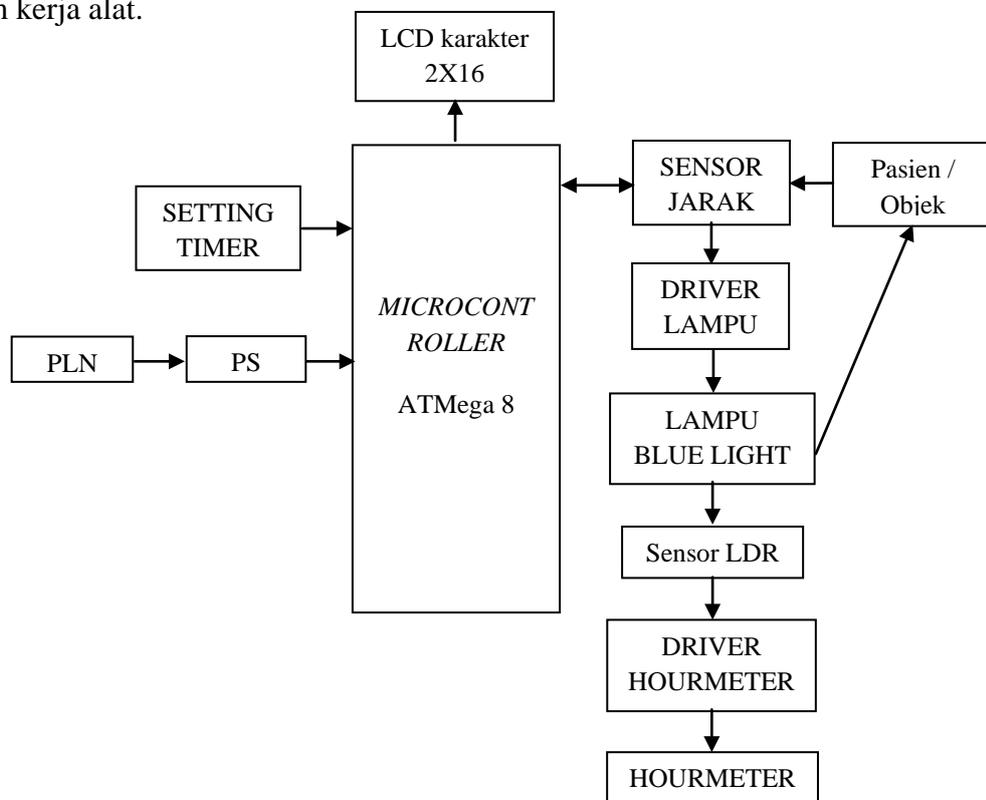


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Blok Sistem

Diagram Blok adalah suatu perencanaan alat yang mana di dalamnya terdapat inti dari pembuatan modul tersebut. Gambar 3.1 adalah Diagram blok sistem kerja alat.



