Output dari penguat oscilator inverting.

### 2.2.3 SFR (*Special Function Register*)

SFR adalah alamat pada memori RAM internal yang memiliki fungsi khusus, apabila tidak memahami fungsi dan pemakaian tiap SFR maka akan kesulitan dalam pemakaian fitur- fitur mikrokontroler khususnya AT89S51.

Berikut SFR yang dimiliki AT89S51:

### 1. Akumulator

ACC adalah register akumulator. Mnemonik untuk instruksi spesifik akumulator ini secara sederhana dapat disingkat sebagai A.

### 2. Register B

Register B digunakan pada saat operasi perkalian dan pembagian. Selain untuk keperluan tersebut diatas, register ini dapat digunakan untuk register bebas.

### 3. Program Status Word

Register PSW terdiri dari informasi status dari program.

### 4. Stack Pointer

Register Pointer stack mempunyai lebar data 8 bit. Register ini akan bertambah sebelum data disimpan selama eksekusi push dan call. Sementara stack dapat berada disembarang tempat RAM. Pointer stack diawali di alamat 07h setelah reset. Hal ini menyebabkan stack untuk memulai pada lokasi 08h.

### 5. Data Pointer

Pointer Data (DPTR) terdiri dari byte atas (DPH) dan byte bawah (DPL). Fungsi ini ditujukan untuk menyimpan data 16 bit. Dapat dimanipulasi sebagai register 16 bit atau dua 8 bit register yang berdiri sendiri.

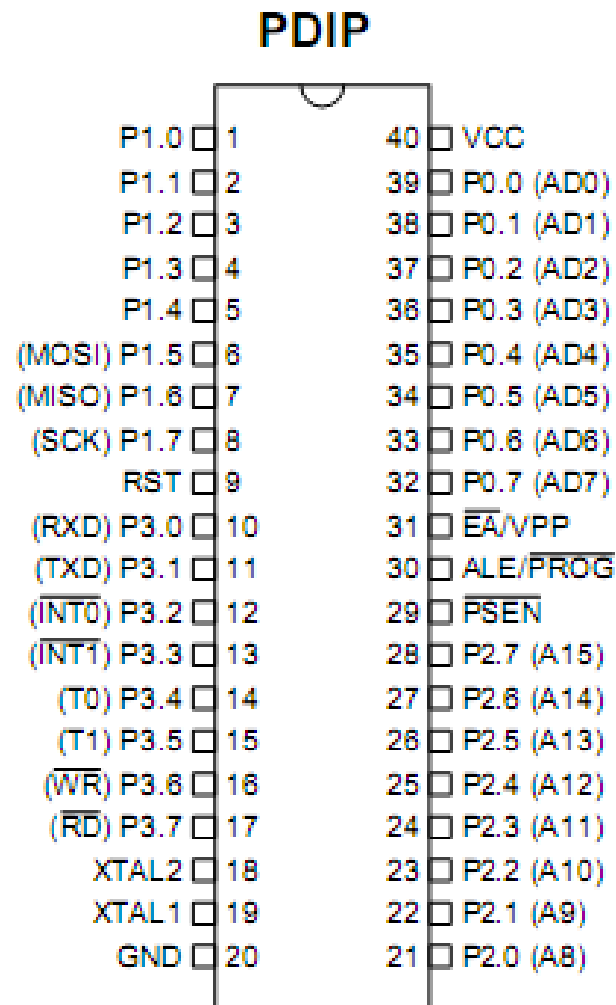
### 6. Control Register

Register IP, IE, TMOD, TCON, dan PCON berisi bit-bit control dan status untuk system interupsi, timer, counter, dan port serial.

### 7. Serial Data Buffer (SBUF)

Terdiri dari dua register yang terpisah, yaitu register penyangga pengirim (*transmit buffer*) dan penyangga penerima (*receive buffer*).

(<http://www.mytutorialcafe.com>, 2010)



Gambar 2.8 Konfigurasi Pin AT89S51

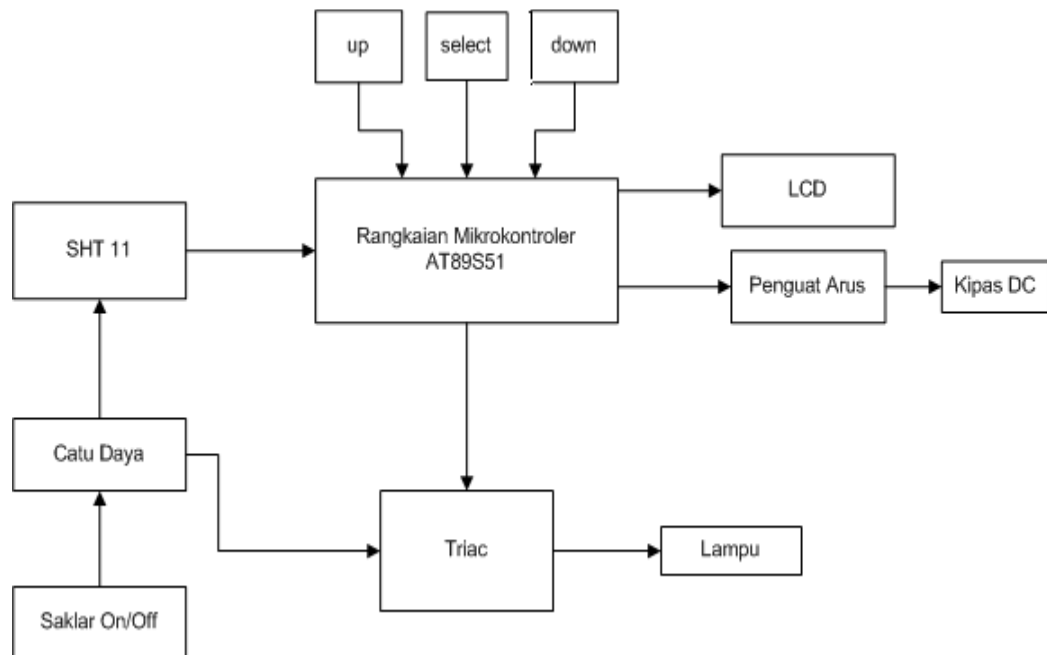
## **BAB III**

### **DESAIN DAN PERANCANGAN**

#### **3.1 Perancangan Alat Pengering Pakaian**

Aplikasi ini membahas tentang penggunaan IC AT89S51 sebagai kontrol dari keseluruhan komponen yang ada. Digunakan sebagai kontrol suhu dan kelembaban yang dideteksi melalui sensor suhu dan kelembaban SHT11. Keluaran sensor dari SHT11 sudah berupa data digital sehingga tidak lagi diperlukan pengubah tegangan dari data analog ke data digital.

Lampu bolam 100 Watt yang mengubah tegangan listrik menjadi energi panas dan cahaya, energi panas yang dikeluarkan lampu digunakan sebagai sumber pengering pakaian dan terdapat kipas yang digunakan untuk menyebarkan panas keseluruhan ruangan. Suhu panas dan kelembaban ruangan dapat ditentukan oleh user melalui saklar *push button* dengan menentukan batas suhu rendah (*Low*) dan batas suhu tinggi (*High*). Suhu dan kelembaban yang terdeteksi oleh SHT akan ditampilkan melalui LCD. Saat suhu ruangan mencapai batas suhu tinggi maka rangkaian Triac akan mati (lampu mati) dan saat suhu mencapai batas rendah maka rangkaian Triac akan menyala (lampu menyala kembali). Setelah mencapai kelembaban yang telah ditentukan maka seluruh komponen akan mati secara otomatis dan ini menandakan bahwa pakaian telah kering. Untuk mengatur batas rendah dan tinggi dari suhu dan kelembaban digunakan saklar *select*, *up*, dan *down*.



Gambar 3.1 Blok Sistem Kontrol Alat Pengering Pakaian

Keterangan blok Sistem Kontrol Alat Pengering:

1. SHT11

SHT11 merupakan sensor suhu dan kelembaban yang digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban ruangan alat pengering pakaian.

2. Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler digunakan sebagai pusat pengendali alat- alat yang digunakan. Semua komponen seperti heater, kipas, LCD, dan push button yang terhubung ke mikrokontroler.

3. LCD

Digunakan untuk menampilkan konversi suhu dan kelembaban dari SHT11.

4. Saklar dan Push Button

Saklar On/Off digunakan untuk menghidupkan atau mematikan alat secara keseluruhan. Push Button digunakan untuk mengatur suhu dan kelembaban ruangan alat pengering pakaian.

5. Triac

Digunakan sebagai rangkaian pengendali dan pensaklaran pada lampu.

6. Pemanas dan Kipas



Pemanas yang digunakan adalah berupa lampu bolam 100 Watt, karena selain mengeluarkan cahaya lampu bolam juga mengeluarkan panas yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pengering

#### 7. Catu Daya

Alat ini menggunakan trafo sebagai catu daya untuk menurunkan tegangan 220 volt menjadi 12 volt sesuai yang dibutuhkan. Trafo juga berfungsi mengubah tegangan AC (bolak-balik) menjadi tegangan DC (searah).

