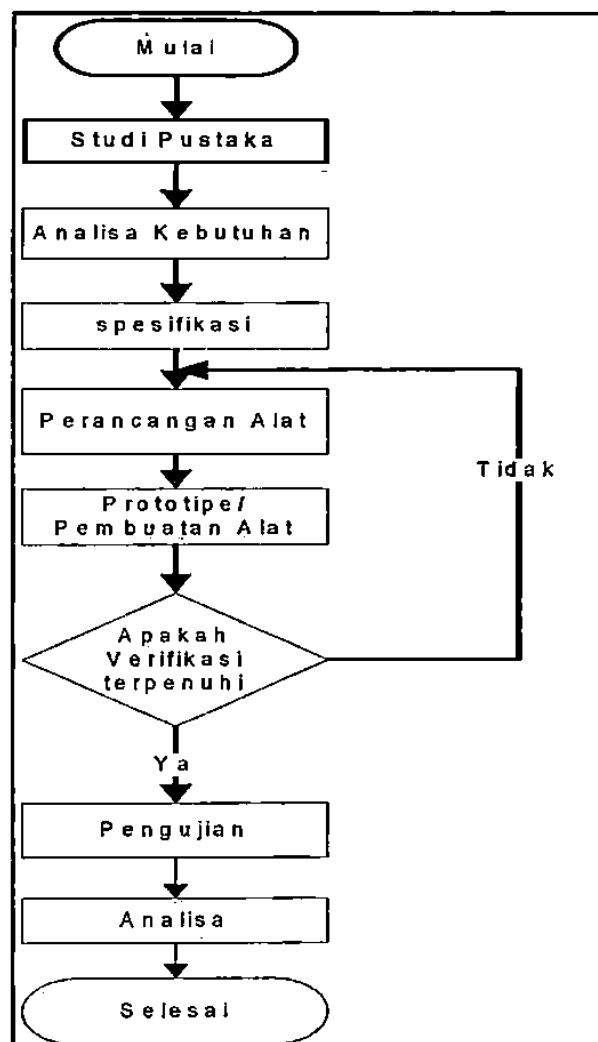


### BAB III

## PERANCANGAN, PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN

Prosedur perancangan alat ditunjukkan dalam flow chart sebagai berikut :