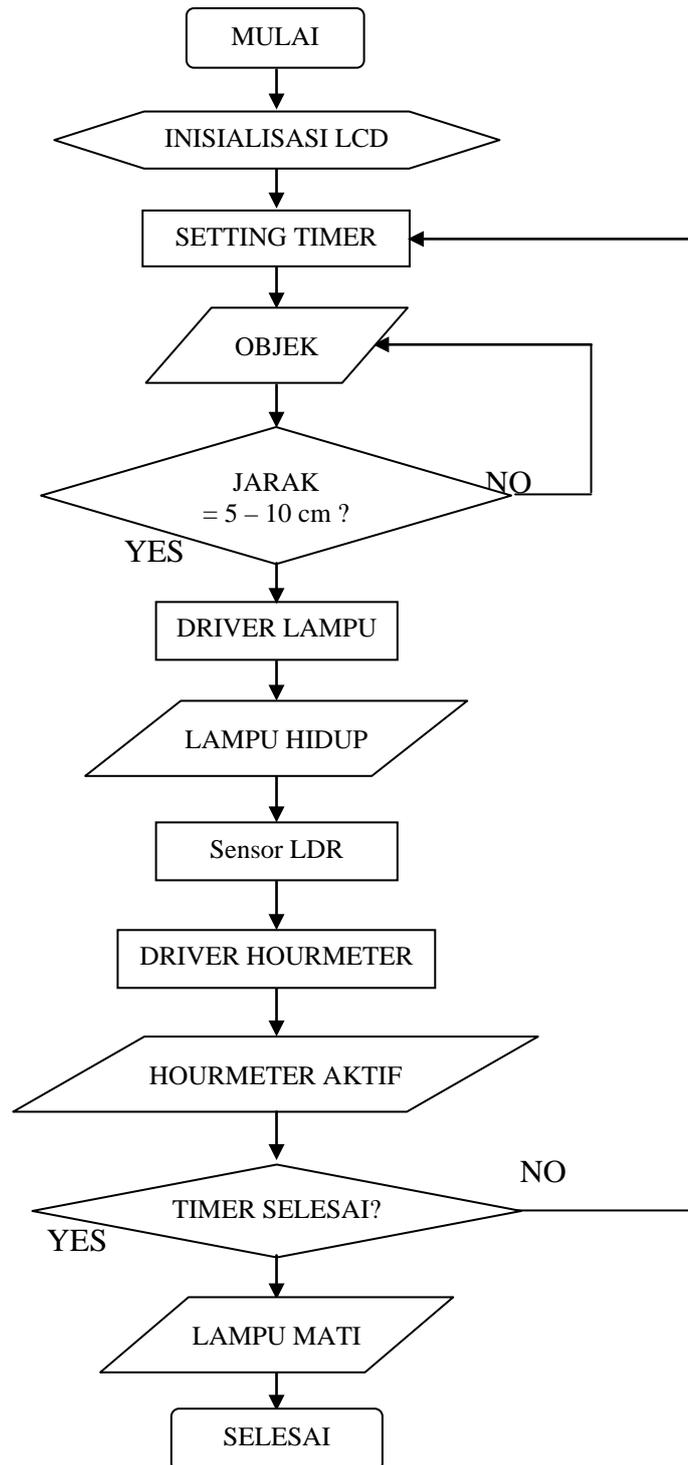
Gambar 3.1 Diagram blok alat terapi jerawat komedo menggunakan *blue light*

Berdasarkan Gambar 3.1 cara kerja dari sistem alat yang dibuat ialah apabila alat di hidupkan, arus dari tegangan jala – jala PLN sebagian masuk ke *power supply* untuk memberikan *supply* ke rangkaian. Kemudian melakukan pengaturan *timer* dengan menekan tombol dan ditampilkan pada *display*. *Timer* ini digunakan untuk mengatur berapa lamanya proses penyinaran yang dilakukan.

Semua akan diproses melalui *IC Microcontroller ATmega 8* untuk mengatur *driver*, dimana *driver* lampu akan bekerja bila jarak objek dengan lampu sesuai dengan pengaturan. Jika sudah sesuai, maka *driver* lampu menyalakan lampu *blue light* untuk melakukan penyinaran sesuai lamanya pengaturan waktu. Saat itu pula sensor LDR akan membaca adanya sinar lampu. Jika iya, maka *driver hourmeter* akan menghidupkan *hourmeter* yang bekerja menghitung *life time* dari lampu *blue light*. Apabila waktu pengaturan selesai, maka lampu *blue light* akan mati. Itu menandakan bahwa proses terapi telah selesai.

3.2. Diagram Alir Proses

Pada saat tombol *ON* ditekan, kemudian inisialisasi *LCD* kemudian melakukan pengaturan waktu. Objek diletakkan didepan lampu *blue light* dengan jarak 5 – 10 cm, kemudian tekan *start*, jika objek tidak sesuai dengan jarak 5 – 10 cm, maka sensor akan membaca dan memerintahkan *microcontroller* tidak menyalakan *driver* lampu. Tetapi jika objek sesuai dengan 5 – 10 cm, maka sensor akan membaca dan memerintahkan *microcontroller* untuk menyalakan *drive* lampu dan lampu akan menyala untuk terapi. Selanjutnya sensor *LDR* akan menghidupkan *driver hourmeter* dan *hourmeter* akan hidup dan menghitung *life time* lampu *blue light*. Saat itu pula pada *timer* terjadi *counting down*, yaitu nilai *timer* pada *LCD* akan berkurang satu persatu. Jika waktu yang ditampilkan pada *LCD* selesai, maka proses terapi selesai. Kemudian lampu *blue light* mati dan proses terapi selesai. Gambar 3.2 menunjukkan diagram alir proses berjalannya alat bekerja.