### 3.2 Analisa Kebutuhan

Dalam pembuatan Alat Pengering Pakaian ini membutuhkan beberapa perangkat hardware dan software, antara lain:

#### 3.2.1 Hardware

##### a. Blok Sensor

Sensor yang digunakan adalah SHT11. SHT11 ialah sensor digital untuk temperatur sekaligus kelembaban. Mempunyai kisaran pengukuran range suhu : -40 °C sampai +123,8 °C, Sedangkan akurasi pengukuran temperatur +/- 0.4°C pada suhu 25 °C. Range kelembaban pada 0 sampai 100% RH, dan catu daya 5VDC serta konsumsi daya 30 µW. Sensor ini bekerja dengan interface 2-wire. Keluaran dari SHT 11 adalah digital sehingga untuk mengaksesnya diperlukan pemrograman dan tidak diperlukan pengkondisi sinyal.

##### b. Blok Mikrokontroler

Rangkaian ini menggunakan IC AT89S51 merupakan mikrokontroler keluaran ATMEL. Pada alat ini mikrokontroler berfungsi untuk mengontrol semua peralatan yang terhubung dengan IC AT89S51 tersebut. Salah satunya adalah menampilkan data ke LCD.

##### c. Blok Display

Display yang digunakan adalah LCD (*Liquid Crystal Display*) untuk menampilkan hasil akhir dari data mikrokontroler yang berupa suhu dan kelembaban dari ruangan alat pengering pakaian.

d. Blok Triac

BT139 dan MOC3021 yang juga disebut sebagai triac merupakan komponen yang bekerja sebagai switching. MOC3021 berperan sebagai pemicu atau rangkaian optoisolator. Apabila rangkaian MOC dialiri daya sebesar 5V maka MOC akan menyala dan memicu BT139 untuk menyalakan pemanas (lampu) dan apabila arus 5V putus maka rangkaian Triac mati dan lampu juga mati.

e. Blok Catu Daya

Catu daya yang digunakan untuk menurunkan tegangan sesuai dengan yang diperlukan alat, kemudian mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC. Catu daya yang digunakan adalah trafo.

f. Blok Aplikasi Alat

Aplikasi dari alat pengering pakaian ini adalah menggunakan lampu neon 100 Watt yang keluaran panas dari lampu dimanfaatkan sebagai sumber panas kemudian panas tersebut disebarkan oleh kipas keseluruh ruangan alat pengering untuk mengeringkan.

### 3.2.2 Software

a. Protel

Software yang digunakan untuk menggambar layout PCB dan untuk menggambar skema rangkaian.

b. Ms.Office Visio

Software yang digunakan untuk menggambar flowchart dari alat yang akan dibuat.

c. AEC\_ISP

Software yang digunakan untuk mengambil file program dengan ekstensi HEX untuk diproses dan dijalankan mikrokontroler.

d. ASM51

Digunakan untuk mengubah file program yang semula berekstensi ASM menjadi HEX agar dapat diproses oleh mikrokontroler.

e. Notepad

Software yang digunakan untuk penulisan program.

### 3.2.3 Alat- alat Pendukung

a. Solder

merupakan alat yang digunakan untuk memanaskan timah patri yang digunakan untuk menyambungkan komponen- komponen elektronika dengan PCB maupun digunakan untuk melubangi rangka.

b. Bor

Digunakan untuk membuat lubang pada PCB.

c. Multimeter

Digunakan untuk mengukur besarnya arus, tegangan, dan resistensi dari komponen atau pada rangkaian.

d. Obeng

Digunakan untuk merapatkan atau mengendorkan mur, terdiri dari obeng plus dan minus.

e. Cutter

Digunakan untuk memotong PCB dan Chase.

f. Tang

Digunakan untuk memotong dan mengelupas kabel maupun memotong kaki komponen.

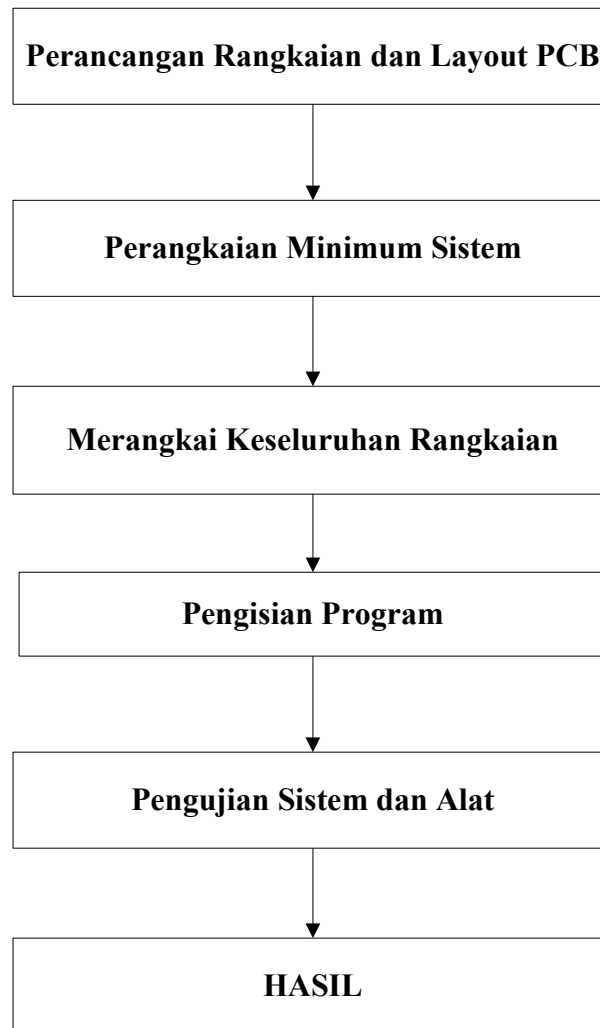
## 3.3 Perancangan Perangkat Keras dan Rangka Kontrol Alat Pengering Pakaian

### 3.3.1 Diagram Alir

Dalam pembuatan alat pengeing pakaian ini ada beberapa tahap yang harus dilakukan. Tahap yang dilakukan antara lain merancang rangkaian yang digunakan dan menggambar layout PCB. Dalam satu papan PCB dibuat rangkaian sistem minimum AT89S51 yang dihubungkan dengan LCD. Tahap berikutnya setelah semua rangkaian selesai dibuat dan komponen dirangkai adalah melakukan

pengujian keseluruhan rangkaian tersebut. Pengujian bertujuan untuk mengetahui apakah sistem sudah bekerja dengan baik atau tidak. Hasil pengujian dicatat sebagai data berupa hasil pengukuran suhu dan kelembaban yang ditampilkan di LCD.

Berikut diagram alir dari tahap pembuatan alat pengering pakaian:

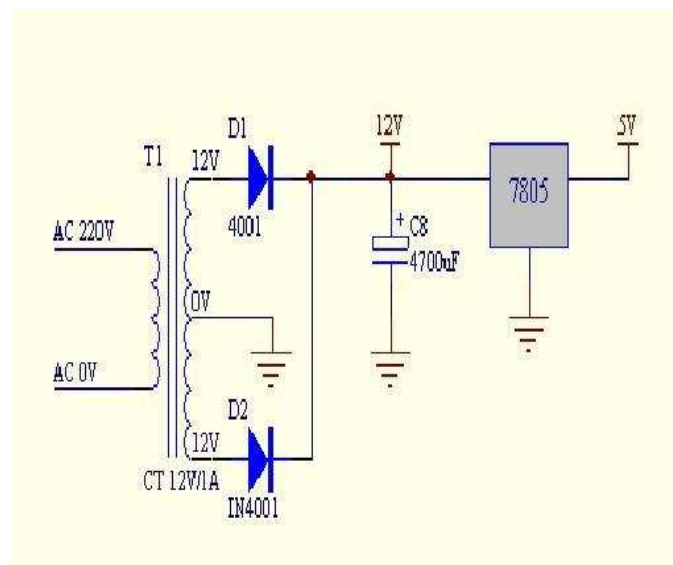


Gambar 3.2 Diagram Alir

### 3.3.2 Perancangan Perangkat Keras

#### a. Rangkaian Catu Daya

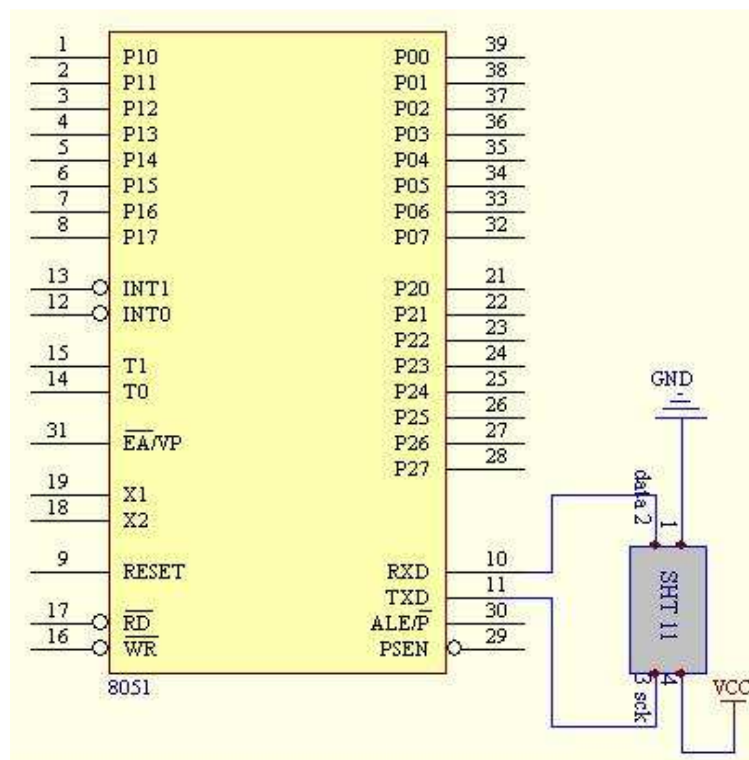
Catu daya yang digunakan adalah trafo step down yang berfungsi menurunkan tegangan 220 Volt dari PLN menjadi 12 Volt. Arus yang dihasilkan trafo masih berupa AC (bolak-balik) akan diubah menjadi DC(searah) oleh rangkaian penyearah yang berupa dua buah dioda dan difilter oleh kapasitor. Dari arus DC sebesar 12 Volt akan diubah oleh LM7805 menjadi 5 Volt sesuai kebutuhan mikrokontroler.



Gambar 3.3 Rangkaian Catu Daya

#### b. Rangkaian SHT11

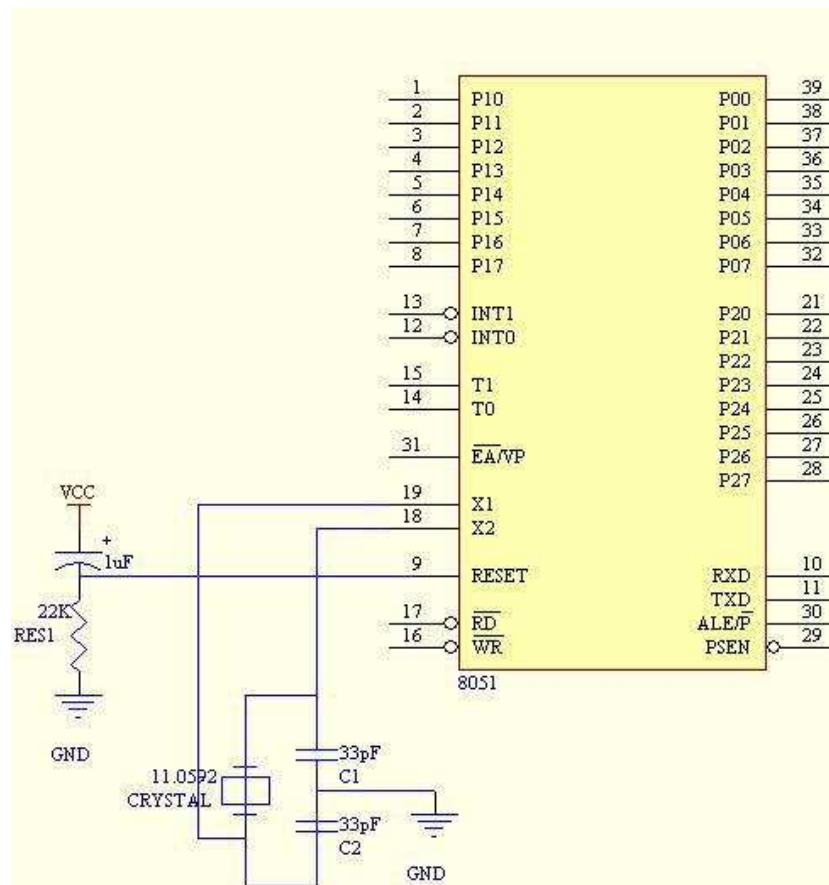
Sensor SHT11 terdiri dari 4 pin, yaitu pin GND, Vdd(5V), DATA, SCK(Clock). Pin 1 dihubungkan pada kaki Ground mikrokontroler, pin 2 (DATA) dihubungkan pada P3.0, dan pin 3(Clock) dihubungkan pada P3.1. Pin 4 adalah VDD yaitu sumber arus yang dialirkan pada SHT11.



Gambar 3.4 Rangkaian SHT11

### c. Rangkaian Mikrokontroler AT89S51

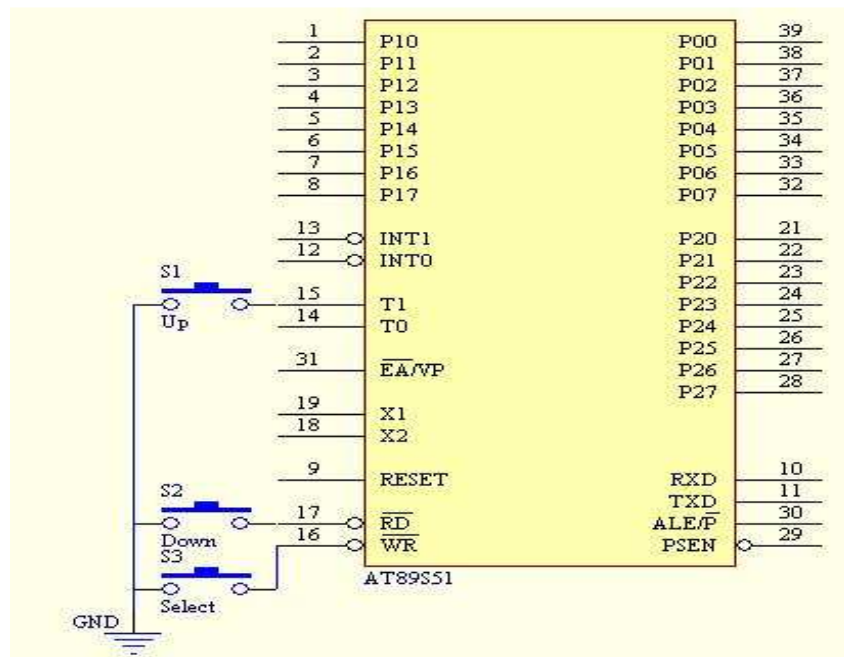
Konfigurasi pin mikrokontroler memiliki fungsi masing- masing. Pin RST berfungsi sebagai input untuk melakukan reset terhadap mikro. Pin XTAL 1 dan XTAL 2 merupakan pin inputan untuk kristal osilator. Sedangkan GND merupakan ground pentanahan.



Gambar 3.5 Rangkaian Mikrokontroler

#### d. Rangkaian Push Button

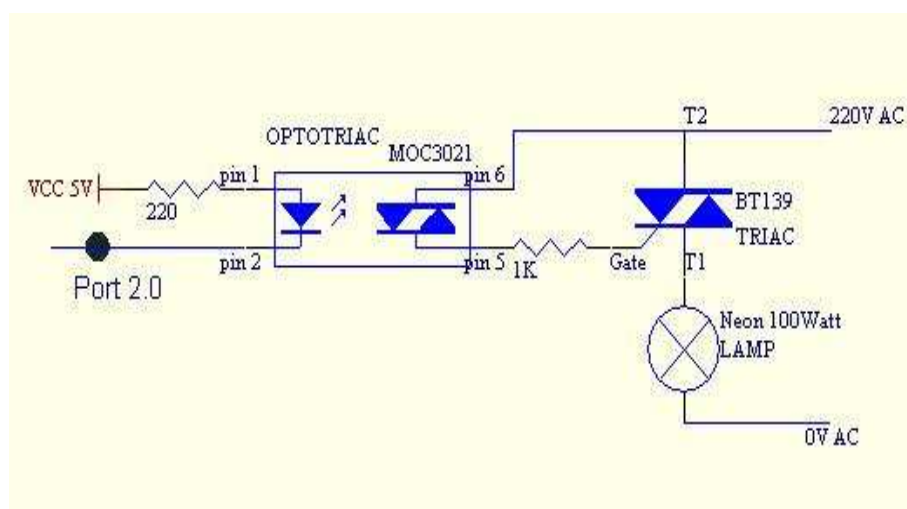
Rangkaian ini terdiri dari 3 buah saklar, dimana tiap- tiap saklar bertindak sebagai saklar program. Saklar UP dipilih untuk menaikkan suhu dan kelembaban, saklar DOWN dipilih untuk menurunkan suhu dan kelembaban, dan saklar SELECT digunakan untuk memilih tampilan yang diinginkan.



