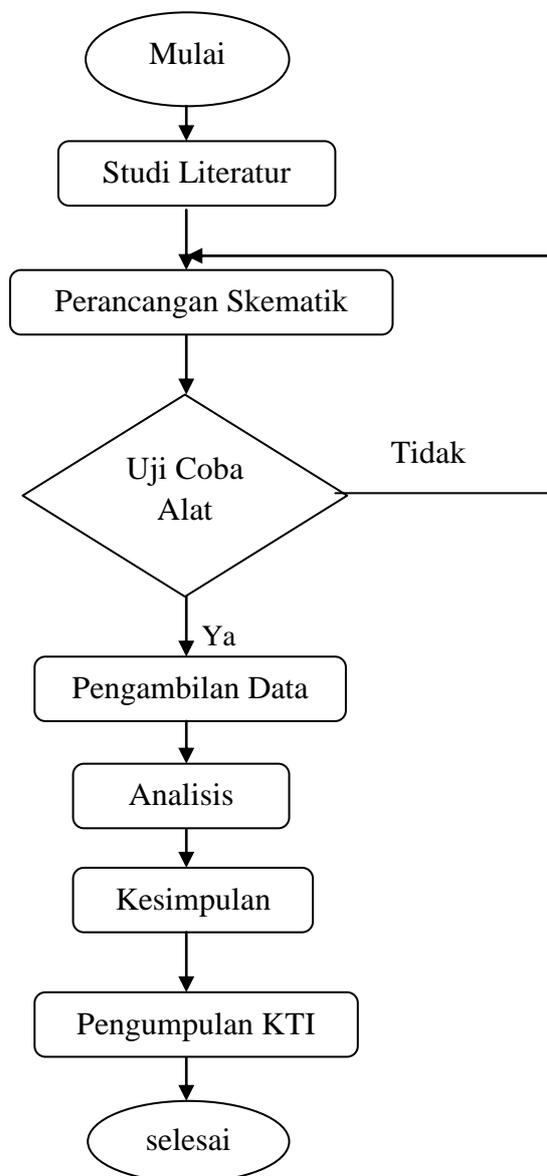


### BAB III METEDOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Sistem

Berdasarkan metode penelitian yang telah dilakukan, blok diagram kerangka kerja dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Diagram Kerangka Kerja

### 3.1.1 *Studi Literature*

Yaitu dengan cara mendapatkan data dengan mencari jurnal terkait dengan permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini, baik berupa teori dasar maupun tentang pembuatan alat pada tugas akhir ini.

### 3.1.2 Perancangan skematik

Yaitu Untuk mencari bentuk yang sesuai dari *system* yang akan dibuat dengan mempertimbangkan berbagai faktor dan kebutuhan yang telah ditetapkan sesuai dengan *Standart Operational Procedure*.

### 3.1.3 Uji coba alat

Untuk melakukan pengukuran dan pengujian alat untuk melihat unjuk kerja alat dari alat yang telah dirancang untuk dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan SOP alat.

### 3.1.4 Pengambilan data

Dilakukan jika alat yang dibuat telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan standar alat yang sudah ada.

### 3.1.5 Analisis

Berguna untuk mengetahui masalah yang terjadi pada alat yang dibuat.