Gambar 3.2 Diagram Alir

3.3. Diagram Mekanik

Diagram mekanis adalah diagram dimana menggambarkan bentuk fisik dari alat yang akan dibuat. Gambar 3.3 menunjukkan diagram mekanik pembuatan alat tampak depan dan samping kanan.



Gambar 3.3 Diagram mekanis alat tampak depan dan samping kanan

Gambar 3.3 menunjukkan alat tampak dari depan dan samping kanan.

Adapun penjelasan dari Gambar 3.3 sebagai berikut.

1. *LCD* penampil

Berfungsi sebagai penampil waktu kerja *timer* dan jarak terapi antara objek dan lampu *blue light*.

2. Hourmeter

Berfungsi sebagai penghitung *life time* lampu *blue light* agar memudahkan pengguna alat terapi ini tidak kesusahan dalam menghitung *life time* lampu *blue light* karena sudah otomatis.

3. Tombol Pengaturan

Berfungsi sebagai masukan atau memberi perintah kepada *micrcontroller* agar dapat menjalankan sistem sesuai dengan kebutuhan. Adapun beberapa tombol pada alat sebagai berikut.

a. Tombol “START”

Berfungsi untuk memulai sistem dari awal sesuai dengan pengaturan.

b. Tombol “TIME”

Berfungsi untuk memilih pengaturan waktu sesuai dengan kebutuhan terapi.

c. Tombol “RESET”

Berfungsi untuk mereset sistem kembali seperti keadaan awal.

Selain gambar diagram mekanis tampak dari depan dan samping kanan, adapun gambar diagram mekanis tampak dari belakang dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram mekanis alat tampak belakang

Gambar 3.4 menunjukkan alat tampak dari belakang. Adapun penjelasan dari Gambar 3.4 sebagai berikut.

1. Konektor power AC
Berfungsi untuk menghubungkan alat dengan kabel power AC.
2. Fuse
Berfungsi untuk membatasi arus maksimal yang masuk ke alat.
3. Saklar
Berfungsi untuk memutus dan menghubungkan tegangan listrik dari PLN.
4. Konektor
Berfungsi untuk penghubung lampu *blue light* dengan kontrol.
5. Sirkulasi udara
Berfungsi untuk sirkulasi udara yang ada didalam kotak kontrol.

Selain gambar diagram mekanis kotak kontrol, terdapat juga diagram mekanis dari lampu *blue light* tampak depan. Gambar diagram mekanik lampu *blue light* tampak depan ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Diagram mekanik lampu *blue light* tampak depan

Gambar 3.5 menunjukkan lampu *blue light* tampak dari depan. Adapun penjelasan dari Gambar 3.5 sebagai berikut.

1. Blue light LED

Berfungsi sebagai lampu terapi jerawat.

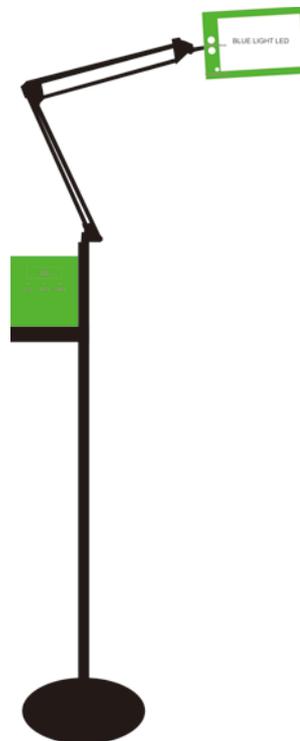
2. Sensor jarak

Berfungsi sebagai pengukur antara objek dengan lampu *blue light* agar terapi menjadi lebih efektif.

3. Sensor cahaya

Berfungsi sebagai pembaca lampu *blue light* bila hidup dan akan menyalakan *driver hourmeter*.

Dari ketiga gambar diagram mekanis di atas jika digabungkan akan menjadi kesatuan alat terapi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Diagram mekanis dari keseluruhan alat

3.4. Alat dan Bahan

3.4.1. Alat

Dalam pembuatan alat terapi jerawat ini, peneliti menggunakan alat sebagai berikut. Tabel 3.1 menunjukkan alat yang dipakai.

