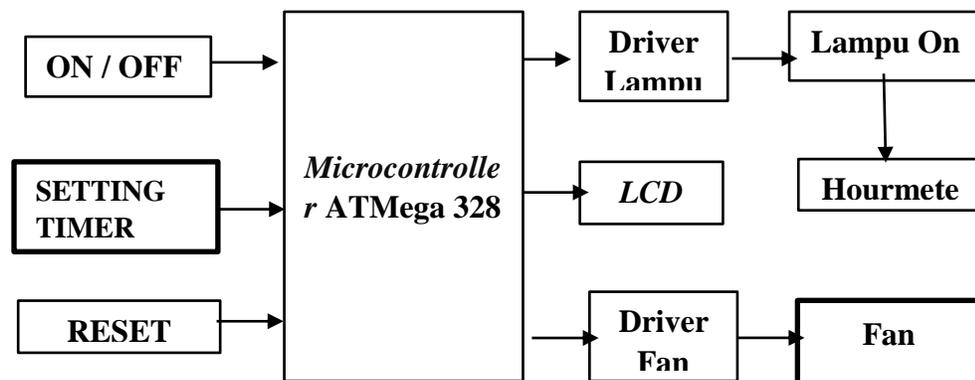


BAB III METODE PENELITIAN

1.1. Blok Diagram

Adapun gambar blok diagram alat *sterilisator* ruangan ditunjukkan pada gambar 3.1 sebagai berikut:



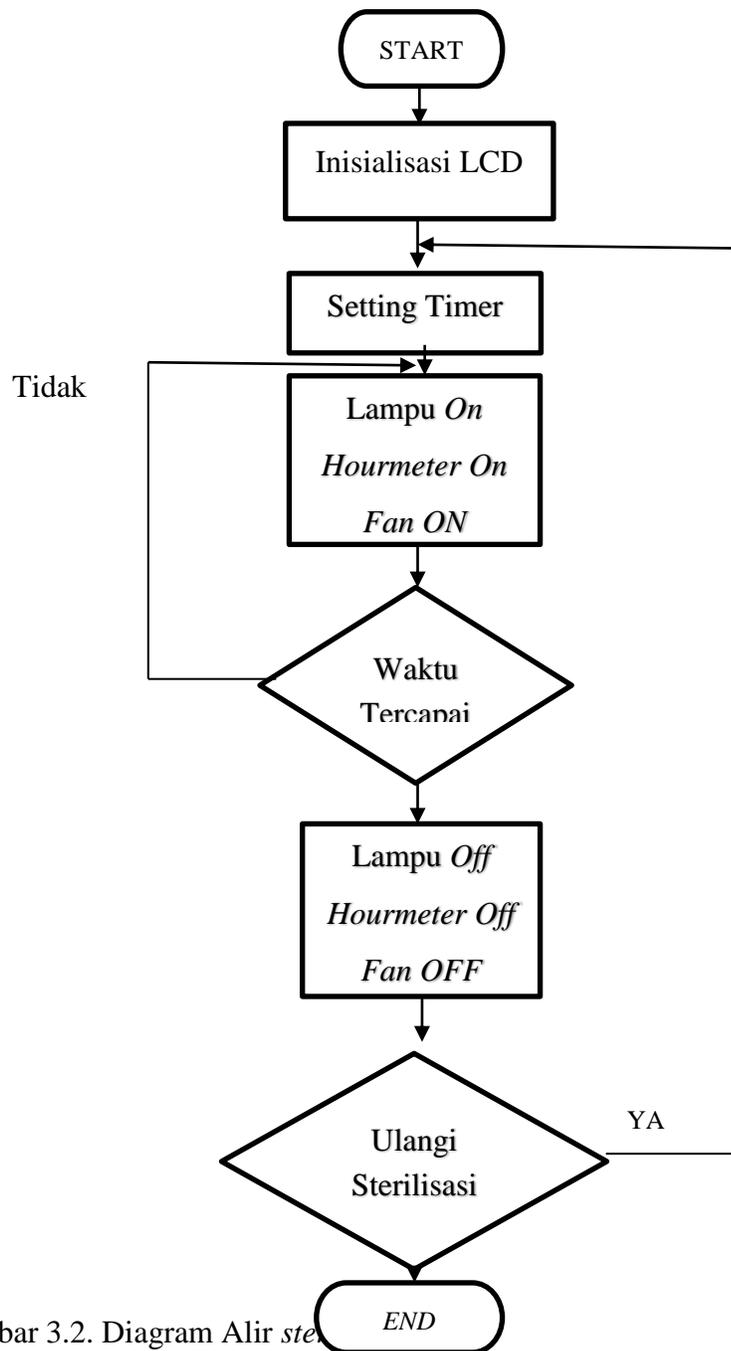
Gambar 3.1 Blok Diagram

3.2 Cara Kerja Blok Diagram

Pada saat saklar ON ditekan, tegangan jala-jala PLN masuk ke *power supply* untuk mengubah tegangan menjadi DC. *Setting timer* dengan pemilihan waktu yang diinginkan. *Timer* akan ditampilkan dengan LCD 16x2 dan akan menghitung *counter down*. *Microcontroller* akan mengirim data untuk mengaktifkan *driver lampu*, *driver fan* dan *hourmeter*. *Fan* akan menyaring udara di ruangan, kemudian melewati lampu dan mengalami *sterilisasi*, setelah disterilkan udara akan dikeluarkan dalam keadaan sudah bersih. *Hourmeter* menghitung *counter up*, saat *timer* habis maka, lampu mati.

3.3. Diagram Alir

Diagram alir dari alat sterilisator ruangan ditunjukkan pada gambar 3.2 sebagai berikut:



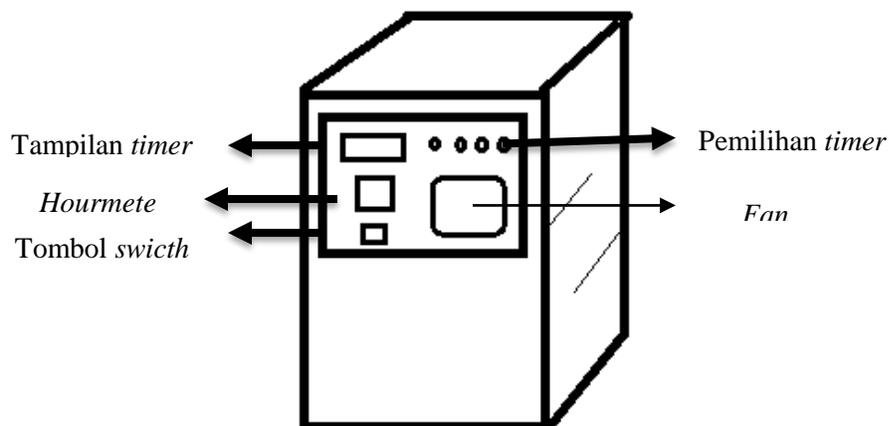
Gambar 3.2. Diagram Alir ste

3.4 Cara Kerja Diagram Alir

Ketika tombol *ON* ditekan LCD melakukan proses inialisasi pembacaan. Selanjutnya lakukan pemilihan *setting timer* untuk menentukan waktu sterilisasi sesuai yang diinginkan. Lampu akan menyala bersamaan dengan *fan* dan *timer*. *Timer* akan bekerja *mengcounter down* dan *hourmeter* akan bekerja *mengcounter up*. Jika waktu masih berjalan, lampu tetap *on*, *fan on* dan *hourmeter on*. Jika *timer* waktu sudah habis, maka lampu *off*, *fan off* dan *hourmeter off*. Jika akan dilakukan sterilisasi lagi, maka kembali ke pengaturan *timer*.

3.5 Diagram Mekanis

Adapun gambar diagram mekanis alat sterilisator ruangan ditunjukkan pada gambar 3.3 sebagai berikut:



Gambar 3.3 Diagram Mekanis

3.6 Perakitan Rangkaian *Power Supply*

3.6.1 Alat :

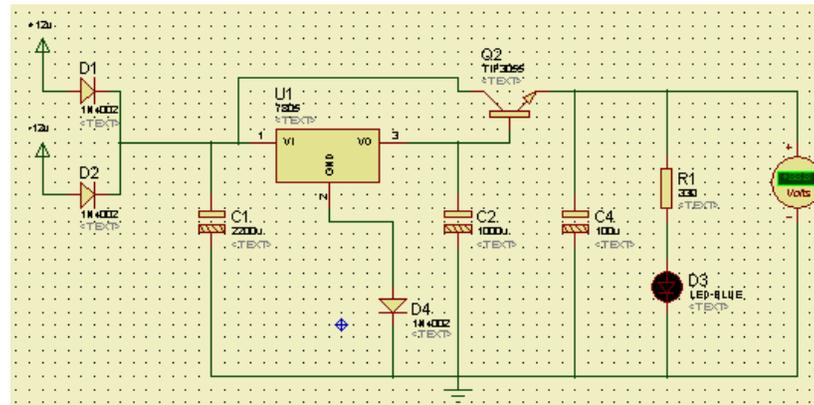
1. Multimeter
2. Solder + Atraktor
3. Bor + Mata Bor
4. PC (Komputer/Laptop)
5. Papan *pcb*