### 3.1.6 Kesimpulan

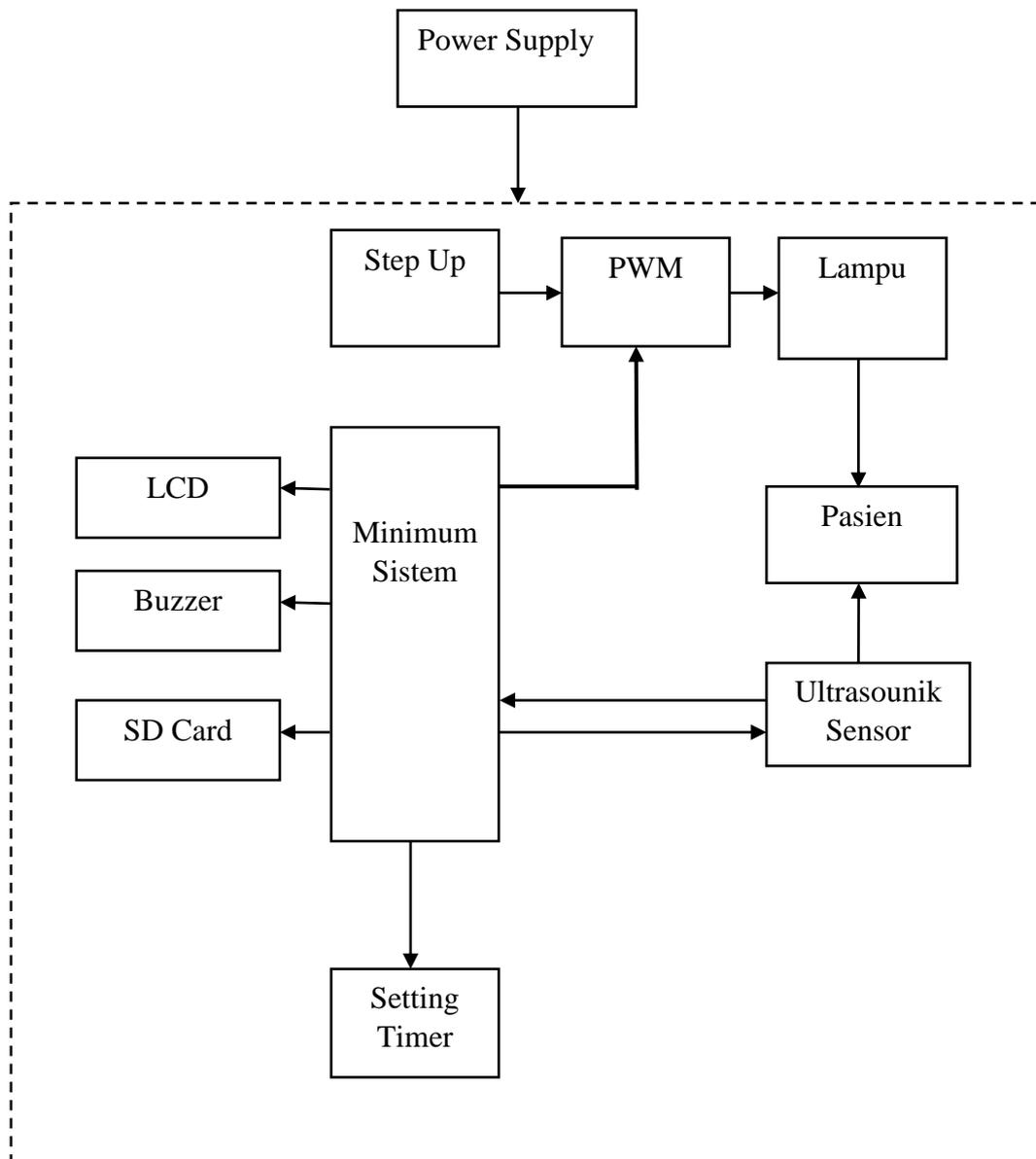
Merupakan penulisan hasil dari apa yang telah dikerjakan dan di analisis.

### 3.1.7 Penulisan Tugas Akhir

Berisi tentang latar belakang permasalahan alat, landasan teori dalam perancangan alat, metode penelitian alat, hasil dan pembahasan selama melakukan pembuatan alat serta penutup yang berisi kesimpulan dan saran saat pembuatan alat.

### 3.2 Diagram Blok

Gambar blok diagram alat terapi *vetilligo* berbasis *microcontroller* ATmega32 dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Blok Diagram Alat

### 3.2.1 *Power supply*

Digunakan untuk men *supplay* tegangan pada semua rangkaian, yaitu menggunakan tegangan 12 V DC.

### 3.2.2 *Microcontroller*

Digunakan sebagai pengontrol sistem pada alat terapi ini, yang mana alat ini menggunakan ATmega 328 yang mengontrol semua rangkaian seperti PWM, sensor ultrasonik, dan pengaturan *timer*.

### 3.2.3 LCD

Merupakan tempat untuk menampilkan karakter. LCD yang digunakan adalah LCD 2x16 untuk menampilkan pilihan *timer* dan pengaturan jarak yang digunakan pada alat.

### 3.2.4 Lampu

Merupakan sumber penyorotan, yaitu menggunakan lampu LED 10 Watt DC.

### 3.2.5 *Buzzer*

Digunakan ketika terapi telah selesai maka *buzzer* akan berbunyi menandai waktu habis.

### 3.2.6 *Setting timer*

Digunakan untuk mengatur lama waktu melakukan terapi yaitu antara 0-30 menit.