Gambar 3.6 Rangkaian Push Button

#### e. Rangkaian Pemanas

Rangkaian pemanas tidak langsung dihubungkan ke mikrokontroler melainkan dihubungkan terlebih dahulu pada rangkaian Triac (BT139 dan MOC3021). Pada P2.0 dari mikro dihubungkan ke kaki MOC pada pin 2 dan kemudian dari MOC dihubungkan ke BT139 baru dihubungkan ke Lampu. Pada pin 1 MOC dihubungkan dengan sumber arus (VCC) sebesar 5 Volt. Gas (led) pada MOC akan menyala apabila dialiri arus listrik dan memicu Triac untuk memhidupkan Lampu.

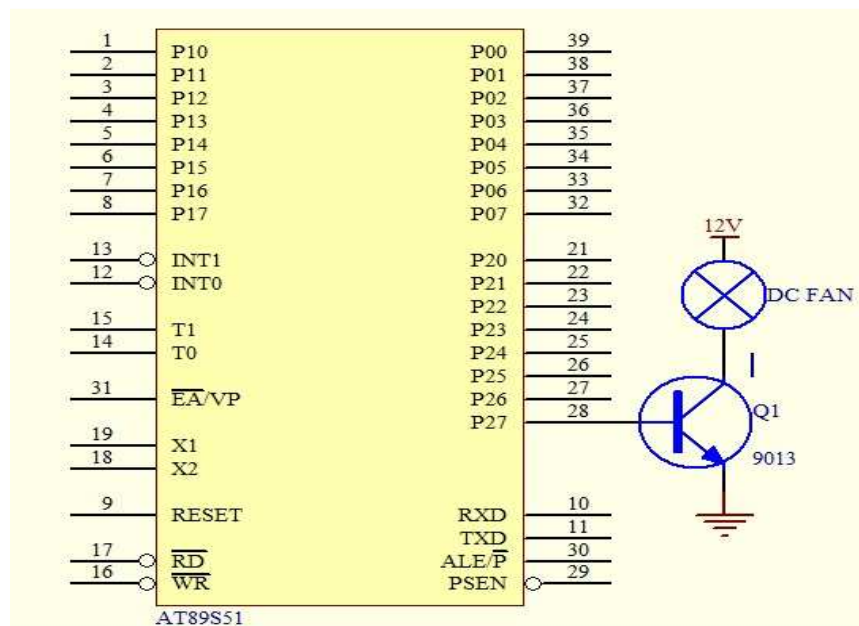


Gambar 3.7 Rangkaian Triac dan Lampu



#### f. Rangkaian Kipas

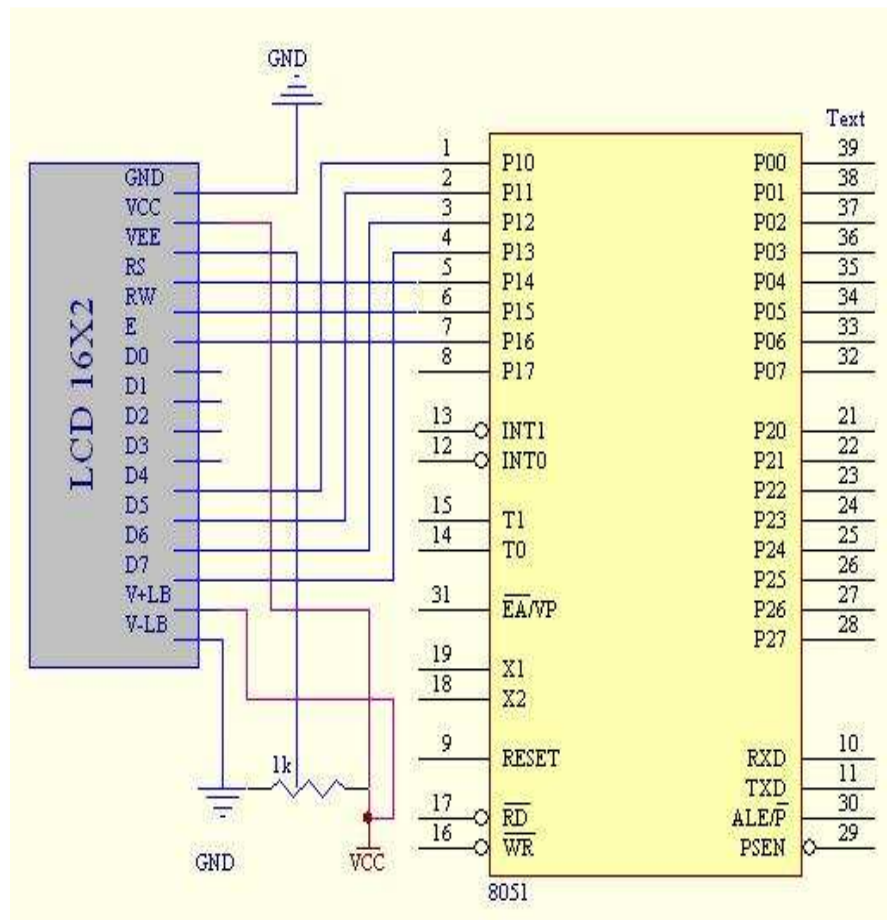
Rangkaian kipas terpisah dari rangkaian pemanas sehingga apabila mencapai batas suhu high lampu akan mati kipas masih tetap terus berputar sampai pakaian mencapai keadaan kering, rangkaian kipas terhubung langsung dengan mikro P2.7 yang dihubungkan dengan rangkaian transistor sebagai penguat arus.



Gambar 3.8 Rangkaian Kipas DC

#### g. Rangkaian LCD

Rangkaian tampilan kristal cair (LCD) berfungsi untuk menampilkan hasil dalam bentuk teks. Dalam perancangan ini LCD yang digunakan adalah LCD 2 baris dan terdiri dari 16 karakter. Data yang akan ditampilkan ke LCD terhubung dengan Port 1 mikrokontroler. Data bus yang dipakai dalam LCD adalah dari D4 - D7 yang dihubungkan ke P1.0- P1.3. Pin 3 pada LCD (VEE/ VLCD) dihubungkan dengan Variable Resistor (VR) untuk mengatur kontras LCD.



Gambar 3.9 Rangkaian LCD

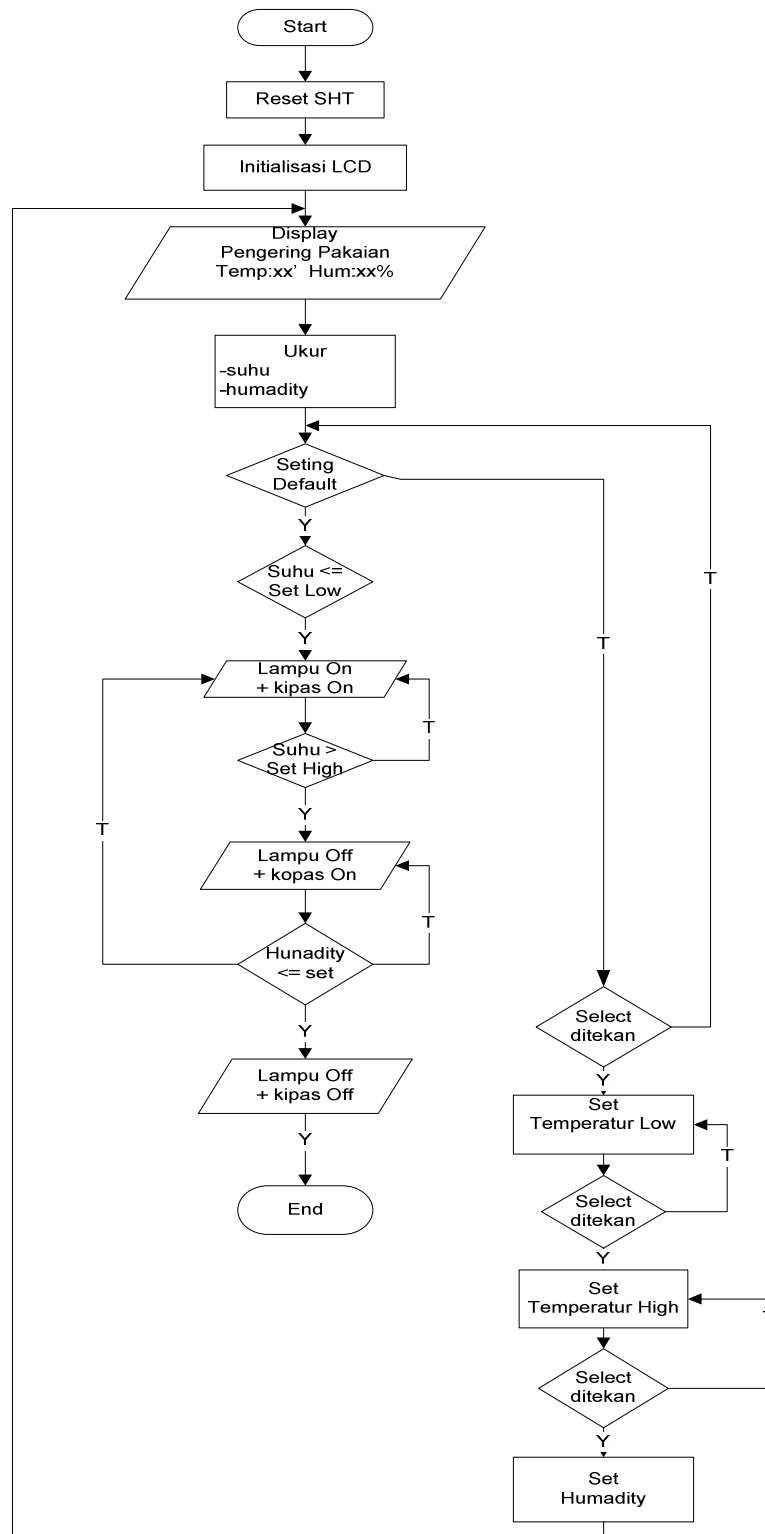
### 3.3.3 Mencetak PCB

Pola dan jalur yang telah dibuat melalui protel selanjutnya dicetak ke dalam board, tahapannya sebagai berikut:

- Mencetak gambar layout PCB yang telah jadi pada kertas.
- Penyablonan gambar langsung pada PCB yang akan digunakan.
- PCB yang telah disablon dilarutkan dalam campuran  $H_2O_2$ , HCl dengan air dengan perbandingan 1:1:4-5. Wadah yang digunakan harus selain logam.
- Rendam PCB ke dalam larutan, goyang- goyang wadah perendam PCB agar seluruh lapisan tembaga yang tidak tertutup pola jalur PCB dapat terkikis habis lebih cepat, sehingga diperoleh pola jalur yang diinginkan.
- PCB dibersihkan dengan air untuk menghilangkan sisa larutan  $H_2O_2$  dan HCl dari papan PCB.

- f. Proses melubangi PCB dengan menggunakan bor.
- g. Untuk menghilangkan bekas jalur sablon pada PCB digunakan tiner/ bensin.
- h. PCB dilapisi dengan minyak dammar agar tembaga pada PCB tidak mudah terkelupas pada saat penyolderan.

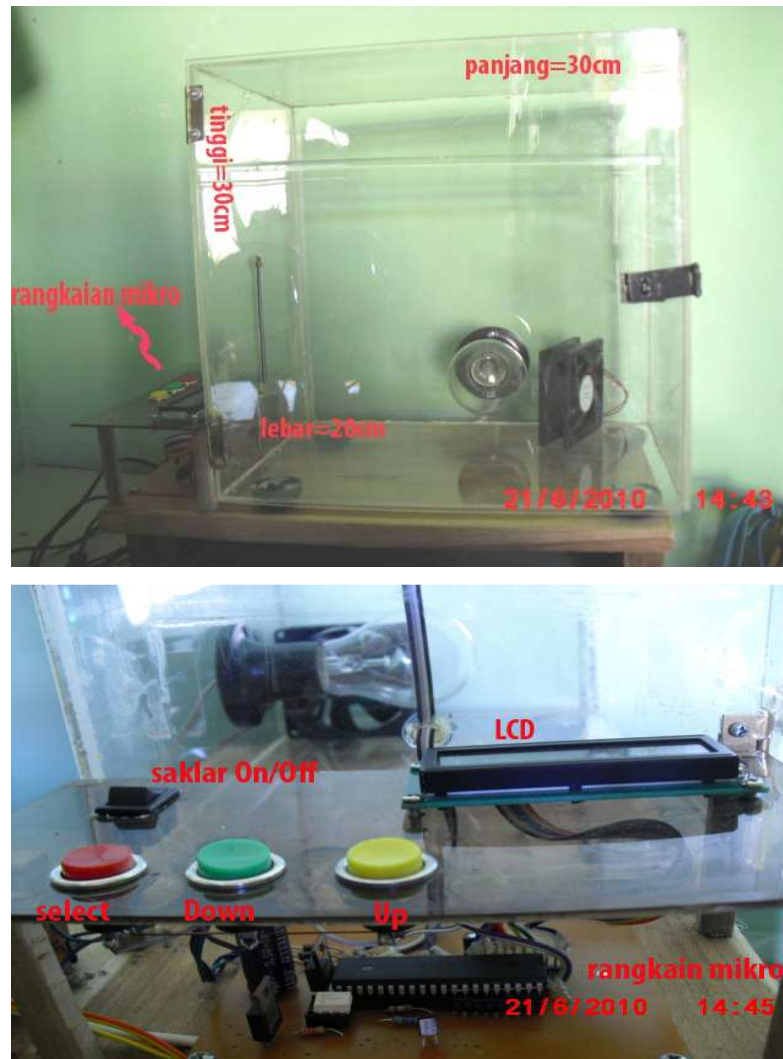
### 3.4 Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 3.10 Diagram Alir Cara Kerja Alat

### 3.5 Perancangan Bentuk dan Dimensi Prototipe

Pembuatan bentuk rangka dan ukuran alat pengering pakaian yang digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 3.11 Bentuk Alat Pengering Pakaian

Dimensi dari alat pengering ini adalah:

PxLxT= 30cm x 20cm x30 cm

$$= 18.000 \text{ cm}^3 = 0.018 \text{ m}^3$$

Dimensi miniatur pakaian yang dapat dikeringkan:

1. kain celana: 19cmx12cm
2. kain katun : 12cmx8cm
3. kain jeans : 12cmx6cm
4. kain kaos : 14cmx8cm

Ukuran lampu yang dipakai adalah lampu bolam 100 Watt, karena apabila lampu dibawah 100 Watt tidak dapat mencapai suhu yang diinginkan pada ruang lemari berukuran  $0,018 \text{ m}^3$  dan kipas yang digunakan adalah kipas DC berukuran 12 Volt.

### **3.6 Tahap Penyelesaian**

Setelah selesai melakukan pembuatan alat pengering pakaian, langkah selanjutnya adalah tahap penyelesaian. Tahapan – tahapan penyelesaiannya adalah:

- a. Menggabungkan keseluruhan rangkaian menyusunnya dalam tempat yang telah disiapkan.
- b. Memasukkan program yang telah ditulis di nptepad kedalam IC AT89S51. Langkah ini dilakukan setelah alat selesai dirangkai.
- c. Melakukan uji coba alat yang telah berisi program untuk melihat hasilnya apakah alat sudah dapat bekerja dan berjalan dengan baik sesuai dengan yang diinginkan.
- d. Membandingkan hasil waktu pengeringan antara menggunakan panas matahari dan mengeringkan menggunakan alat pengering.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Pembahasan dan Pengecekan Rangkaian**

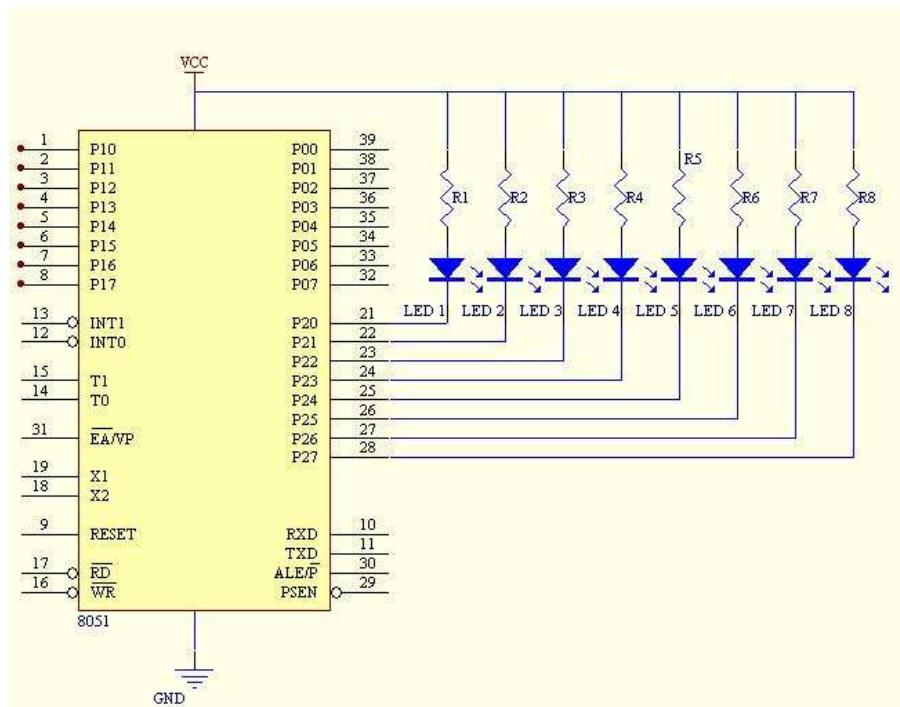
Setelah pembuatan seluruh rangkaian selesai, maka selanjutnya adalah melakukan pengujian alat dan membuat pembahasan tentang kinerja alat. Pengujian dilakukan tiap bagian rangkaian dan rangkaian keseluruhan alat. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan agar alat dapat bekerja dengan baik.