3.6.2 Bahan:

1. *IC Regulator 7085*
2. Transistor TIP 3055
3. Kapasitor 2200 μf , 220 μf dan 100 μf
4. Dioda 1 N4002
5. Resistor 330 *ohm*

3.6.3 Langkah Perakitan

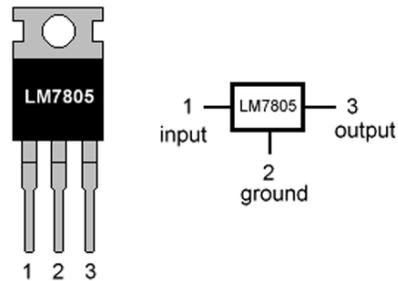
1. Rangkaian skematik rangkaian *power supply* dengan menggunakan aplikasi pada laptop, aplikasi yang digunakan pada pembuatan modul ini adalah *proteus*. Gambar skematik rangkaian *power supply* pada aplikasi *proteus* dapat dilihat pada Gambar 3.4 sebagai berikut:



Gambar 3.4 Rangkaian Power Supply

Tegangan AC akan diubah menjadi tegangan DC, untuk mengubah tegangan DC tersebut menjadi gelombang penuh maka dipasang dioda. Gelombang yang sudah menjadi gelombang penuh akan diberi filter berupa kapasitor dengan nilai 220µf, nilai ini tidak menjadi acuan berapapun nilai kapasitor yang digunakan, namun penulis lebih memilih nilai tersebut. Setelah mendapat filter dari kapasitor gelombang menjadi berbentuk *ripple*, sehingga gelombang belum stabil atau belum berbentuk gelombang DC sempurna.

Kemudian tegangannya dibatasi oleh IC *regulator 7805*. IC *regulator* ini berfungsi sebagai penurun tegangan atau penyetabil tegangan, IC *regulator* tegangan mempertahankan voltase keluaran pada nilai konstan yaitu +5DC. Adapun gambar IC *regulator* ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.5 IC regulator 7805

Pada gambar 3.5 IC regulator LM 7805 diatas terdapat 3 kaki yaitu *input*, *ground* dan *output*. Kaki pertama pada IC regulator LM 7805 berfungsi sebagai *input* / masukan tegangan DC. Pada kaki kedua berfungsi sebagai masukan tegangan (-) atau *ground*. Kaki ketiga berfungsi sebagai *output* / keluaran dengan tegangan yang ditentukan oleh masing masing seri IC.

Tabel 3.1 IC reguator 7805

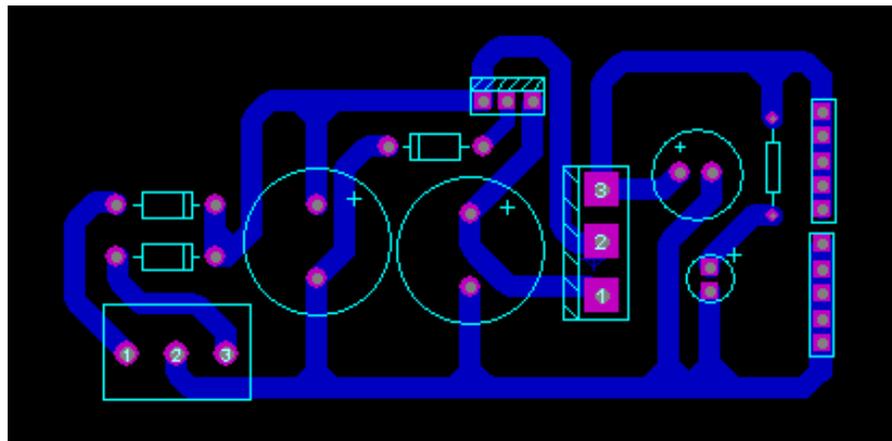
Pin No	Fungsi Pin	Nama
1	Tegangan masukan (5V-18V)	Memasukkan
2	Tanah (0V)	Tanah
3	Output yang diatur; 5V (4.8V-5.2V)	Keluaran

Pada tabel 3.1 IC regulator LM 7805 diatas kaki pertama berfungsi sebagai *input* / masukan tegangan DC sebesar 5V-18V. Pada kaki kedua IC regulator LM 7805 berfungsi sebagai masukan tegangan (-) atau *ground* yaitu 0 V. Kaki ketiga berfungsi IC regulator LM 7805 sebagai

output / keluaran dengan tegangan yang dikeluarkan sebesar 5V (4,8V-5,2V).