### 3.2.7 Sensor ultrasonik

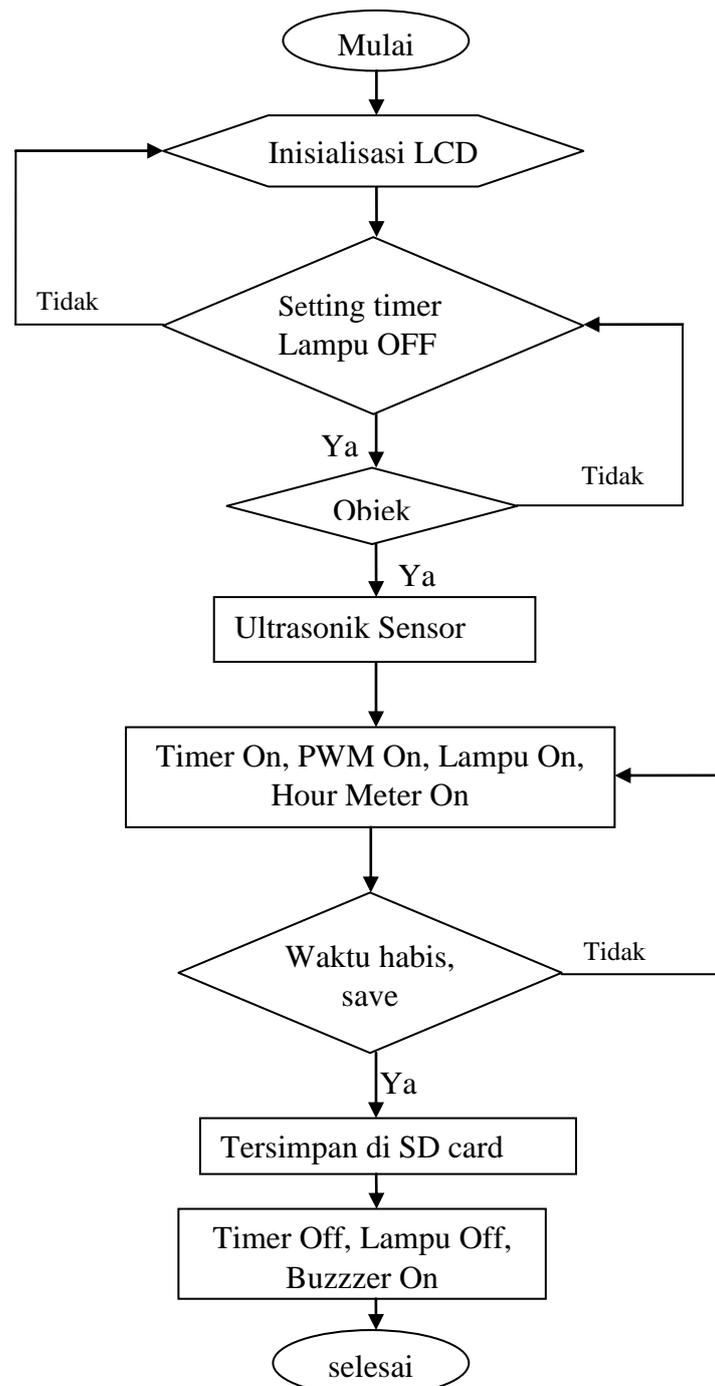
Digunakan sebagai sensor yang berfungsi untuk mengatur terang redup nya lampu sesuai dengan jarak objek dengan lampu.

### 3.2.8 *Micro SD*

Digunakan untuk menyimpan data pasien yang sudah melakukan terapi.

### 3.3 Diagram Alir

Berikut adalah gambar diagram alir alat terapi *vetilligo* dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Diagram Alir Alat

### 3.3.1 Mulai

Ditandai dengan menekan tombol *ON* yang berfungsi sebagai pemulaan melakukan terapi *vetilligo* ini.

### 3.3.2 Inisialisasi LCD

Menandai bahwa alat siap digunakan dan akan ditampilkan pada LCD.

### 3.3.3 *Timer*

Menandai bahwa untuk melakukan pemilihan waktu dalam melakukan terapi *vetilligo*. Dalam melakukan terapi ini terdapat beberapa pemilihan waktu yaitu 10 menit, 20 menit, 30 menit.

### 3.3.4 *Timer ON*

Menandai bahwa pemilihan *timer* sudah selesai dan telah dapat dilakukan terapi, jika *timer* belum *ON* maka proses akan kembali lagi pada pemilihan *timer*.

### 3.3.5 Lampu *ON*

Menandai proses terapi sedang dilakukan yaitu selama waktu yang telah dipilih. Sinar UVB ini akan dipancar kan ke objek yang mengalami gangguan *vetilligo*.

### 3.3.6 *Hourmeter*

Digunakan untuk mengetahui lama nya penyinaran lampu yaitu secara *counting down*, yaitu nilai *timer* pada LCD akan berkurang satu persatu sampai *timer* habis.

### 3.3.7 *Timer OFF*

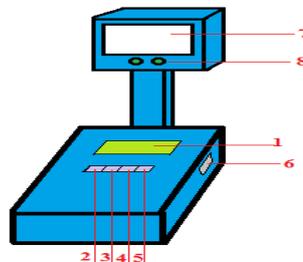
Menandai proses terapi telah selesai sesuai dengan waktu yang dipilih.