Tabel 3.1 Alat yang dipakai

NO	Nama alat	Jumlah
1	<i>Toolset</i>	1
2	Multimeter	1
3	Solder	1
4	<i>Atraktor</i>	1
5	Bor + mata bor	1
6	Laptop	1
7	Nampan	1

3.4.2. Bahan

Dalam pembuatan alat terapi jerawat ini, peneliti menggunakan bahan sebagai berikut. Tabel 3.2 menunjukkan bahan yang digunakan.

Tabel 3.2 Bahan yang digunakan.

NO	Nama Komponen	Jumlah
1	<i>IC ATmega 8 + soket</i>	1
2	Resistor 4700 Ω	1
3	Kapasitor 100 nF	2
4	Kapasitor 22 nF	2
5	Trimpot 20 k Ω	1
6	<i>Pcb</i>	Secukupnya
7	<i>Feriklorit</i>	Secukupnya
8	<i>Tenol</i>	Secukupnya

NO	Nama Komponen	Jumlah
9	<i>Push on</i>	1
10	<i>LCD 16 x 2</i>	1
11	Resistor 330 Ω	1
12	Resistor 220 Ω	1
13	<i>Relay 5 V</i>	2
14	Dioda 1N4004	2
15	Resistor 1 k Ω	2
16	<i>Transistor TIP31C</i>	2
17	<i>Transistor C828</i>	2
17	T Blok	2
18	Dioda zener 5,1 V	1
19	Resistor 100 k Ω	1
20	Resistor 330 Ω	2
21	Resistor 100 k Ω	1
22	<i>LDR</i>	1
23	<i>IC CA3140</i>	1
24	Potensio 100 k Ω	1
25	Kapasitor 100 μ	2
26	<i>IC regulator 7805</i>	1
27	Kabel	Secukupnya
28	Pin deret	Secukupnya

3.5. Alur Penelitian

Penulis akan menggambarkan secara garis besar bagaimana penelitian ini dilakukan. Dalam alur penelitian ini terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan oleh penulis. Urutan kegiatan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Mempelajari teori – teori dan mencari referensi yang berhubungan dengan masalah yang penulis bahas
2. Membuat blok diagram sesuai dengan prinsip kerja yang diinginkan
3. Mempelajari teknis pembuatan alat *Terapi Jerawat Komedo* serta menentukan parameter yang akan digunakan
4. Membuat jadwal kegiatan untuk mengatur waktu pembuatan alat.
5. Menyiapkan peralatan kerja dan bahan berupa komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan alat.
6. Merancang dan menggabungkan seluruh sistem dapat berfungsi baik.
7. Melakukan pengujian dan pengambilan data
8. Menganalisis hasil pengujian untuk mendapatkan kesimpulan.