Gambar 3.1 Eloughart Tahapan Penelitian

### **3.1 ALAT DAN BAHAN**

#### **3.1.1 Alat**

1. Komputer
2. *Tool set*
3. Multimeter
4. Tang *Rivet*
5. *Solder*
6. Bor Tangan

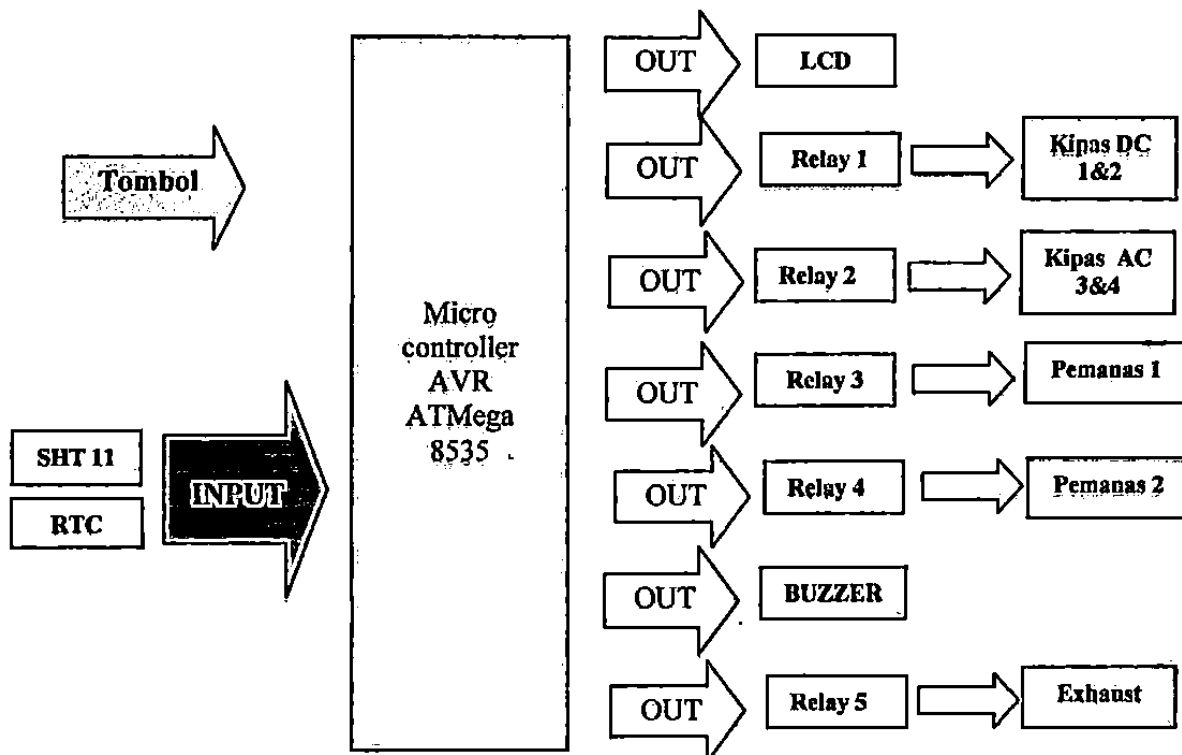
#### **3.1.2 Bahan**

1. Mikrokontroler ATmega8535
2. Sensor SHT11
3. LCD 2x16
4. Adaptor 12 Volt
5. Exhaust Fan
6. Elemen Pemanas
7. Kipas ac dan kipas dc
8. LED
9. *Buzzer*
7. Relay 12 volt
8. Resistor
9. Transistor
10. Dioda
11. Tiang Besi

12. Aluminium
13. *Acrylic*
14. Isolasi kabel
15. Terminal dan kabel
16. PCB
17. Ferit klorida (Pelarut papan PCB )

## 3.2 PERANCANGAN ALAT

### 3.2.1 Blok Diagram Perancangan



Sebagai gambaran umum yang mendasar dari desain pengering pakaian tanpa menggunakan energi panas matahari pada gambar 3.2 merupakan blok diagram penyusun sistem yang akan di implementasikan dalam membangun sistem kendali pengeringan pakaian tanpa menggunakan energi panas matahari. Pada blok diagram tersebut tampak bahwa sebagai pemroses utamanya (*main prosesor*) adalah 1 buah IC mikrokontroler ATmega8535 yang memiliki 2 fungsi yang pertama sebagai penerima input dari tombol yang digunakan untuk memilih suhu yang ingin ditampilkan, sensor SHT 11 yang berfungsi untuk mengindera suhu dan kelembaban, serta RTC untuk penentuan waktu kinerja pengeringan pakaian. Fungsi kedua sebagai kendali output yang berupa pemberian sinyal pengendalian untuk transistor sebagai kendali relay untuk menghubungkan dan memutuskan kipas, pemanas, *buzzer*, exhaust dan LCD sebagai penampil waktu kerja dari sistem pengeringan pakaian yang menampilkan nilai suhu dan kelembaban yang ada di dalam ruang pengeringan serta waktu dan tanggal pengeringan.