### 3.3.8 *Buzzer*

Berfungsi sebagai penanda bahwa terapi selesai,yaitu ditandai dengan bunyi alarm.

### 3.4 Diagram Mekanik

Gambar 3.4 merupakan tampilan mekanik alat terapi vetilligo.



Gambar 3. 4 Gambar Mekanik Alat

#### 1.4.1 LCD karakter

Berfungsi untuk menampilkan *timer* saat melakukan terapi.

#### 1.4.2 Tombol *up*

Berfungsi untuk mengatur *timer* hitungan naik.

#### 1.4.3 Tombol *down*

Untuk mengatur *timer* hitungan turun saat melakukan terapi.

#### 1.4.4 Tombol *Ok*

Berfungsi untuk memulai ulang proses terapi.

#### 1.4.5 Tombol *memory*

Berfungsi untuk melihat kembali data yang sudah tersimpan.

#### 1.4.6 Tombol *ON/OFF*

Berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan alat terapi ini.

#### 1.4.7 *Lampu LED*

Berfungsi sebagai media untuk melakukan terapi

#### 1.4.8 Sensor ultrasonik

Berfungsi untuk mengatuk atau memdeteksi jarak saat terapi.

### 3.5 Alat dan Bahan

#### 3.5.1 Alat

Pada pembuatan tugas akhir ini terdapat beberapa alat seperti pada tabel

3.1 yang digunakan penulis sehingga mampu membuat alat terapi kulit *vetilligo* ini.

Tabel 3. 1 Alat pada pembuatan tugas akhir.

No	Nama	Jumlah
1	Setrika	1
2	Toolset	1
3	Minidril	1
4	Gergaji Besi	1
5	Laptop	1
6	Wadah	1

#### 3.5.2 Bahan

Pada pembuatan tugas akhir ini terdapat beberapa bahan seperti pada tabel

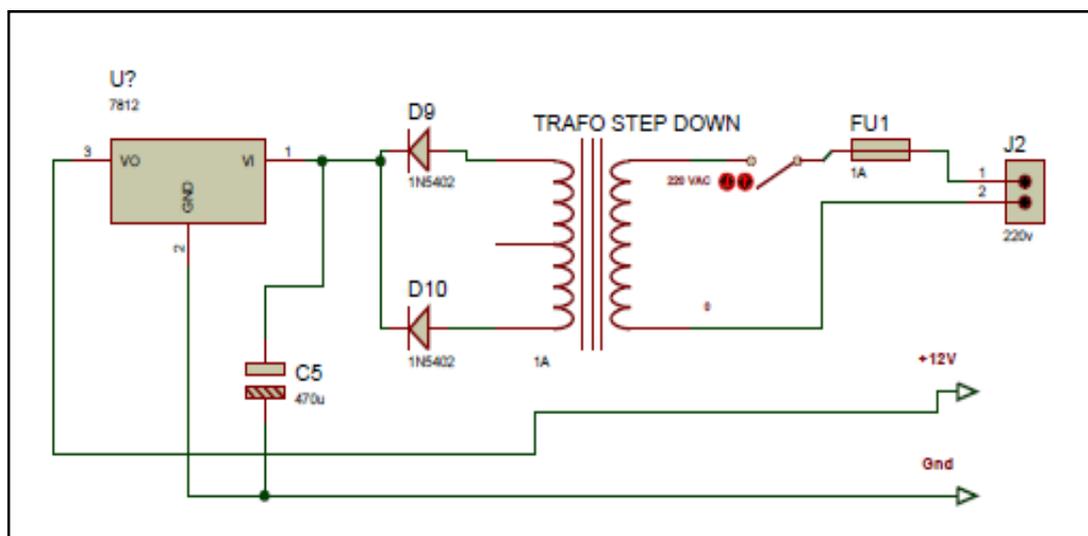
3.2 yang digunakan penulis sehingga mampu membuat alat terapi kulit *vetilligo* ini. **Tabel 3. 2 Bahan pada Pembuatan Alat**

No	Nama	Jumlah	Ukuran
1	At Mega 32	1	-
2	Lcd 16 X 2	1	-
3	Led	1	10 W
4	Saklar	1	-
5	Trafo 1 A	1	-
6	Modul Step Up	1	
7	Dioda	3	1N5402
8	Regulator	1	7805
9	Kabel Femail	Secukupnya	-
10	Srf 04	1	-
11	Pin Deret	Secukupnya	-
12	Kapasitor	6	470 u, 100 u, 22 p
16	Resistor	1	4K7
18	Driver PWM	1	-
20	Fuse	1	-

### 3.6 Perancangan Perangkat keras

#### 3.6.1 Rangkaian *Power Supply*

*Power supply* merupakan suatu rangkaian yang berfungsi untuk memberikan *supply* tegangan keseluruhan rangkaian. Pada gambar 3.5 dapat dilihat skematik rangkaian *power supply*.