Selanjutnya, transistor TIP 3055 (untuk tegangan DC +5V) dikuatkan arusnya sehingga besar arus output sama dengan besar arus yang dikeluarkan oleh trafo. Kemudian *outputan* dari transistor dihaluskan lagi dengan kapasitor 220 μ F dan 100nF agar tegangan *output* tetap stabil. *LED* indikator sebagai tanda gelombang DC terbentuk, agar arus LED tidak berlebihan maka dipasang resistor dengan nilai 230 *ohm*.

- Setelah skematik rangkaian jadi, tahap selanjutnya membuat *lay out* nya dan disablon ke papan *pcb*. Untuk gambar *lay out power supply* pada papan *pcb* dapat dilihat pada gambar 3.6 sebagai berikut:



Gambar 3.6 *Lay out power supply*

- Rakit komponen yang dibutuhkan menggunakan solder

3.6.4 Gambar *Power Supply*

Untuk gambar *power supply* dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini:



Gambar 3.7 *Power Supply*

Rangkaian *power supply* pada modul ini berfungsi sebagai *supply* tegangan ke semua rangkain yang menggunakan tegangan *DC*. Prinsip kerja *power supply* adalah mengubah tegangan *AC* menjadi tegangan *DC* dengan menggunakan *transformator* sebagai penurun tegangan dan dioda sebagai komponen yang berfungsi sebagai penyearah tegangan. Pada modul ini *power supply* akan mengubah tagangan *AC* menjadi *DC* sebesar *5V DC* dengan menggunakan *IC regulator 7805*. Adapun tegangan *5V DC* digunakan untuk untuk mensupply ke minimum sistem.

a. Perakitan Rangkaian Minimum Sistem

3.7.1 Alat:

1. Multimeter
2. Solder
3. Atraktor
4. Bor + Mata Bor
5. PC (Komputer/Laptop)
6. Papan *pcb*
7. Pelarut *pcb*
8. *Timah*

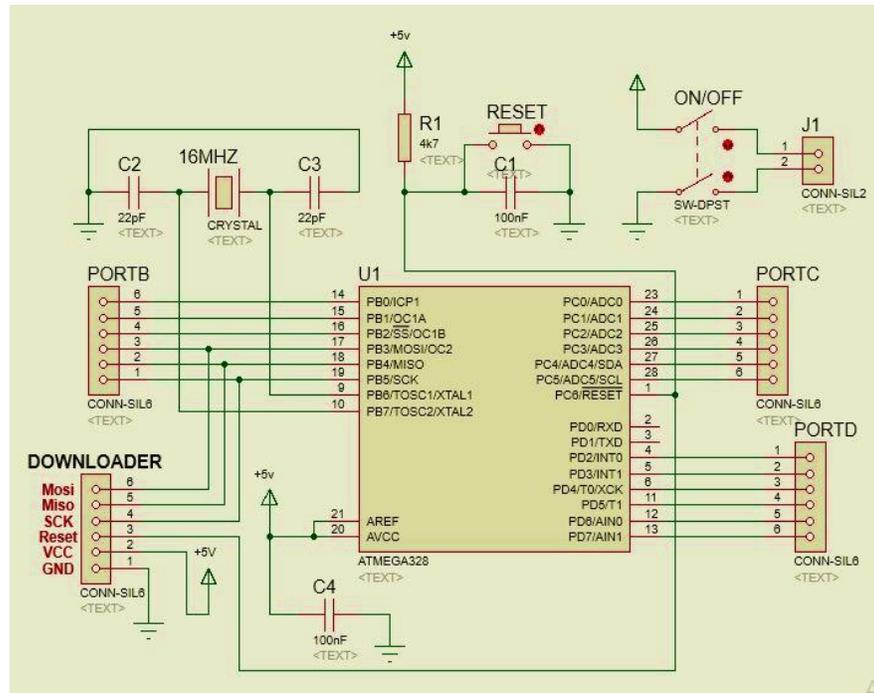
3.7.2 Bahan:

1. IC Atmega 328p
2. Resistor 4k7
3. Resistor 330 μ f
4. Kapasitor kramik 100 μ f
5. Kapasitor kramik 22 pf
6. Push button ON
7. Led merah
8. Pin deret
9. Kabel fimel-fimel
10. Tblok 2 pin