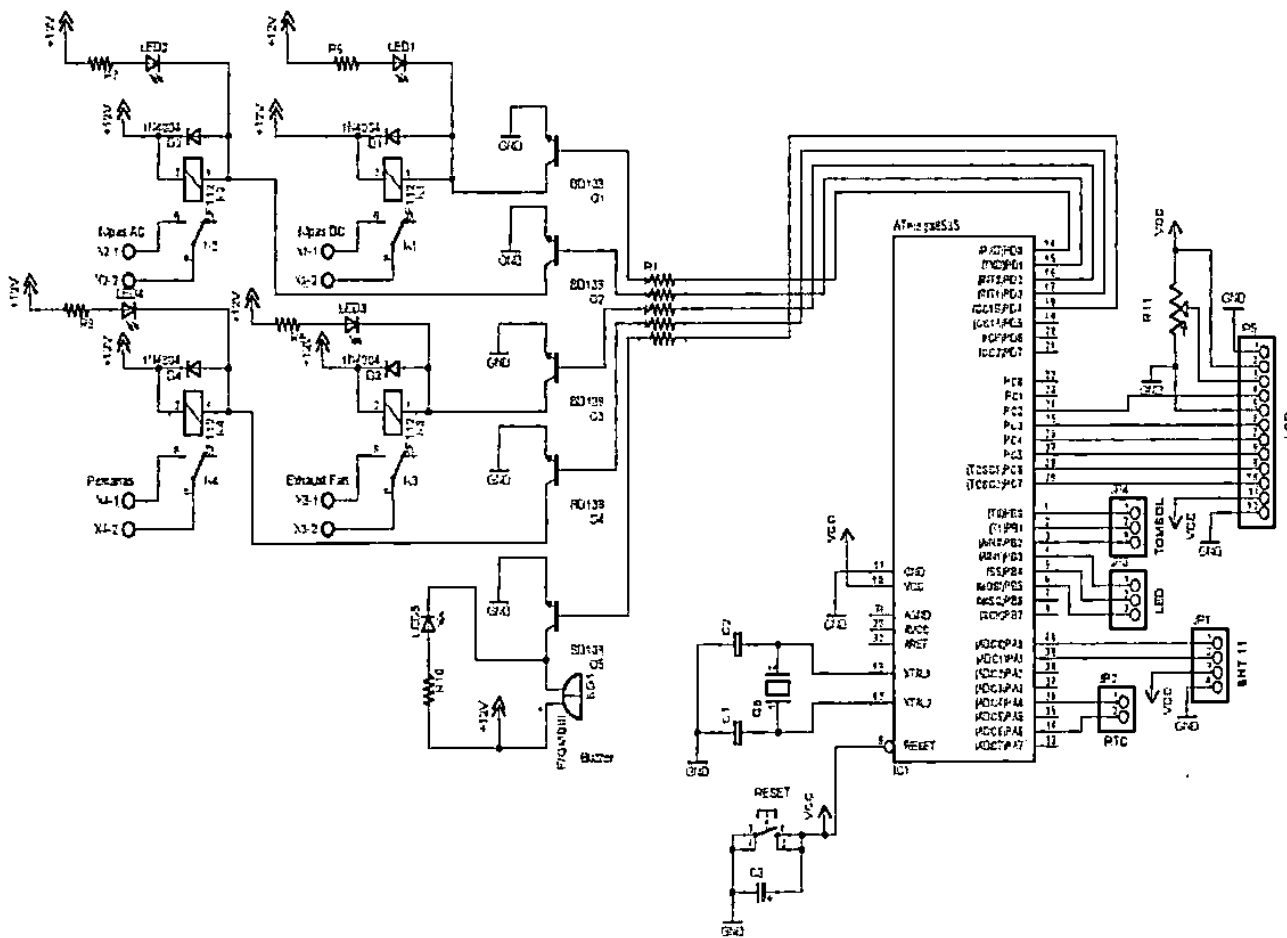
### **3.2.2 Perancangan Rangkaian Elektronik**

Prinsip kerja dari pengendalian alat pengering pakaian ini adalah memiliki tujuan untuk mempertahankan suhu dalam ruang pengeringan pakaian agar selalu konstan, dan alat dapat secara otomatis mati sesuai suhu yang telah di tampilkan.

Tujuan tersebut dijadikan referensi sebagai dasar dari perancangan elektronik ini, setelah melewati beberapa kajian sehingga diputuskan

perancangan elektronik keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.3

### 3.2.3 Rangkaian Elektronik Keseluruhan



**Gambar 3.3 Rangkaian Elektronik Keseluruhan**

Pembuatan sistem elektronik untuk pengendalian lemari pengering pakaian ini meliputi tiga hal pokok yang harus ada dalam sebuah sistem, yaitu piranti masukan (*input device*), piranti keluaran (*output device*), dan pengendali utama (*main control*). Dari gambar 3.3 dapat dijelaskan piranti masukan adalah tombol yang digunakan untuk memilih suhu yang ingin di tampilkan sensor SNT 11 sebagai pengindera suhu dan kelembaban PTC

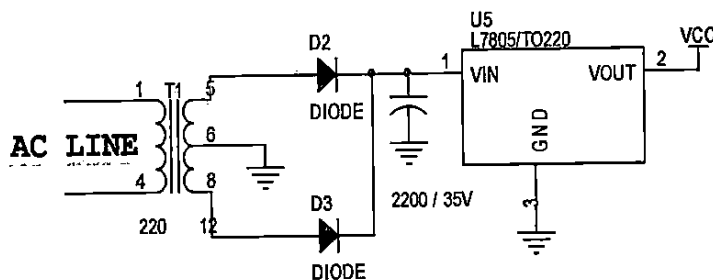
Piranti keluaran adalah meliputi *liquid cristal display* (LCD), kipas, pemanas, *buzzer* dan exhaust. Sedangkan sebagai pengendali utama adalah menggunakan komponen mikrokontroler AVR ATmega8535.