Gambar 3. 5 Skematik *Power Supply*

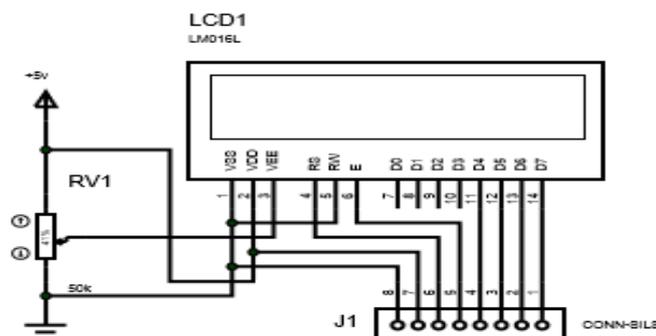
Dari gambar diatas terlihat bahwa dari sumber arus AC 220 V masuk ke *fuse* yang berfungsi sebagai pengaman yang bisa memutuskan arus listrik pada saat terjadi hubungan singkat arus listrik. Setelah itu masuk ke sakelar yang berfungsi untuk memutus atau menyambungkan aliran listrik atau berupa tombol *ON/OFF*. Selanjutnya masuk pada trafo, dimana pada rangkaian ini menggunakan trafo 1 ampere yang berfungsi untuk menurunkan tegangan dari 220 V menjadi 12 V AC, selanjutnya terhubung pada komponen dioda yang berfungsi sebagai penyearah gelombang penuh yaitu dari arus AC menjadi arus DC yang menggunakan 2 buah dioda 1N5402. Setelah itu masuk pada kapasitor 470 u yang berfungsi sebagai *filter* sinyal sehingga gelombang DC yang dihasilkan lebih sempurna.



- a. *Port* PD0, PD1, PD5, PD6, PD7, dan PB0 terhubung pada kaki LCD D4, D5, D6, D7, dan RS.
- b. *Port* PB2 terhubung pada kaki *triger* sensor ultrasonik.
- c. *Port* PD2 terhubung pada kaki *echo* sensor ultrasonik.
- d. *Port* PD3 terhubung pada *triger* modul PWM.
- e. *Port* PD4 terhubung pada kaki CS modul *micro SD*.
- f. *Port* PB3, PB4, PB5 terhubung pada kaki mosi, sck, dan miso pada modul *SD card*.
- g. *Port* PB1 terhubung ke *buzzer*.
- h. *Port* PC0, PC1, PC2, PC3 terhubung pada tombol *up*, *down*, *memory*, dan *oke*.
- i. *Port* PC4 dan PC5 terhubung pada kaki SDA dan SCL modul RTC.

### 3.6.3 Rangkaian LCD

Rangkaian LCD merupakan suatu rangkaian yang berfungsi untuk menampilkan karakter berupa *timer*, *hourmeter*, jarak, dan memori. Pada gambar 3.7 dapat dilihat skematik rangkaian LCD.

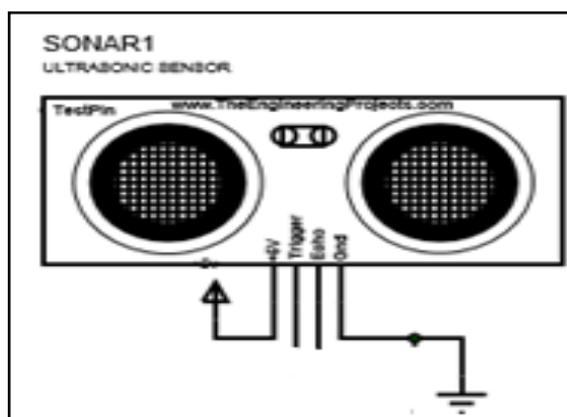


Gambar 3. 7 Skematik Rangkaian LCD

Dari gambar diatas dapat terlihat bahwa terdapat resistor variabel 205 yang berfungsi untuk mengatur redup terangnya LCD karakter. Selanjutnya pada kaki D4, D5, D6, D7 akan terhubung pada port D minimum sistem serta kaki RS LCD terhubung pada *Port* PB0 minimum sistem.

### 3.6.4 Modul Sensor HC-SR04

*Sensor jarak* merupakan suatu rangkaian yang berfungsi untuk mendeteksi jarak objek saat terapi. Pada gambar 3.8 dapat dilihat skematik rangkaian sensor jarak.