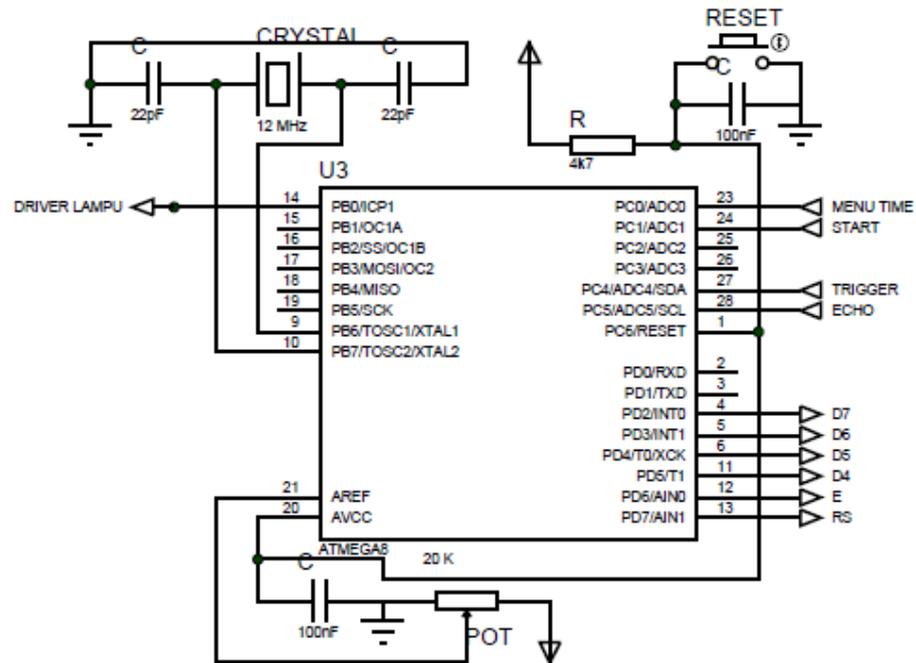
3.6. Perakitan Rangkaian Minimum Sistem

Minimum sistem merupakan suatu sistem minimal agar suatu *microcontroller* dapat bekerja, oleh sebab itu *minimum sistem* ATmega8 merupakan suatu rangkaian *minimum sistem* agar *microcontroller* ATmega8 dapat bekerja. Biasanya *minimum sistem* sudah dilengkapi dengan *eksternal*.

Langkah pembuatan *minimum sistem* terdiri dari 2 tahap, yaitu perancangan dan perakitan. Berikut langkah – langkah pembuatan *minimum sistem*.

1. Membuat skematik rangkaian *minimum sistem* menggunakan aplikasi *proteus isis*. Skematik rangkaian *minimum sistem* menggunakan

aplikasi *proteus isis* dapat dilihat pada Gambar 3.7 sebagai berikut.



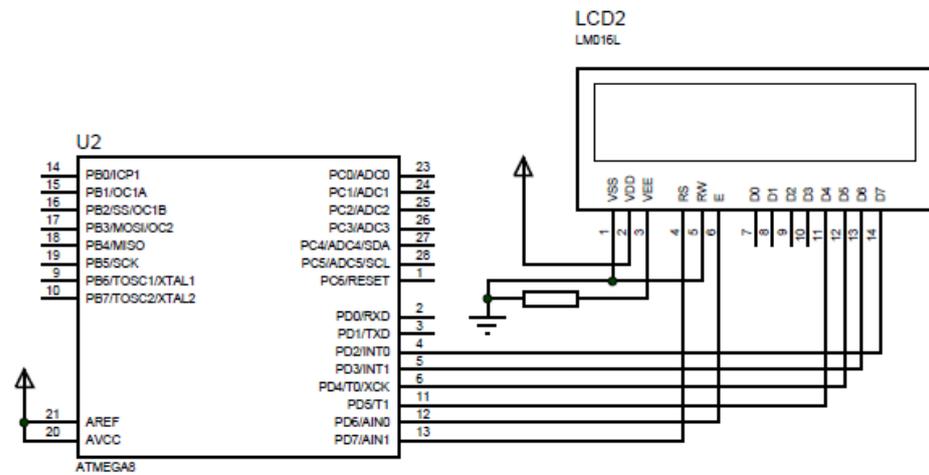
Gambar 3.7 Skematik *minimum sistem*

2. Setelah selesai membuat skematik rangkaian *minimum sistem*, kemudian membuat *layout* menggunakan aplikasi *proteus ares* dan ditempel pada papan *PCB* dengan cara disablon.
3. Kemudian merangkai komponen sesuai tata letaknya dan rekatkan menggunakan solder dan tenol.

1.7. Perakitan Rangkaian LCD

Langkah pembuatan rangkaian *LCD* terdiri dari 2 tahap, yaitu perancangan dan perakitan. Berikut langkah – langkah pembuatan rangkaian *LCD*.

1. Membuat skematik rangkaian *LCD* menggunakan aplikasi *proteus isis*. Skematik rangkaian *LCD* menggunakan aplikasi *proteus isis* dapat dilihat pada Gambar 3.9 sebagai berikut.



Gambar 3.9 Skematik rangkaian LCD

2. Setelah selesai membuat skematik rangkaian *LCD*, kemudian membuat *layout* menggunakan aplikasi *proteus ares* dan ditmpel pada papan *PCB* dengan cara disablon.
3. Kemudian merangkai komponen sesuai tata letaknya dan rekatkan menggunakan solder dan tenol.