### 3.2.4 Rangkaian Catu Daya

Catu daya merupakan bagian yang sangat penting pada rangkaian karena tanpa catu daya alat ini tidak dapat bekerja. Rangkaian mikrokontroler memerlukan catu daya yang dapat memberikan tegangan sebesar 5 V.

Mempertahankan suatu level tegangan yang konstan sangat diperlukan dalam rangkaian catu daya ini, dengan demikian rangkaian catu daya pada tugas akhir ini menggunakan rangkaian regulator tegangan (*voltage regulator*) yang mengandung sejumlah rangkaian untuk tegangan referensi, alat pengontrol, penguat komparator dan pelindung tegangan berlebih (*overload protection*).

Alat ini pelindung tegangan berlebih digunakan regulator jenis positif regulator dengan tipe L 7805 untuk penstabil tegangan 5 VDC.

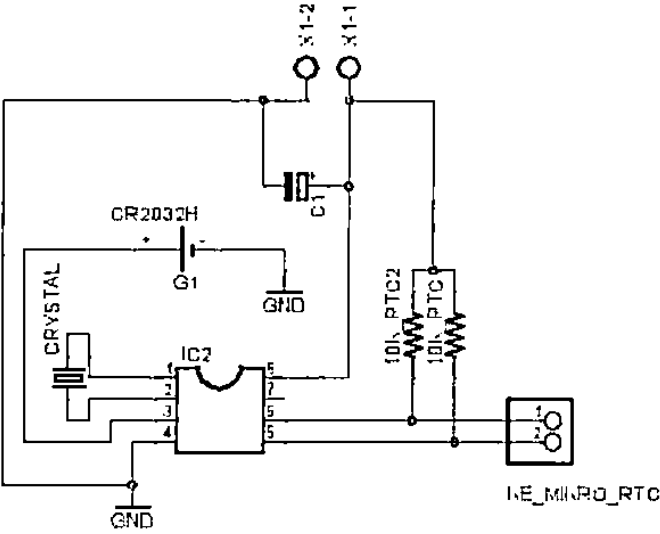


Gambar 3.4 Rangkaian Catu Daya

Dalam perancangan ini dipergunakan beberapa komponen seperti pada Gambar 3.3. dengan penjelasan :

- a) Dioda *Bridge*, merupakan penyearah yang mengubah arus AC dari transformator menjadi arus DC, namun sinyal keluarannya masih mengandung riak atau *ripple*.
- b) Kapasitor elektrolit C1 dengan nilai 2200uF/35 V berfungsi untuk memperhalus dan menghilangkan riak keluaran dari penyearah dioda *bridge*.
- c) IC LM7805 merupakan regulator tegangan yang berfungsi untuk menurunkan tegangan menjadi 5V, serta menyetabilkan keluarannya, digunakan untuk mensuplay microprosesor.
- d) IC LM7805 merupakan regulator tegangan yang berfungsi untuk menurunkan tegangan menjadi 5V.
- e) Dioda 1N4148 berfungsi untuk menjaga keluaran LM7805 agar berada di 5V, karena tanpa dioda ini keluaran LM7805 hanyalah sebesar 4,8V.
- f) Kapasitor elektrolit 100uF/16V berfungsi untuk melakukan filtrasi keluaran dari LM7805 agar lebih halus.

### 3.2.5 Rangkaian RTC DS 1307



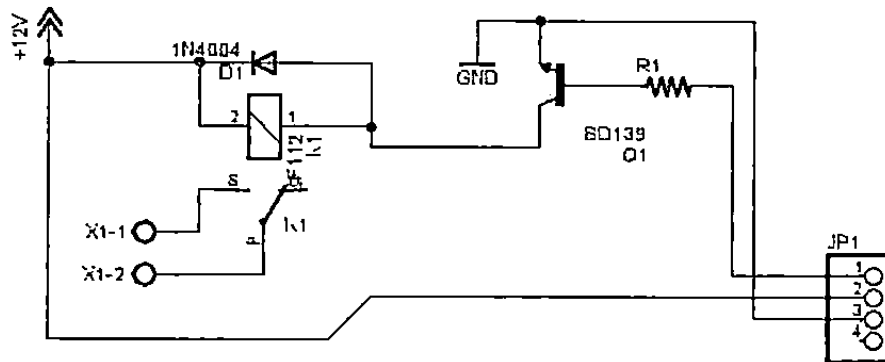
Gambar 3.5 rangkaian RTC DS1307

DS1307 adalah IC serial real time clock (RTC), dimana alamat dan data ditransmisikan secara serial melalui sebuah jalur data dua arah 12C. Karena menggunakan jalur data 12C maka hanya memerlukan dua buah pin saja untuk komunikasi, yaitu pin untuk data dan pin untuk sinyal clock. Sistem jalur data 2C adalah suatu standar protokol sistem komunikasi data serial yang di kembangkan oleh philips dan cukup populer karena penggunaannya cukup mudah.