11. Kristal 12 Mhz

3.7.3 Langkah Perakitan

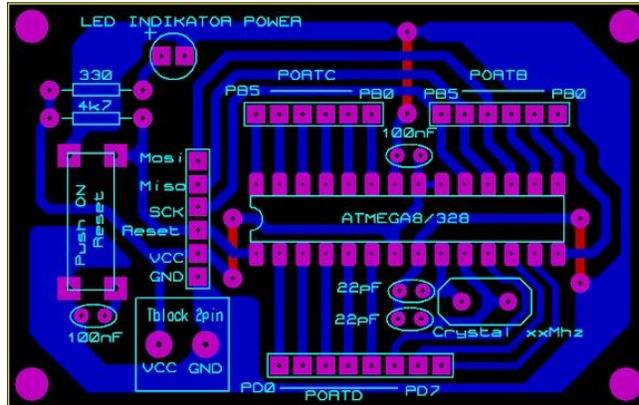
1. Rangkai skematik rangkaian minimum sistem dengan menggunakan aplikasi pada laptop, aplikasi yang digunakan pada pembuatan modul ini adalah *proteus*. Gambar skematik rangkaian minimum sistem pada aplikasi *proteus* dapat dilihat pada Gambar 3.8 sebagai berikut:



Gambar 3.8. Skematik Minimum Sistem

Berdasarkan gambar 3.8 diatas didapatkan beberapa fungsi bagian dari rangkaian minimum sistem ATmega328p yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Saklar *ON/OFF* bertujuan untuk menghubungkan dan memutuskan tegangan yang mensuplai semua rangkaian agar alat dapat beroperasi.
 - b. Tombol *Reset* berfungsi mengembalikan sistem ke kondisi *default* atau semula tanpa mematikan. Pin *reset* ATmega328 cara kerjanya diharuskan mengenal logika 1 / *high* agar minimum sistem dapat bekerja. Jika pin *reset* mendapat *trigger* (saklar *reset* ditekan) maka pin *reset* akan terhubung langsung dengan *ground* dan mendapatkan logika 0 / *low*. Kapasitor yang diparalelkan dengan tombol *reset* adalah untuk memberikan delay saat me-*reset*.
 - c. Konektor programmer yang terhubung dengan pin MOSI, MISO, SCK, dan *Reset* berfungsi untuk memasukkan dan menghapus program pada mikrokontroller.
 - d. Menggunakan kristal 16MHZ karena program arduino yang penulis gunakan hanya dapat bekerja pada kristal 16MHZ.
 - e. Komunikasi serial merupakan pin yang digunakan untuk mengirim atau menerima data antar mikrokontroller dengan *device* lain.
2. Setelah skematik rangkaian jadi, tahap selanjutnya membuat *lay out* nya dan disablon ke papan *pcb*. Untuk gambar *lay out* minimum sistem pada papan *pcb* dapat dilihat pada gambar 3.9 sebagai berikut:

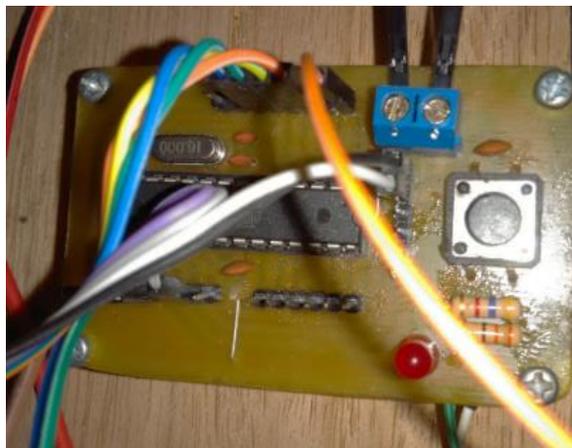


Gambar 3.9 *lay out* minimum sistem

3. Merakit komponen yang dibutuhkan menggunakan solder.

3.7.4 Gambar Minimum Sistem

Gambar minimum sistem dapat dilihat pada gambar 3.10 sebagai berikut:



Gambar 3.10 Minimum Sistem

Pada gambar 3.10 diatas rangkaian minimum sistem pada modul ini berfungsi sebagai kontrol kerja modul secara keseluruhan. Cara kerja rangkaian minimum sistem ini dengan memanfaatkan kapasitas penyimpanan

yang dimiliki oleh IC ATmega 328p. Pada IC ATmega 328p ini diberi program yang akan mengontrol sistem kerja modul secara keseluruhan. Adapun program yang digunakan pada modul ini adalah arduino sebagai program *timer* sebagai pengendali waktu pada modul.