##### **4.1.1 Pengujian Mikrokontroller AT89S51**

Pengecekan mikrokontroler AT89S51 dilakukan dengan menghubungkan kaki P2.0 sampai P2.7 mikro dengan delapan buah LED pada kaki katoda. Kaki anoda LED dihubungkan dengan resistor 1K kemudian dihubungkan dengan VCC. Langkah selanjutnya yaitu membuat program untuk membaca port 1 dimana outputnya akan dibaca pada port 2. Program yang ditulis misalnya seperti berikut :

```
Lagi:  Mov  A,P1  
      Mov  P2,A  
      Jump lagi
```

Bila port 1 dihubungkan ke ground dan LED port 2 menyala maka IC mikrokontroler dapat bekerja dengan baik.



Gambar 4.1 Rangkaian Pengujian Mikro

#### 4.1.2 Pengujian LCD

Pengecekan LCD dilakukan dengan cara menghubungkan pin – pin yang digunakan disambungkan ke Port mikrokontroler kemudian membuat program sederhana untuk menyalakan LCD (sesuai pada gambar 3.5). Jika LCD menyala, maka LCD dalam keadaan baik.

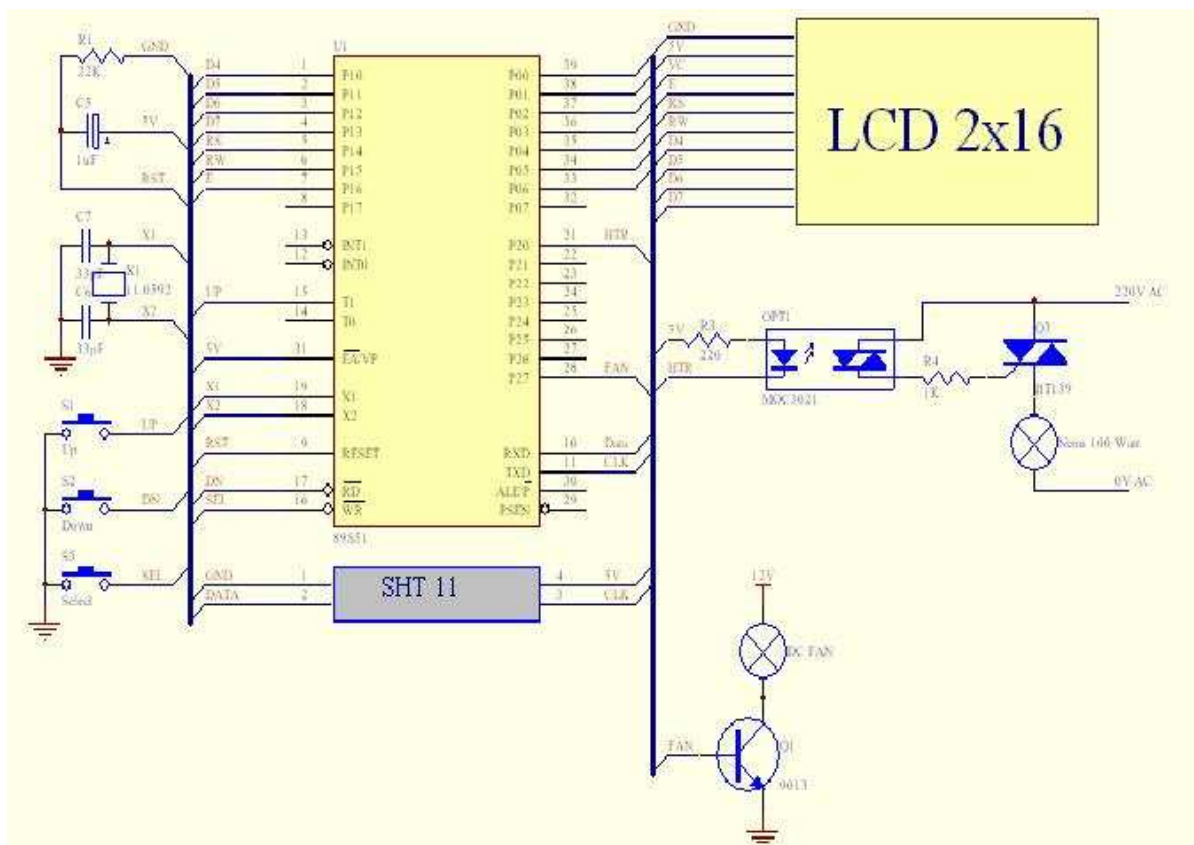
#### 4.1.3 Pengujian SHT11

Pengecekan SHT dilakukan dengan cara menghubungkan SHT dengan mikro yang outputnya ditampilkan lewat LCD, jika pada LCD muncul tampilan suhu dan kelembaban yang terdeteksi maka SHT dalam keadaan baik dan siap dipakai. Untuk menggunakan SHT11, maka harus dilakukan pengiriman data secara serial melalui pin data dan disinkronisasi oleh pin clock. Pengukuran suhu dilakukan dengan mengirim data 00011 ke SHT, dilanjutkan dengan penerimaan data hasil pengukuran dari SHT. Begitu pula untuk pengukuran kelembaban dilakukan dengan cara mengirimkan data 00101, sesuai dengan data sheet dari SHT11.



#### 4.1.4 Pengujian Keseluruhan rangkaian

Pengujian rangkaian secara keseluruhan diuji dengan melakukan percobaan, awalnya dilakukan pengujian suhu ruangan yang dapat dicapai oleh lampu neon dengan mengatur batas bawah (low) dan batas atas (high) pada saklar push button, dan mengatur Rh pada kelembabannya. Suhu bawah diatur pada  $35^{\circ}\text{C}$  dan suhu atas diatur pada  $40^{\circ}$ , kelembaban diatur pada Rh 50%. Dari pengujian didapatkan hasil yang sesuai dengan konsep, pada suhu  $40^{\circ}\text{C}$  lampu mati dan setelah suhu turun hingga  $35^{\circ}\text{C}$  lampu dapat menyala kembali. Pada saat Rh mencapai 50% keseluruhan alat dapat mati secara otomatis. Suhu tertinggi yang dapat dicapai lampu neon adalah pada suhu  $42^{\circ}\text{C}$ .



Gambar 4.2 Rangkain Keseluruhan

## 4.2 Pemrograman Alat

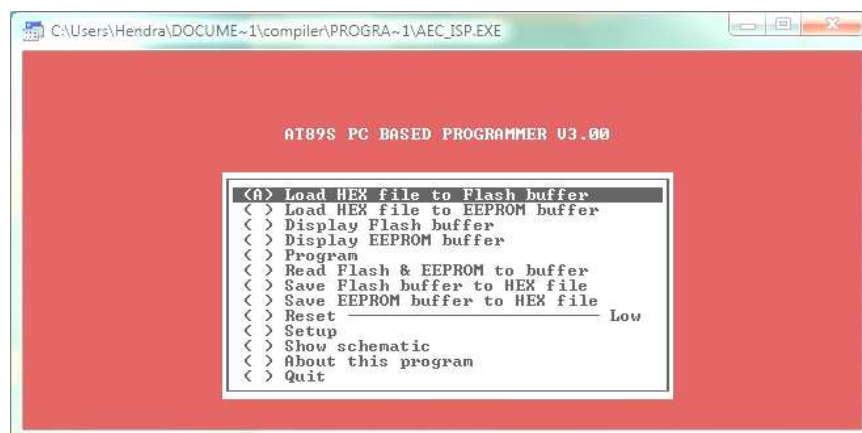
Pemrograman dilakukan setelah hardware selesai dibuat. Seluruh perangkat keras diuji apakah sudah dapat berjalan dan sesuai yang diinginkan atau tidak. Kemudian memasukkan program assembly yang telah dibuat ke dalam IC AT89S51. Langkah – langkah memasukkan program assembly adalah sebagai berikut:

1. Tancapkan IC AT89S51 ke soket ic pada downloader.
2. Hubungkan soket female DB-25 pada downloader ke soket male DB-25 di PC dan hubungkan power supply dengan tegangan 12 V ke downloader.
3. File program yang sudah ditulis di notepad masih dalam bentuk ASM diubah ke dalam bentuk HEX menggunakan software ASM51. Ketikkan nama file assembly yang telah dibuat.



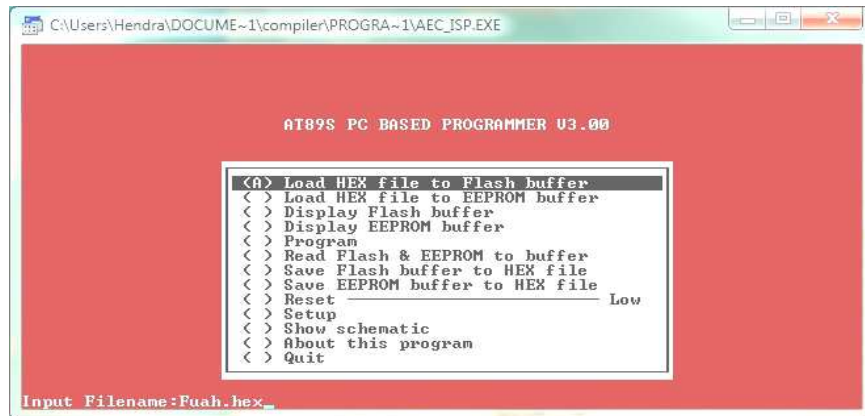
Gambar 4.3 ASM51

4. Apabila program assembly sudah benar serta tidak ditemukannya kesalahan, langkah selanjutnya adalah menjalankan program AEC\_ISP.