### 3.2.6 Rangkaian Relay Sebagai Saklar

Blok relay digunakan sebagai saklar pada sistem kendali on-off dengan bantuan transistor BD139 sebagai saklar relay dengan rangkaian





**Gambar 3.6** Rangkaian Relay Sebagai Saklar.

Dari data teknis diketahui :

- R Relay       ≡ 400 Ohm
- HFE           = 150
- Vcc           ≡ 12 Volt

Maka :

$$I_{Cjenuh} = \frac{12}{400} = 30 \text{ ma}$$

$$I_b = \frac{I_c}{H_{fe}}$$

$$= \frac{30}{150} = 0,2 \text{ ma}$$

$$R_b = \frac{V_b - V_{be}}{I_b}$$

$$3 \text{ V} \frac{3 \text{ V} - 0,6 \text{ V}}{0,2} = 10,2 \text{ K}\Omega$$

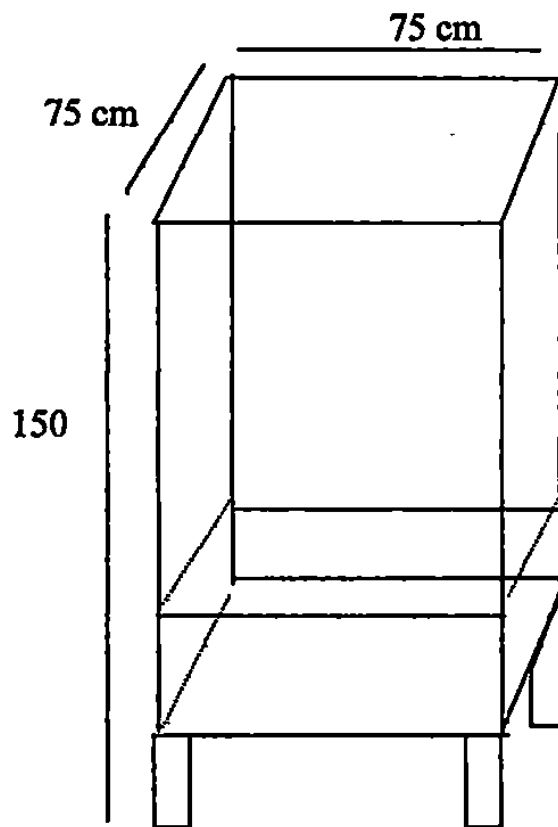
$$V_b = I_b \times R_b \div 0,60$$

$$= 0,2 \times 10^{-3} \times 10,2 \text{ K}\Omega \div 0,6 = 0,60204 \text{ V}$$

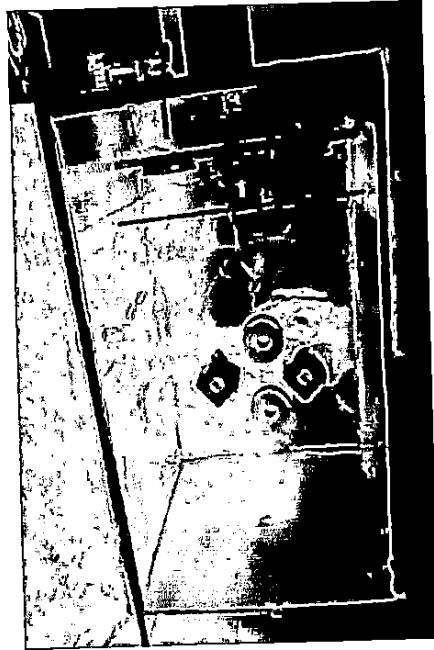
### 3.2.7 Rancang bangun alat

#### 1. Sketsa Rangka Lemari Pengering

Rangka box yang digunakan pada almari ini menggunakan besi dan aluminium yang didalamnya terdapat beberapa bagian yaitu bagian atas digunakan untuk exhaust fan, kipas dc, gantungan baju dan bagian belakang untuk kipas ac, pemanas sedangkan rangkaian kontrol terletak di atap lemari pakaian.