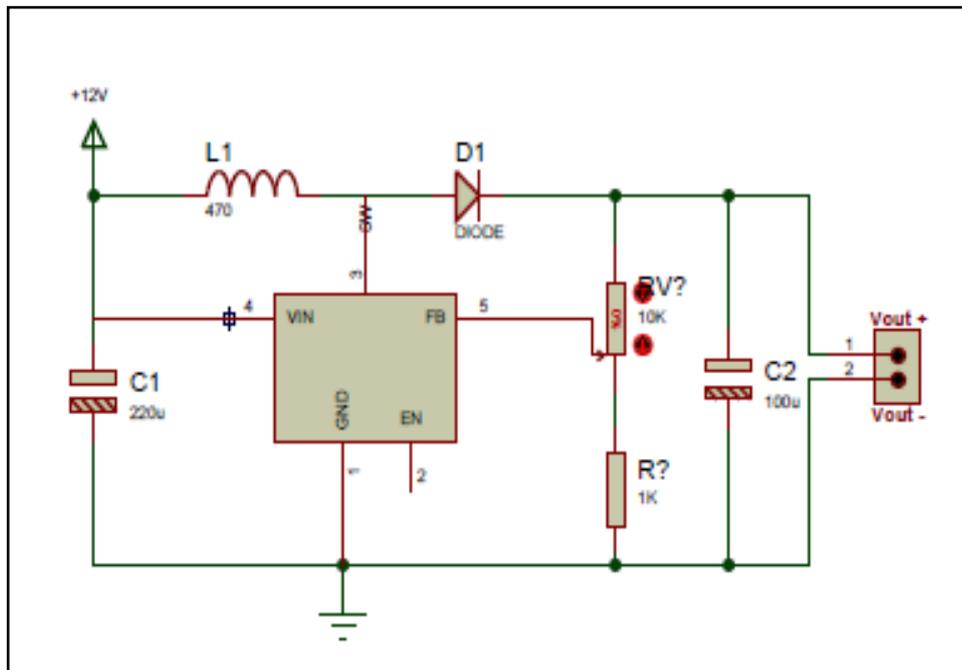


Gambar 3. 8 Skematik Rangkaian Sensor Ultrasonik

Pada gambar diatas terlihat bahwa sensor ultrasonik ini memiliki 4 kaki yaitu, VCC, *Ground*, *triger*, dan *echo*. Pada kaki *triger* akan tersambung ke *port* PB2 pada minimum sistem dan kaki *echo* akan masuk pada *port* PD2.

### 3.6.5 Rangkaian Step Up

Gambar 3.9 merupakan gambar rangkaian Step Up 40 V adalah rangkaian yang akan menaikkan tegangan dari 12 V menjadi 40 V DC untuk menghidupkan lampu terapi.