b. Perakitan rangkaian LCD

3.8.1 Alat:

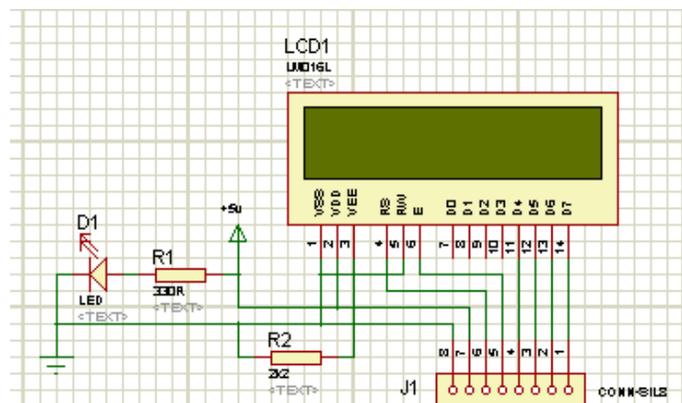
1. Kabel pelangi
2. Solder
3. Timah
4. Penyedot timah
5. Soket male female
6. Pelarut pcb
7. Spaser

3.8.2 Bahan:

1. LCD 2x16
2. Kabel pelangi
3. Papan Pcb
4. Multiturn 5k

3.8.3 Langkah Perakitan

1. Rangkai skematik rangkaian LCD dengan menggunakan aplikasi pada laptop, aplikasi yang digunakan pada pembuatan modul ini adalah *proteus*.
2. Gambar skematik rangkaian LCD pada aplikasi *proteus* dapat dilihat pada gambar 3.11 sebagai berikut:



Gambar 3.11 Rangkaian LCD pada Proteus

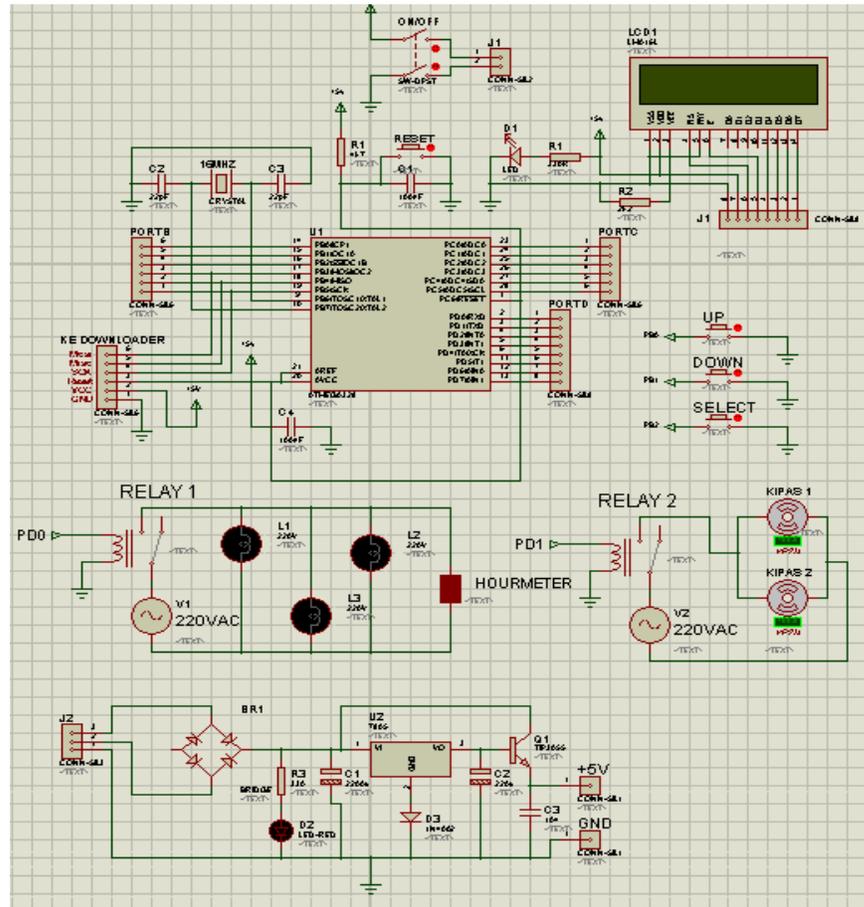
3. Merakit komponen yang dibutuhkan menggunakan solder.
4. Rangkaian LCD pada alat Sterilisator ruangan dengan UV *protection* disini berfungsi sebagai *display*, prinsip kerja rangkaian LCD adalah ground dan vcc yang terdapat dirangkaian LCD langsung mendapat tegangan dari sumber dan pada kaki RS diset dengan logika 1 sehingga akan memproses dan melakukan pengiriman pada program ASCII, RW diset dengan logika "0" dan D4, D5, D6, D7, mengirim data secara paralel 4 bit.