Gambar 3.7 Sketsa Rangka Lemari Pengering



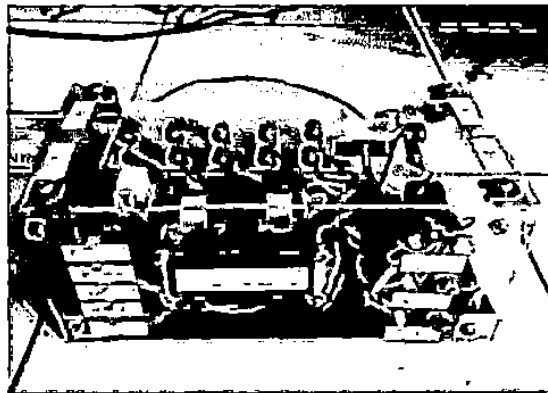
**Gambar 3.8 Lemari Pening Pakaian keseluruhan**

Keterangan :

1. Blower atau kipas.
2. Elemen Pemanas.
3. Sensor SHT1.
4. Panel.
5. Exhaust Fan.

## 2. Bagian panel kontrol

Panel kontrol yang dirancang pada alat ini disusun seperti gambar dibawah ini:



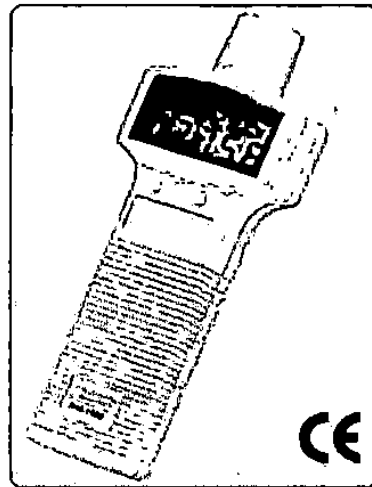
**Gambar 3.9** Box Rangkaian Kontrol

Keterangan :

1. Tombol Kuning atau tombol tipis untuk menampilkan suhu 63 derajat celcius.
2. Tombol hijau atau tombol sedang untuk menampilkan suhu 66 derajat celcius.
3. Tombol Merah atau tombol Tebal untuk menampilkan suhu 60

### 3.2.8 Pengujian kecepatan kipas putaran

Pengujian kecepatan kipas ini menggunakan *tacho meter* yaitu alat yang mengukur kecepatan rotasi poros.



**Gambar 3.10** Alat Tachometer

Cara memakai alat *tachometer* ini dengan menempelkan kertas alumunium perak ke baling - baling kipas sebagai acuan untuk cahaya inframerah yang akan dipancarkan oleh alat *tachometer* dan cahaya inframerah dari alat *tachometer* ini diarahkan ke kertas alumunium perak yang di tempel pada baling - baling kipas tadi sehingga angka digitalnya akan bergerak berdasarkan putaran baling - baling kipas oleh motor

**Tabel 3.1** Perbandingan Kecepatan antara Baling Kipas Motor Ac dan Dc

No	Pengukuran kecepatan putaran baling - baling kipas	
	Baling - baling dengan motor AC atau kipas utama	Baling - baling dengan motor DC atau 4 kipas paralel
1	1632,2 Rpm	1762,6 Rpm
2	1642,4 Rpm	1792,0 Rpm
3	1652,2 Rpm	1800,0 Rpm
4	1697,2 Rpm	2059,0 Rpm
5	1700,0 Rpm	2152,5 Rpm
<b>Rata-rata</b>	<b>1664.8 Rpm</b>	<b>1913,2 Rpm</b>

Tabel 3.1 pengukuran diatas kecepatan kipas motor ac di dapat dengan rata - rata :

$$(1632,2 + 1642,4 + 1697,2 + 1697,2 + 1700,0) : 5 = 1664.8 \text{ Rpm}$$

Jadi rata-rata kecepatan putaran baling - baling kipas dengan motor ac atau kipas utama yaitu: Rpm dan kecepatan putaran baling - baling kipas dc yaitu di dapat dengan rata - rata  $(1762,6 + 1792,0 + 1800,0 + 2059,0 + 2152,5) : 5 = 1913,2 \text{ Rpm}$ .