1.8. Pembuatan Rangkaian *Driver Lampu Blue Light* dan *Hourmeter*

Driver berfungsi sebagai saklar otomatis untuk meneruskan tegangan input sesuai dengan kebutuhan. Rangkaian *driver* ini dikendalikan oleh *microcontroller*. Dalam penelitian ini penelitimenggunakan 2 buah *driver* relay yaitu

1. *Driver* lampu *blue light*

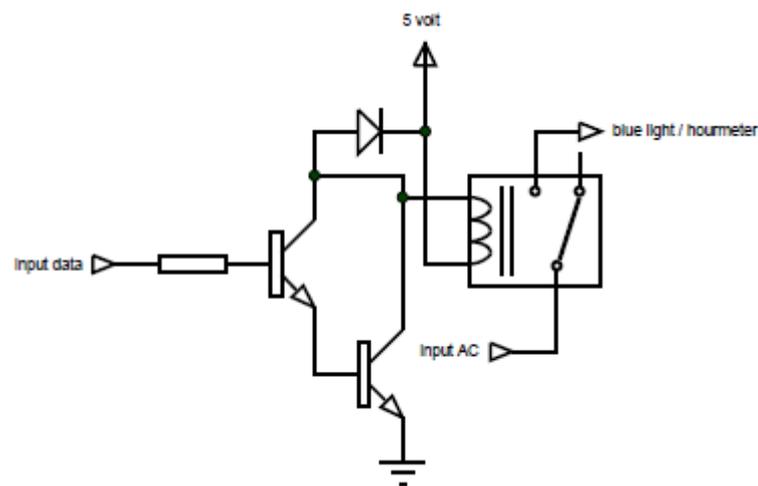
Driver ini berfungsi untuk meneruskan tegangan AC 220V ke rangkaian lampu *blue light*.

2. *Driver* *houermeter*

Sama dengan *driver* lampu *blue light*, *driver* ini berfungsi untuk meneruskan tegangan AC 220V ke rangkaian *hourmeter*.

Langkah pembuatan *driver* lampu *blue light* dan *hourmeter* terdiri dari 2 tahap, yaitu perancangan dan perakitan. Berikut langkah – langkah pembuatan rangkaian *driver* lampu *blue light* dan *hourmeter*.

1. Membuat skematik rangkaian *driver* lampu *blue light* dan *hourmeter* menggunakan aplikasi *proteus isis*. Skematik rangkaian *driver* lampu *blue light* dan *hourmeter* menggunakan aplikasi *proteus isis* dapat dilihat pada Gambar 3.11 sebagai berikut.



Gambar 3.11 Skematik *driver* lampu *blue light* dan *hourmeter*

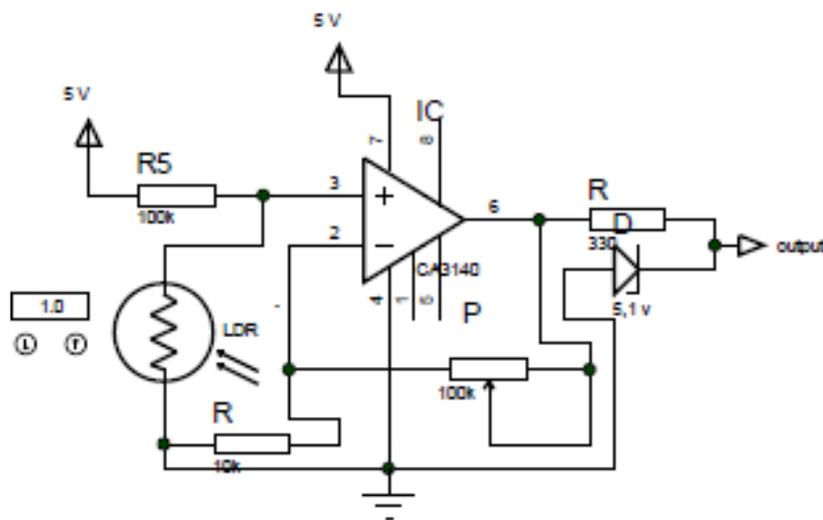
Komponen transistor merupakan 2 buah transistor jenis NPN yang disusun secara Darlington. Transistor ini berfungsi sebagai saklar elektronik yang akan mengalirkan arus jika terdapat arus bias pada kaki basisnya, dan akan menyumbat arus jika tidak terdapat arus bias pada kaki basisnya. Relay yang dapat digunakan untuk rangkaian diatas ini adalah relay yang memiliki tegangan input DC antara 5V.