3.9 Perakitan Rangkaian Skematik Keseluruhan

Rangkaian ini tersusun dari beberapa blok-blok PCB yang sudah terpasang komponen-komponen sesuai fungsi dari blok tersebut dan di jadikan satu secara elektrik agar menjadi sebuah sistem yang dapat di gunakan sesuai maksud perancang alat. Ada beberapa blok dan rangkaian komponen yang terpasang dalam satu sistem ini antara lain adalah:

1. Blok *Power Supply*.
2. Blok Rangkaian *minimum sistem*.
3. Rangkain *LCD*.
4. Rangkaian *driver* lampu.
5. Rangkaian *driver* fan.

Perakitan rangkaian skematik keseluruhan dapat dilihat pada gambar 3.12 berikut ini:



Gambar 3.12 Rangkaian Keseluruhan

Prinsip kerja rangkaian skematik keseluruhan pada modul ini adalah dari *power supply* memberikan tegangan 5 volt DC ke rangkaian minimum sistem. Rangkaian minimum sistem dengan memanfaatkan kapasitas penyimpanan yang dimiliki oleh IC ATmega 328p. Pada IC ATmega 328p ini dimasukan program yang akan mengontrol sistem kerja modul secara keseluruhan. Port B dan Port D digunakan untuk keluaran LCD 16X2 yang berfungsi untuk menampilkan karakter maupun huruf. Port D pada rangkaian skematik keseluruhan pada modul ini digunakan untuk keluaran *driver relay*

untuk kipas pada kaki 0 dan driver relay untuk lampu pada kaki 1. *Port B* pada rangkaian skematik keseluruhan alat ini digunakan untuk tombol *push button* yaitu kaki 8 untuk tombol up, kaki 9 untuk tombol down dan kaki 10 untuk tombol *start*. Tombol *reset* digunakan untuk mengulang program pada modul ini.

3.10 Pembuatan Program *Timer*

Untuk pembuatan program pada modul ini menggunakan aplikasi Arduino. Program yang digunakan adalah program *timer* sebagai kontrol waktu untuk lama sterilisasi. Berikut adalah gambar 3.12 program arduino

y

```
#include <LiquidCrystal.h> //memanggil library
// initialize the library with the numbers of the interface pins
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2); //konfigurasi LCD
int relay1=0; // bagian inisialisasi relay 2
int relay2=1; //bagian inisialisasi relay 2
int up=8; //inisialisasi counter up
int down=9; //inisialisasi counter down
int select=10; // inisialisasi tombol start
int timer;
int mode=0;
int detik=00,menit=00;
int P1,P2,P3
int a=0,b=0,c=0;
```

Listing 3.1 Program inisialisasi

```

void setup() {
  timer=0x00;
  interruptSetup();
  pinMode (relay1,OUTPUT); //pin relay 1 sebagai ouput
  pinMode (relay2,OUTPUT); //pin relay 1 sebagai ouput
  pinMode (up,INPUT_PULLUP); // sebagai input dan perintah
  tombol up
  pinMode (down,INPUT_PULLUP); // sebagai input dan perintah
  tombol down
  pinMode (select,INPUT_PULLUP); // sebagai input dan perintah
  tombol select
  // set up the LCD's number of columns and rows:
  lcd.begin(16, 2); //diatur sebagai lcd 16x2
  // Print a message to the LCD.
}

```

Listing

3.2 Program void setup

1. Program utama pada program ini terdapat pada void loop dimana program akan melakukan pembacaan timer

```

void loop() {
  tampil();
  lcd.display();
  P1=digitalRead(up); //melakukan pembacaan pada P1 counter up
  P2=digitalRead(down); //melakukan pembacaan pada P2 counter
  down
}

```

Li
st
in
g
3.
3
P
ro
gr

```
P3=digitalRead(select); //melakukan pembacaan pada P3 select
if(menit==0 && detik<=0)
{
    digitalWrite(relay1,HIGH); // untuk mengeluarkan tegangan
    tertinggi pada relay 2 yaitu (5V) sehingga LED yang di ground akan
    menyala
    digitalWrite(relay2,HIGH); // untuk mengeluarkan tegangan
    tertinggi pada relay 2 yaitu (5V) sehingga LED yang di ground akan
    menyala
    timer=0x00;
```

am *Timer*

2. P

```
void tampil()
{
    lcd.clear();
    // untuk menghapus tulisa karakter pada LCD 16x2
    lcd.setCursor(0,0); // meletakkan kursor pada posisi baris 0 dan
    kolom 0
    lcd.print("STERILISASI UV"); // untuk menuliskan text
    "sterilisasi UV pada baris 0 dan kolom 0
    lcd.setCursor(7,1); // untuk meletakkan posisi baris 7 kolom 1
    if (menit>9) // jika nilai menit bernilai puluhan maka teks/angka
    menit akan bergeser ke kiri (baris 6 kolom 1)
    {
        lcd.setCursor(6,1); // jika nilai menit bernilai puluhan maka
        teks/angka menit akan bergeser ke kiri (baris 6 kolom 1)
    }
```