Jadi rata-rata kecepatan putaran baling - baling kipas dc yaitu :

Data tabel 3.1 kecepatan putaran kipas dc lebih cepat di banding kecepatan putaran kipas utama dengan motor ac.

### 3.2.9 Perhitungan Ruang Lemari Pengering

Perencanaan yang digunakan dengan beban sebesar 600 watt pada tegangan 220 V digunakan untuk memanasi sebuah ruangan (120 cm x 75 cm x 75 cm) adalah :

$$\text{Masa jenis udara} = 1,2 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Panas jenis udara} = 10,10 \text{ g/kg}^0\text{C}$$

$$1 \text{ Kwh} = 3,6 \times 10^6 \text{ j}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume udara} &= 120 \text{ cm} \times 75 \text{ cm} \times 75 \text{ cm} \\ &= 0,675 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa udara} &= \text{volume} \times \text{massa jenis} \\ &= 0,675 \text{ m}^3 \times 1,2 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

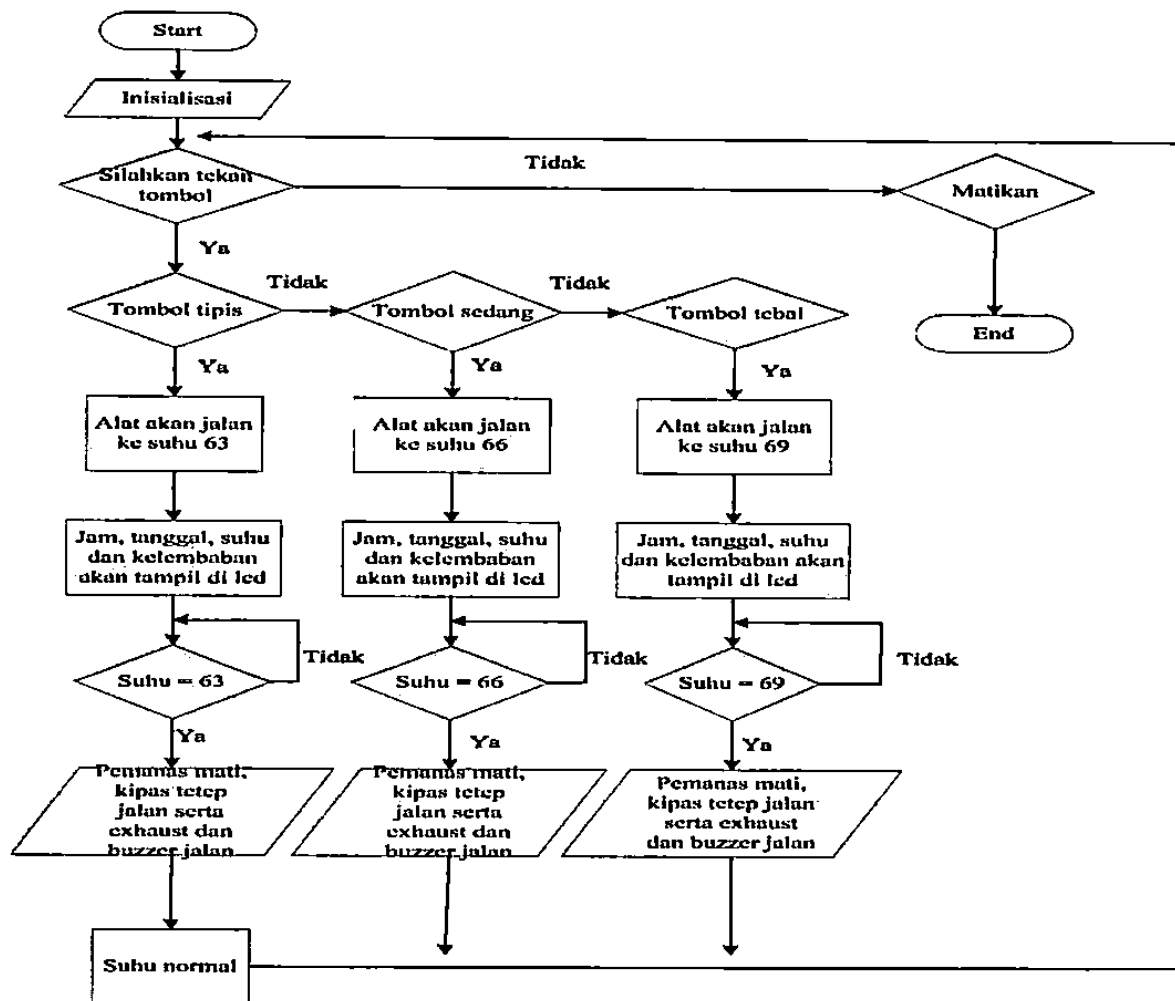
$$\text{Suhu ruangan } 31^0\text{C}$$

$$P = 600 \text{ W} = 600 \text{ joule/second}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ joule} &= 600 \times 0,24 \text{ Kalori} \\ &= 144 \text{ kalori} \end{aligned}$$

.....