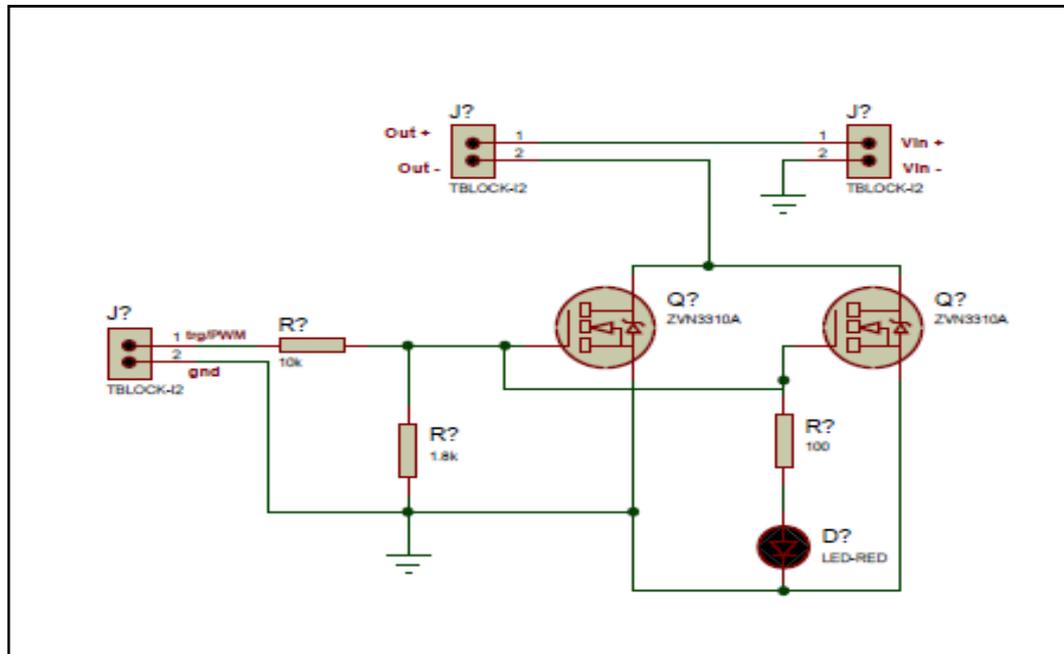


Gambar 3. 9 Skematik Rangkaian *Step Up*

Prinsip kerja dari rangkaian diatas yaitu saat tegangan 12 V masuk pada rangkaian awalnya terhubung pada kapasitor yang berfungsi sebagai *fillter* untuk mengurangi riak tegangan *input*, selanjutnya dari *Vcc* akan masuk pada induktor dan *Vin*, dimana induktor berfungsi sebagai tempat penyimpanan energi listrik (tandon energi listrik) . Selanjutnya dari *Vcc* juga masuk ke *Vin* pada IC XL6009, dimana IC ini berfungsi sebagai *switch*. Ketika *switch close* maka tegangan mengalir ke induktor dan kembali ke *Vin*, dimana saat melewati induktor maka arus akan tersimpan. Selanjutnya ketika *switch open* maka tegangan dari *Vcc* akan melewati induktor dan dioda akan mengalir arus. Arus yang dialiri akan lebih besar dari pada *Vcc* karna arus yang tersimpan dikonduktor juga ikut dikeluarkan. Sedangkan *multiturn* berfungsi untuk mengatur tegangan keluaran supaya menghasilkan 40 V sesuai dengan kebutuhan lampu LED. Selanjutnya terdapat kapasitor yang digunakan sebagai *fillter* untuk mengurangi riak tegangan *output*.

### 3.6.6 Rangkaian PWM

Rangkaian PWM berfungsi untuk mengatur redup terangnya lampu terapi.



Gambar 3. 10 Skematik Rangkaian PWM

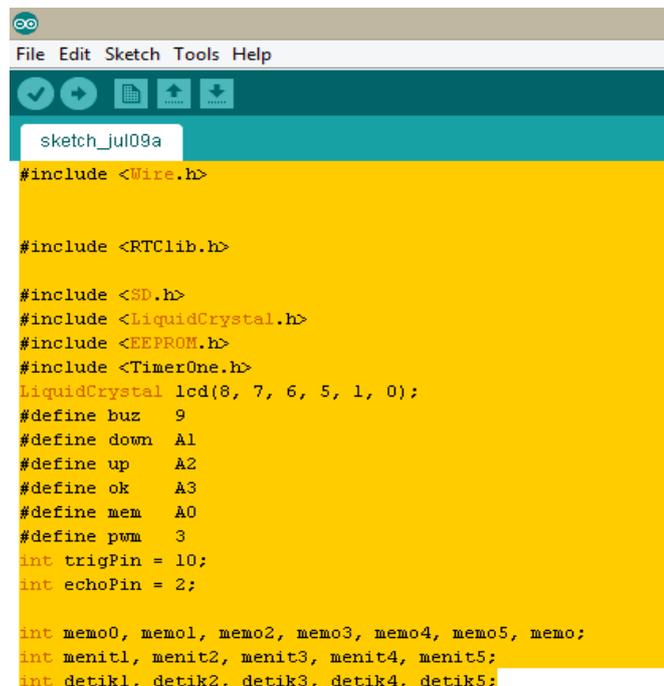
Rangkaian PWM berfungsi untuk mengatur redup terangnya lampu. Pada rangkaian ini frekuensi dan amplitudo akan tetap sama, tetapi *duty cycle* bervariasi yaitu 0-100 % dimana pada modul ini menggunakan PWM 8 bit yang artinya nilai PWM tertinggi yaitu 255 jadi nilai PWM nya bervariasi antara 0-255. Jika kita beri nilai PWM nya 0 maka *duty cycle* nya 0 % begitu juga sebaliknya jika diberi nilai 255 maka *dutycycle* nya 100%. Dimana untuk mengatur nilai PWM nya akan diatur pada mikrokontroler berdasarkan jarak objek dengan rumus “Nilai= cm x 12,5”, dimana cm merupakan jarak objek dan 12,5 didapat dari nilai maksimal PWM dibagi jarak terjauh pada alat yaitu 20 cm. Dari rumus tersebut didapat nilai PWM yang berfungsi untuk mengatur redup terangnya lampu, dimana jika jarak semakin jauh maka nilai PWM semakin besar, ditandai dengan

*duty cycle* nya semakin lebar, tetapi jika nilai yang kita berikan semakin kecil maka tegangan yang keluar pada *output* PWM juga akan kecil sehingga lampu akan redup.

Untuk lebih jelasnya gabungan seluruh rangkaian diatas dapat dilihat pada lampiran rangkaian keseluruhan sistem alat.