tuk menampilkan menit dan detik

```
if (menit>99)
{
    lcd.setCursor(5,1); // jika nilai menit bernilai ratusan maka
    teks/angka menit akan bergeser ke kiri (baris 5 kolom 1)
}
lcd.print(menit); // menampilkan nilai menitnya

lcd.setCursor(8,1); // meletakkan teks ":" pada posisi baris 8
kolom 1
lcd.print(":");
lcd.setCursor(9,1); // meletakkan teks ":" pada posisi baris 9
kolom 1
lcd.print(detik); // menampilkan nilai detik
delay(20);
}
```

Listing program 3.4 program tampil menit dan detik

3.11 Perancangan Pengujian

Pada analisa rancangan ada 2 parameter yang akan diujikan yaitu:

1. Pengujian alat di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Pengujian alat di laboratorium ini untuk mengetahui angka kuman diruangan sebelum dilakukan sterilisasi dan setelah dilakukan sterilisasi. Pengujian direncanakan dilakukan pengambilan data setiap 15 menit, 30 menit dan 45 menit.

2. Pengukuran Timer

Pengukuran *timer* untuk mengetahui waktu dalam alat sesuai dengan kondisi yang diinginkan atau belum. Pengujian direncanakan dilakukan pengambilan data setiap 15 menit dengan 20 kali pengujian, 30 menit 20 kali pengujian dan 45 menit 20 kali pengujian. Pada modul ini terdapat parameter yang akan diuji yaitu lama waktu sterilisasi.

Pengujian *timer* ini bertujuan untuk memastikan bahwa *timer* sudah berfungsi dengan baik. Fungsi dari *timer* sendiri yaitu untuk mengatur lamanya waktu yang akan digunakan dalam proses sterilisasi. Pengujian *timer* dilakukan dengan cara melakukan perbandingan dengan *stopwatch*. Setiap 15 menit, 30 menit dan 45 menit dilihat data menit dan detik apakah sama dengan *stopwatch*.

3.12 Analisis Data

3.12.1 Rata-rata

Merujuk pada rumus rata-rata (2-1) pada dasar teori dapat dihitung rata-rata pada *stopwacth* dan *timer* alat.

$$\bar{X} = \frac{\sum X(n)}{n}$$

$$\begin{aligned} \bar{x} &= (898+899+898+898+899+897+898+897+ \\ & 898+899+898+897+898+898+897+898+ \\ & 898+897+897+898)/20 \end{aligned}$$

$$\bar{X} = 897,85 \text{ detik}$$

Nilai rata-rata yang didapatkan adalah 897,85 detik.

3.12.2 Simpangan

Merujuk pada rumus simpangan (2-2) pada dasar teori, dapat dihitung simpangan pada *stopwacth* dan *timer* alat:

$$\text{Simpangan} = X_n - \bar{X}$$

$$\text{Simpangan} = 900 - 897,85$$

$$\text{Simpangan} = 2,15 \text{ detik}$$

Simpangan yang didapatkan adalah 2,15 detik.

3.12.3 Persentase Error%

Merujuk pada rumus simpangan (2-3) pada dasar teori, dapat dihitung simpangan pada *stopwacth* dan *timer* alat:

$$\% \text{ Error} = \frac{X_n - \bar{X}}{X_n} \times 100\%$$

$$\% \text{ Error} = \frac{900 - 897,85}{900} \times 100\%$$

$$\% \text{ Error} = 0,23\%$$

Persentase eror yang didapatkan sebesar 0,23%.

3.13 Variabel Penelitian

3.13.1 Variabel Bebas

Sebagai variabel bebas adalah ruangan dan udara yang disterilkan dari bakteri atau kuman.

3.13.2 Variabel Tergantung

Sebagai variabel tergantung pada alat ini adalah lama waktu penyinaran pada lampu UV.

3.13.3 Variabel Terkendali

Sebagai variabel terkendali yaitu *microcontroller* ATMega 328p, lampu UV dan *blower*.

3.14 Definisi Operasional

Dalam kegiatan operasionalnya, variabel yang digunakan dalam perencanaan pembuatan modul, baik variabel terkendali, tergantung dan bebas memiliki:

1. Lampu UV digunakan sebagai sterilisasi ruangan.
2. *Blower* digunakan sebagai pengisapan bakteri.