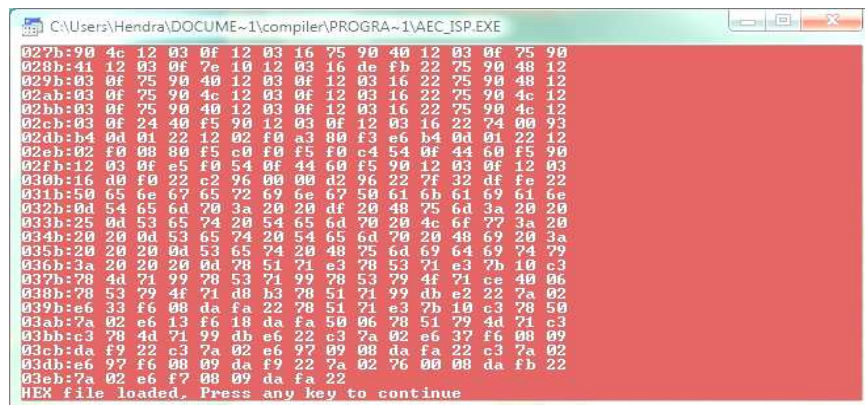
Gambar 4.4 Tampilan Program AEC\_ISP

5. Memasukkan nama file HEX program yang akan didownload kemudian tekan ENTER.



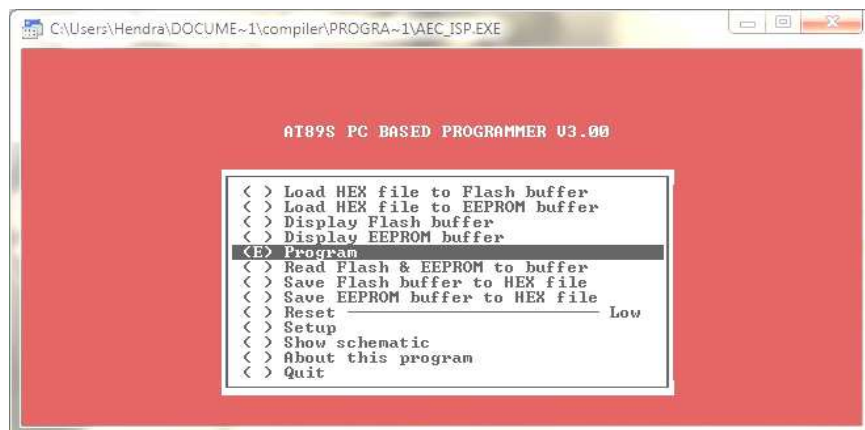
Gambar 4.5 LOAD HEX File

6. Kemudian muncul proses pemrograman erase flash dan eeprom memory, yaitu menghapus semua data dari flash dan eeprom memory.



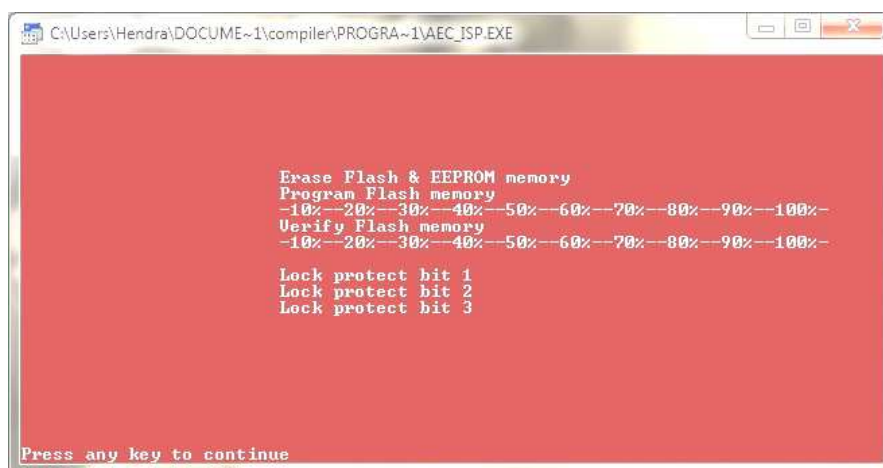
Gambar 4.6 File HEX setelah di load

7. Selanjutnya pilih program (E) untuk melanjutkan proses memasukkan program ke dalam IC mikrokontroler.



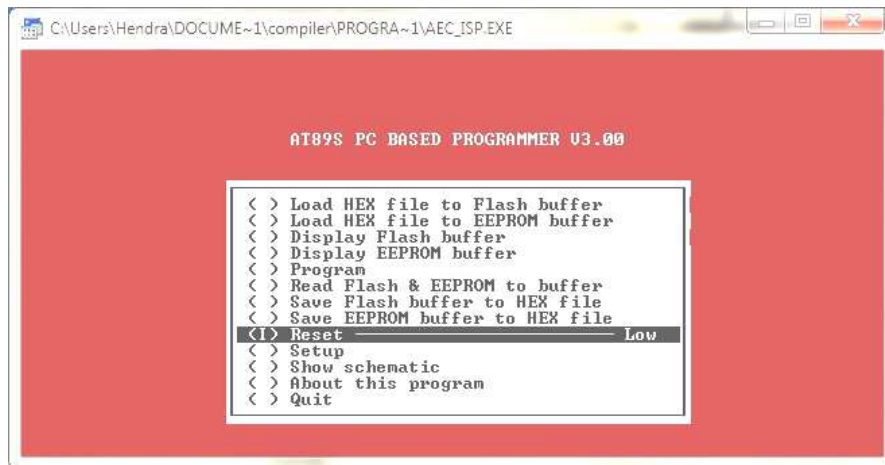
Gambar 4.7 Load Program

8. Kemudian akan muncul tampilan seperti gambar jika program berhasil dimasukkan ke dalam IC mikrokontroler tanpa ada kesalahan (error). Untuk keamanan terdapat keterangan lock protect bit 1, 2, 3 adalah keterangan bahwa IC ini memiliki tiga sistem keamanan sehingga tidak memungkinkan untuk dibaca dari luar.



Gambar 4.8 Pengisian Program Sukses

9. Pilih reset (I) kemudian tekan ENTER. Ubah setting dari high menjadi low.



Gambar 4.9 Reset Low

10. Terakhir pilih QUIT untuk mengakhiri.



Gambar 4.10 Quit

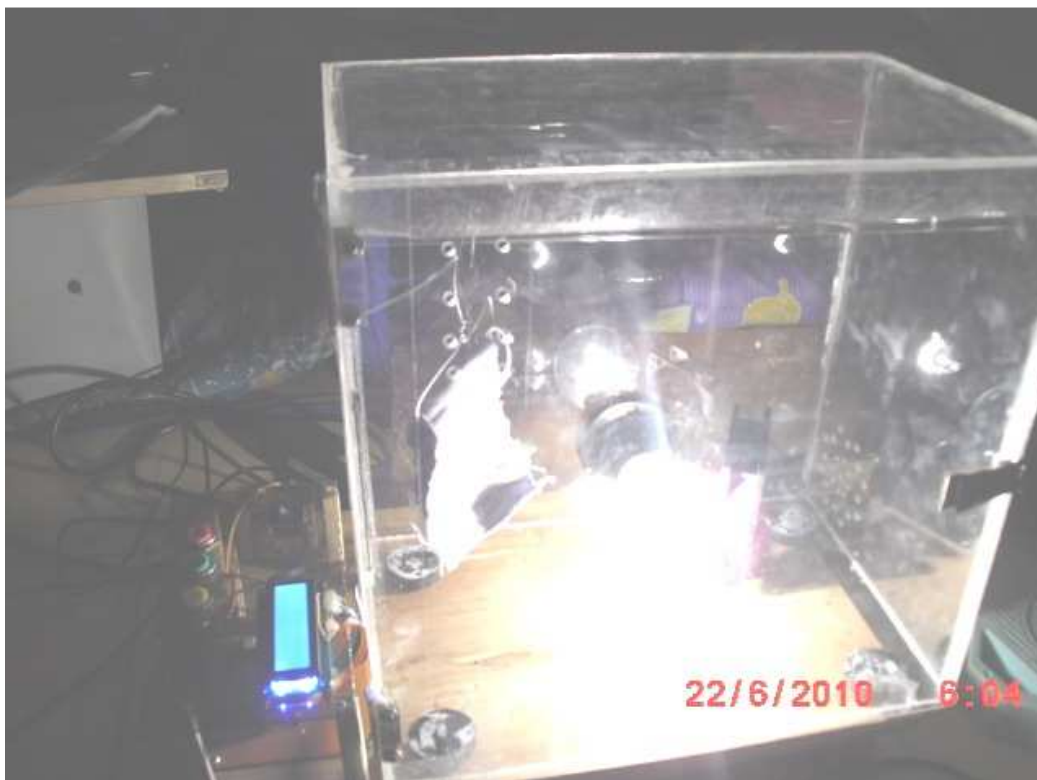
### 4.3 Pengujian Alat

Setelah alat selesai dirangkai dan terisi program, langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba. Terdapat saklar On Off yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan alat., saklar push button yang berfungsi sebagai tombol select, up, dan down, setelah dicoba keseluruhan saklar sudah bekerja dengan baik. Pengujian cara kerja pada lampu yang dihubungkan dengan triac yaitu lampu mati pada saat mencapai batas suhu tertinggi dan hidup lagi saat mencapai batas suhu terendah, ini menandakan bahwa cara kerja rangkaian pada lampu sudah benar. Suhu tertinggi yang bisa dicapai lampu neon adalah pada kisaran suhu  $42^{\circ}\text{C}$  yang hasil pendeteksian dari SHT dapat

dilihat melalui LCD. Secara keseluruhan alat sudah dapat bekerja sesuai dengan perancangan.