### 3.7 Pembuatan Perangkat Lunak

Pada gambar 3.11 merupakan *listing* program dari alat terapi *vetilligo* dimana *listing* dibawah ini merupakan *library* pada program:



```

#include <Wire.h>

#include <RTClib.h>

#include <SD.h>
#include <LiquidCrystal.h>
#include <EEPROM.h>
#include <TimerOne.h>
LiquidCrystal lcd(8, 7, 6, 5, 1, 0);
#define buz 9
#define down A1
#define up A2
#define ok A3
#define mem A0
#define pwm 3
int trigPin = 10;
int echoPin = 2;

int memo0, memo1, memo2, memo3, memo4, memo5, memo;
int menit1, menit2, menit3, menit4, menit5;
int detik1, detik2, detik3, detik4, detik5;

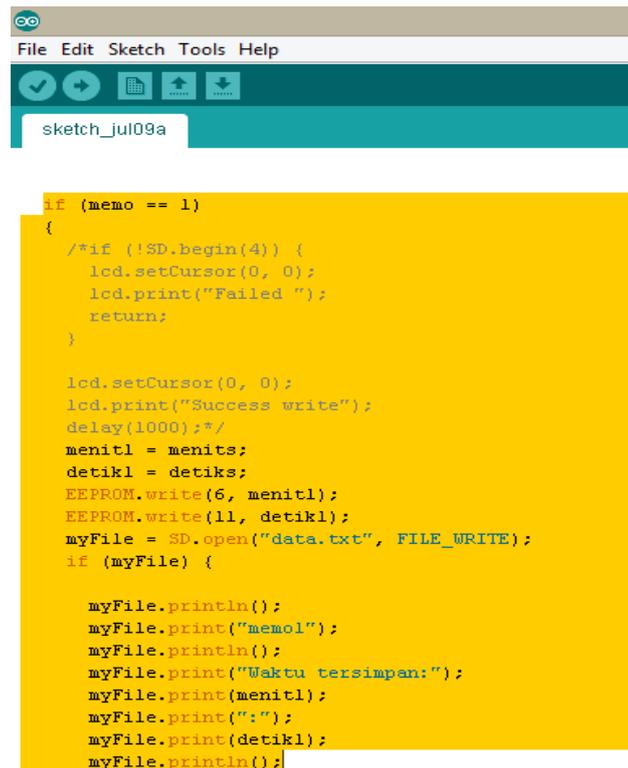
```

Gambar 3. 11 *Listing* Program *Library*

Pada program diatas *line* 1-4 merupakan *library* pemanggil fungsi, yaitu fungsi *SD card*, *LCD*, *Save eeprom*, serta fungsi *timer*. Selanjutnya pada *line* 5-14 merupakan penempatan kaki komponen pada arduino. *Line* 15 merupakan program penampilan data berupa karakter yang akan muncul pada data txt,

sedangkan *line* terakhir itu merupakan pengaturan *timer* yang diatur pada alat yaitu maksimal 30 menit.

Pada gambar 3.12 merupakan *listing* program yang berfungsi sebagai penyimpan data pada *SD card* :



```

if (memo == 1)
{
  /*if (!SD.begin(4)) {
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Failed ");
    return;
  }

  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Success write");
  delay(1000);*/
  menit1 = menit;
  detik1 = detik;
  EEPROM.write(6, menit1);
  EEPROM.write(11, detik1);
  myFile = SD.open("data.txt", FILE_WRITE);
  if (myFile) {

    myFile.println();
    myFile.print("memor");
    myFile.println();
    myFile.print("Waktu tersimpan:");
    myFile.print(menit1);
    myFile.print(":");
    myFile.print(detik1);
    myFile.println();
  }
}

```

Gambar 3. 12 *listing* program penyimpanan data

Pada program diatas merupakan program yang digunakan untuk penyimpanan data serta karakter yang muncul pada data txt, pada *line* 1 artinya menyimpan pada memori 1, serta pada *line* ke13-17 itu akan menampilkan karakter memo 1 dengan menit dan detik yang tersimpan saat terapi.

### 3.8 Spesifikasi Alat

Simulasi alat terapi *vetilligo* merupakan suatu alat yang dirancang menyerupai alat terapi *vetilligo* yang digunakan untuk terapi kulit yang

mengalami gangguan yaitu kekurangan pigmen *melanosit* pada kulit yang menyebabkan perubahan warna pada kulit. Adapun spesifikasi alat yang penulis buat adalah sebagai berikut :

1. Nama Alat : Simulasi alat terapi *Vetilligo*
2. Tegangan : 5 V
3. Dimensi : 10 x 15 x 25
4. Keterangan
  - a. Lampu : Lampu LED
  - b. Trafo : 1 A
  - c. Sensor : HC-SR 04



Gambar 3. 13 Gambar Spesifikasi