2. Setelah selesai membuat skematik rangkaian *driver* lampu *blue light* dan *hourmeter*, kemudian membuat *layout* menggunakan aplikasi *proteus ares* dan ditmpel pada papan *PCB* dengan cara disablon.
3. Kemudian merangkai komponen sesuai tata letaknya dan rekatkan menggunakan solder dan tenol.

1.9. Perakitan Rangkaian Sensor LDR (Cahaya)

Langkah pembuatan sensor *LDR* terdiri dari 2 tahap, yaitu perancangan dan perakitan. Berikut langkah – langkah pembuatan rangkaian sensor *LDR* .

1. Membuat skematik rangkaian sensor *LDR* menggunakan aplikasi *proteus isis*. Skematik rangkaian sensor *LDR* aplikasi *proteus isis* dapat dilihat pada Gambar 3.13 sebagai berikut.



Gambar 3.13 sensor *LDR*

2. Setelah selesai membuat skematik sensor *LDR* , kemudian membuat *layout* tmenggunakan aplikasi *proteus ares* dan ditmpel pada papan *PCB* dengan cara disablon.

3. Kemudian merangkai komponen sesuai tata letaknya dan rekatkan menggunakan solder dan tenol.

1.10. Rancangan Pengujian Alat

Dalam melakukan pengujian alat terapi jerawat komedo diperlukan beberapa tahap, dengan cara sebagai berikut.

1. Pengujian panjang gelombang dilakukan di Laboratorium LKU UAD pada tanggal 15 juli 2017 menggunakan alat kalibrasi *phototherapy radiometer dale 40* bertujuan untuk mengetahui berapa panjang gelombang keluaran dari lampu *blue light*.
2. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FKIK UMY pada tanggal 25 – 26 juli 2017 dengan mengambil sampel menggunakan lidi dilapisi dengan kapas dan dibasahi menggunakan air, kemudian bakteri jerawat diambil dengan cara mengusap jerawat yang ada menggunakan lidi yang dilapisi kapas tersebut dan diletakkan pada cawan khusus untuk selanjutnya dilakukan penyinaran menggunakan *blue light*. Pengujian alat terapi jerawat dengan metode penghitungan angka kuman menggunakan koloni *counter* dengan cara penghitungan bakteri sebelum di sinari menggunakan alat terapi jerawat menggunakan *blue light* dan setelah di sinari menggunakan alat terapi jerawat menggunakan *blue light* selama 3 kali dengan waktu penyinaran yang berbeda – beda yaitu 10 menit, 15 menit dan 20 menit..

3. Pengujian *timer* dilakukan dengan cara membandingkan *timer* yang tertampil pada *display* dengan alat ukur stopwatch sebanyak 6 kali pengambilan data.
4. Pengujian jarak dilakukan dengan cara membandingkan jarak yang tertampil pada *display* dengan penggaris sebanyak 6 kali pengambilan data.

1.11. Teknik Analisis Data

Dalam mewujudkan kebenaran hasil pengukuran dari alat terapi jerawat komedo ini, dilakukan beberapa teknik analisis data untuk mengetahui nilai kesalahan/simpangan dari parameter yang ada. Hasil data yang didapatkan pada alat ini dianalisis menggunakan perhitungan rata – rata, simpangan dan eror dengan rumus berikut.

1. Rata – rata

Rata – rata adalah nilai pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran. Rata – rata dirumuskan seperti berikut:

$$\text{Rata – rata } (\bar{X}) = \frac{\sum Xi}{n} \quad (3-1)$$

Keterangan: \bar{X} = Rata – rata

$\sum Xi$ = Jumlah nilai data

n = Banyak data (1,2,3,.....,n)

2. Simpangan

Simpangan adalah selisih dari rata – rata nilai harga yang dikehendaki dengan nilai yang diukur. Rumus simpangan adalah sebagai berikut:

$$\text{Simpangan} = x_n - \bar{x} \quad (3-2)$$

Keterangan: Simpangan = nilai eror

x_n = Rata – rata data yang dikehendaki

\bar{x} = Rata – rata data yang diukur

3. Presentase eror (%)

Adalah selisih antara *mean* terhadap masing – masing data. Dirumuskan sebagai berikut:

$$\% \text{ Error} = \frac{x_n - \bar{x}}{x_n} \times 100\% \quad (3.3)$$