### 3.2.10 Perancangan Perangkat Lunak



**Gambar 11** Flowchart Program Almari Pengering Pakaian

Dalam flowchart diatas, dapat dilihat bahwa suatu proses program yang terjadi di dalam sistem pengeringan secara otomatis ini memiliki alur. Diantaranya, subproses merupakan suatu inisialisasi yang dilakukan oleh LCD apabila tombol di tekan sesuai suhu yang ingin di tampilkan maka suhu akan bekerja dan di tampilkan ke LCD setelah suhu mencapai batas yang di tampilkan maka sistem pengeringan pakaian



selesai dan alat akan mati sesuai suhu normal. Semua proses Sistem pengeringan di kelola oleh mikrokontroller.

### 3.2.11 Daya

Daya adalah perubahan energi terhadap waktu dalam bentuk tegangan dan arus. Dalam perencanaan tugas akhir ini daya memiliki peranan yang sangat penting. Daya akan memastikan cepat atau tidaknya proses pengeringan ini semakin besar daya yang akan digunakan maka akan semakin cepat panas yang dihasilkan oleh elemen.

Daya dapat dicari dengan menggunakan rumus daya sebagai berikut :

$$P = V \times I$$

Diket : Tegangan = 205 Volt

$$\text{Arus 1} = 1,54 \text{ Ampère}$$

$$\text{Arus 2} = 1,54 \text{ Ampere}$$

$$I_{\text{total}} = I_1 + I_2$$

$$= 1,54 \text{ A} + 1,54 \text{ Ampere}$$

$$= 3,08 \text{ Ampère}$$

$$P = V \times I$$

$$= 205 \text{ V} \times 3,08 \text{ A}$$

$$= 631,4 \text{ Watt}$$

Sedangkan energi yang di gunakan untuk mengeringkan pakaian dapat di cari menggunakan rumus sebagai berikut :

$$W = V \times I \times t$$

$$= 205 \text{ V} \times 3,08 \text{ A} \times 1 \text{ Jam} = 631,4 \text{ Wh} = 0,632 \text{ Kwh}$$

### 3.2.12 Spesifikasi Alat Pengering Pakaian Secara Otomatis

Alat lemari pegering pakaian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Volumē ruāngān 150 cm x 75 cm x 75 cm.
2. Pemanas yang digunakan adalah elemen pemanas *magicom*
3. Penghembus udara difungsikan menghembuskan udara pānas, yang dihasilkan oleh pemanas yang diletakkan disamping pemanas dan bekerja secara kontinūe.
4. Alat pengering pakaian ini dilengkapi dengan sensor SHT11 untuk mengetahui perubahan temperatur tiap °C.
5. Dalam kerja pemanasan diatur dengan rangkaian kontrol

**Tabel 3.2 Tabel Uji Coba Keseluruhan**

No	Jenis Pakaian	Waktu Kering (Menit)	Energi (Kwh)
1	Kaos dalam : uji coba dengan menggunakan suhu $63^{\circ}C$	55 menit	0,578 Kwh
2	Kaos : uji coba dengan menggunakan suhu $66^{\circ}C$	150 menit	1,53 Kwh
3	Celana Jeans : uji coba dengan menggunakan suhu $69^{\circ}C$	219 menit	2,306 Kwh

Tabel 3.2 tabel uji coba keseluruhan, waktu yang diperoleh untuk mengeringkan suatu obyek atau pakaian tergantung dari jenis pakaian yang dikeringkan, maksudnya yaitu semakin tipis jenis pakaian yang dikeringkan maka waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkannya semakin cepat, sedangkan jika semakin tebal pakaian yang di keringkan maka waktu yang di butuhkan untuk mengeringkan semakin lama. Selain itu waktu juga mempengaruhi besarnya energi yang di butuhkan. Almari pengering pakaian ini dapat digunakan pada semua jenis pakaian dan proses pengeringannya lebih cepat dari sinar matahari