Pengujian alat selanjutnya dilakukan dengan melakukan uji coba pengeringan miniatur dari pakaian yang terdiri dari beberapa jenis kain. Hasilnya kain dapat kering secara sempurna sama halnya dengan proses mengeringkan dengan matahari. Suhu matahari saat mengeringkan pakain adalah sekitar  $35-39^{\circ}\text{C}$  dan pada alat pengering diatur pada suhu  $37-39^{\circ}\text{C}$ . Suhu awal dari lemari pengering adalah  $27^{\circ}\text{C}$ . Dimensi alat pengering pakaian adalah  $30\text{cm} \times 20\text{cm} \times 30\text{cm}$  dibutuhkan lampu bolam 100 Watt agar suhu ruangan mencapai pada kisaran  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  dan dimensi pakaian yang dikeringkan adalah berukuran:

1. kain celana :  $19\text{cm} \times 12\text{cm}$
2. kain katun :  $12\text{cm} \times 8\text{cm}$
3. kain jeans :  $12\text{cm} \times 6\text{cm}$
4. kain kaos :  $14\text{cm} \times 8\text{cm}$

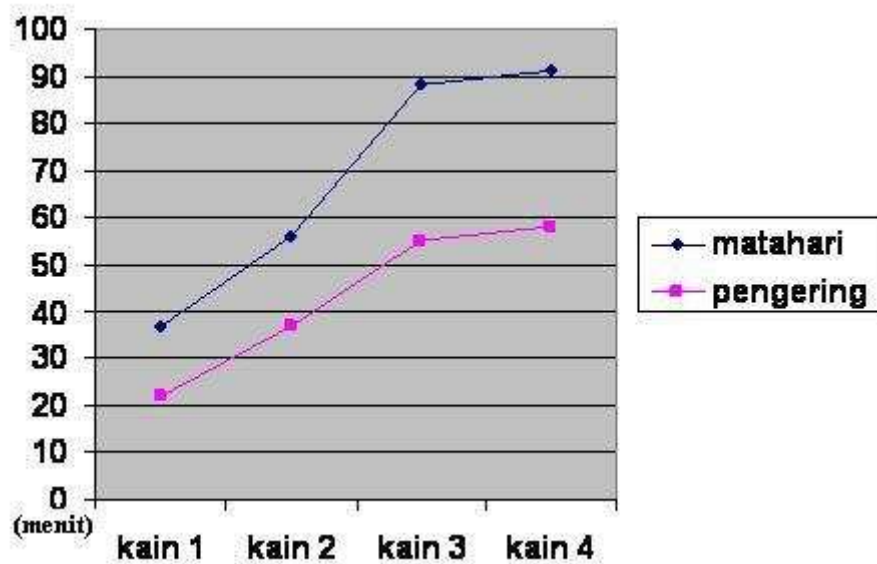


Gambar 4.11 Proses Pengeringan dengan Alat

Berikut ini adalah data yang diperoleh dari proses pengeringan dengan panas matahari dan dengan mesin pengering pakaian.

Tabel 4.1 Data Waktu Pengeringan

| jenis kain      | panas matahari (menit) |     |    |    |    | alat pengering (menit) |    |    |    |    | rata - rata matahari | rata - rata pengering |
|-----------------|------------------------|-----|----|----|----|------------------------|----|----|----|----|----------------------|-----------------------|
|                 | 1                      | 2   | 3  | 4  | 5  | 1                      | 2  | 3  | 4  | 5  |                      |                       |
| kain celana (1) | 35                     | 43  | 29 | 53 | 24 | 22                     | 21 | 23 | 21 | 21 | 37 menit             | 22 menit              |
| kain katun (2)  | 55                     | 57  | 49 | 72 | 47 | 37                     | 34 | 38 | 34 | 40 | 56 menit             | 37 menit              |
| kain jeans (3)  | 91                     | 92  | 95 | 87 | 75 | 56                     | 44 | 54 | 65 | 56 | 88 menit             | 55menit               |
| kain kaos (4)   | 103                    | 101 | 96 | 77 | 76 | 59                     | 52 | 52 | 64 | 63 | 91 menit             | 58 menit              |



Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Pengeringan Panas Matahari dan Alat Pengering

Perbedaan waktu pengeringan menggunakan sinar matahari dan menggunakan alat pengering mungkin dikarenakan faktor suhu matahari yang tidak stabil dan tiap-tiap jenis kain tidak sama dalam menyerap panas dalam proses pengeringan. Selain itu faktor angin juga dapat mempengaruhi proses pengeringan, jika pada alat pengering angin yang keluar dari kipas selalu berhembus sedangkan pada pengeringan dengan sinar matahari angin tidak selalu berhembus. Dari hasil yang didapat mengeringkan dengan alat pengering lebih cepat kering dibandingkan dengan menggunakan panas matahari.

Biaya yang dikeluarkan untuk mengeringkan pakaian adalah sekitar Rp.100,- tiap 60menit, setiap 10jam lampu menyala kwh meter PLN berjalan 1kwh dan tiap 1kwh biaya yang dikeluarkan sekitar Rp.1000,-. Biaya yang tidak terlalu mahal menjadikan alat ini cukup efisien dipakai setiap saat.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Cara kerja alat pengering pakaian ini adalah dengan memanfaatkan mikrokontroler AT89S51 sebagai pengendali seluruh rangkaian, SHT11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban ruangan dan hasilnya dapat dilihat melalui tampilan LCD 16x2.
2. Suhu pemanas yang dapat digunakan adalah berkisar antara  $33^{\circ}\text{C}$ - $39^{\circ}\text{C}$  disesuaikan dengan suhu panas matahari. Suhu maksimal yang dapat digunakan adalah pada suhu  $42^{\circ}\text{C}$  dikarenakan lampu neon hanya mampu mencapai kisaran suhu tersebut. Suhu default awal pada kisaran suhu  $40$ - $45^{\circ}\text{C}$  namun suhu dapat ditentukan sesuai dengan keinginan user.

#### **5.2 Saran**

Panas yang digunakan hanya dapat mencapai suhu tertinggi pada suhu  $42^{\circ}\text{C}$  dikarenakan lampu neon hanya dapat mencapai suhu tersebut. Dapat digunakan elemen pemanas lainnya agar suhu ruangan dapat mencapai suhu yang lebih tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim ,2010, Sensor dan Pengkonversi Data, [http://www.toko-elektronika.com/tutorial/sensor terbaru.htm](http://www.toko-elektronika.com/tutorial/sensor%20tebaru.htm), diakses pada 8 Mei 2010

Anonim, 2006, Mikrokontroler AT89S51, [http://www.mytotprialcafe.com /mikrokontroler-AT89S51.htm](http://www.mytotprialcafe.com/mikrokontroler-AT89S51.htm), diakses pada 10 Mei 2010.

Anonim , 2009, Definisi Regulator, [http// workshop robot.blogspot.com](http://workshoprobot.blogspot.com).

Anonim, 2010, MOC302X ,<http://www.sycelectronic.com.ar/semikonduktor/MOC302X.pdf>, diakses pada 24 April 2010

Darjat .2008 . Sistem Pengendali Suhu dan Kelembaban pada Mesin Pengering Kertas. [darjat@elektro.ft.undip.ac.id](mailto:darjat@elektro.ft.undip.ac.id), diakses pada 8 Mei 2010

Irda, 2009, Menampilakn Karakter pada LCD 2x16karakter, [iradaloves blog/menampilkan-karakter-pada-lcd-2x16karakter.html](http://iradalovesblog.blogspot.com/menampilkan-karakter-pada-lcd-2x16karakter.html), diakses pada 24 April 2010.

Pujo Laksono, Andre. 2001, Rancangan Sistem Kontrol Suhu pada Waterbarth Chamber yang Terkait dengan Membran, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor.