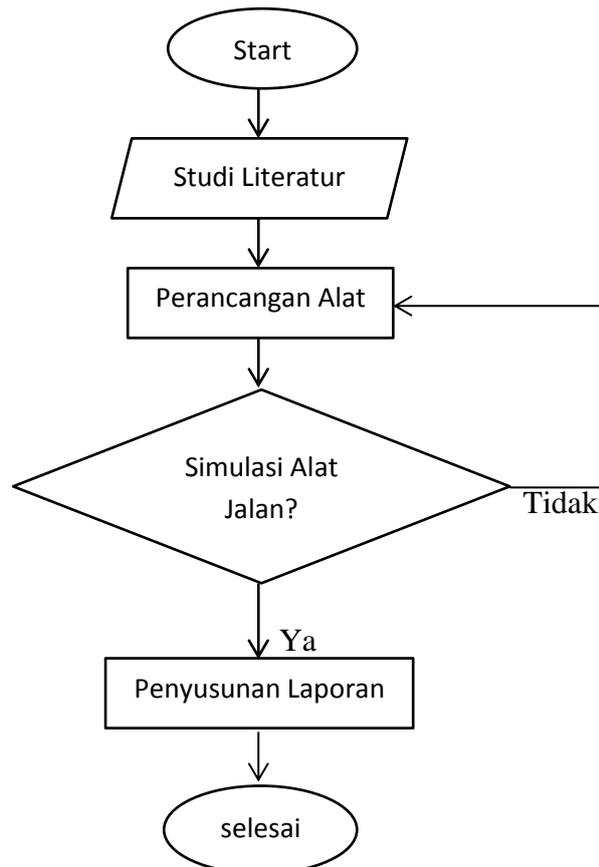


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram *Flowchart*

Berikut ini adalah diagram *flowchart* yang ditunjukkan pada gambar 3.1 :



Gambar 3.1 Diagram *Flowchart*

Berikut ini adalah penjelasan yang ada pada Gambar 3.1 yaitu:

#### 3.1.1 *Start*

*Start* yaitu mencari judul alat apa yang akan di buat untuk penelitian tersebut.

#### 3.1.2 *Studi literatur*

Studi literatur adalah mencari referensi alat yang ingin dibuat dari berbagai sumber yang ada.

### 3.1.3 Perancangan alat

Perancangan alat yaitu melakukan perancangan atau desain seperti *layout*, bentuk alat, dan *cassing* alat.

### 3.1.4 Simulasi alat jalan

Simulasi alat jalan yaitu melakukan uji alat apakah alat tersebut sesuai dengan yang diinginkan oleh penulis, jika tidak maka kembali lagi ke perancangan alat, jika ya maka meneruskan ke tahap penyusunan laporan.

### 3.1.5 Penyusunan laporan

Penyusunan laporan yaitu membuat laporan tugas akhir yang telah di buat dan sesuai prosedur yang telah ditentukan. Jika sudah maka tugas selesai.

## 3.2 Alat dan Bahan

### 1. Alat

Berikut ini adalah alat yang digunakan dalam pembuatan modul alat yang ada pada Tabel 3.1 :

Tabel 3.1 Alat

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Bor Pcb	1 buah
2.	Obeng	1 buah
3.	Solder	1 buah
4.	Gergaji Besi	1 buah
5.	Tang Potong	1 buah

6.	Tang Jepit	1 buah
7.	Atraktor	1 buah

## 2. Bahan

Berikut ini adalah bahan dalam pembuatan modul alat yang ada pada Tabel 3.2 :

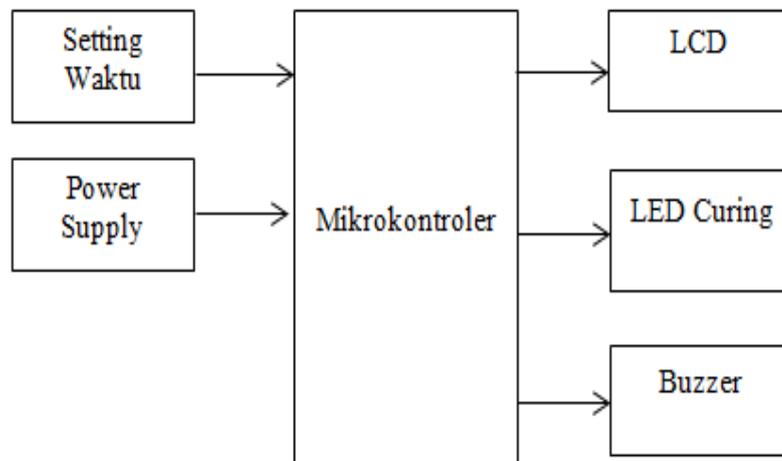
Tabel 3.2 Bahan

No	Nama Bahan	Jumlah
1	LED 3m	2
2	LCD 2x16 karakter	1
3	<i>Push button</i>	3
4	Resistor 560ohm	2
5	Kabel	secukupnya
6	Modul arduino nano	1
7	Akrilik	secukupnya
8	<i>Capasitor c945</i>	1
9	Mosfet IRF 9540	1
10	<i>Buzzer aktif</i>	1
11	Trimpot 20K	1
12	<i>Capasitor keramik 100nF</i>	1
13	<i>Capasitor elco 100μ</i>	1
14	Saklar <i>on/off</i>	1
15	<i>Handpiece curing led</i>	1
16	<i>Charger usb</i>	1

17	Modul <i>charger</i>	1
18	Modul <i>step up</i>	1
19	LED 5m	1

### 3.3 Diagram Blok

Diagram blok sistem ditunjukkan pada Gambar 3.2 :



Gambar 3.2 Diagram Blok *Light Curing*

Berikut ini adalah penjelasan mengenai blok diagram pada Gambar 3.2 :

#### 3.3.1 Power supply

*Power supply* berfungsi untuk menyuplai tegangan ke semua rangkaian.

#### 3.3.2 Setting Waktu

Pengaturan waktu yaitu berfungsi untuk menentukan durasi yang dibutuhkan pada saat dilakukan penyinaran.

#### 3.3.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler berfungsi untuk mengolah data yang akan ditampilkan pada LCD.

### 3.3.4 LCD

Fungsi dari LCD untuk menampilkan durasi pemilihan waktu dan menampilkan ketika waktu sedang berjalan.

### 3.3.5 Driver LED

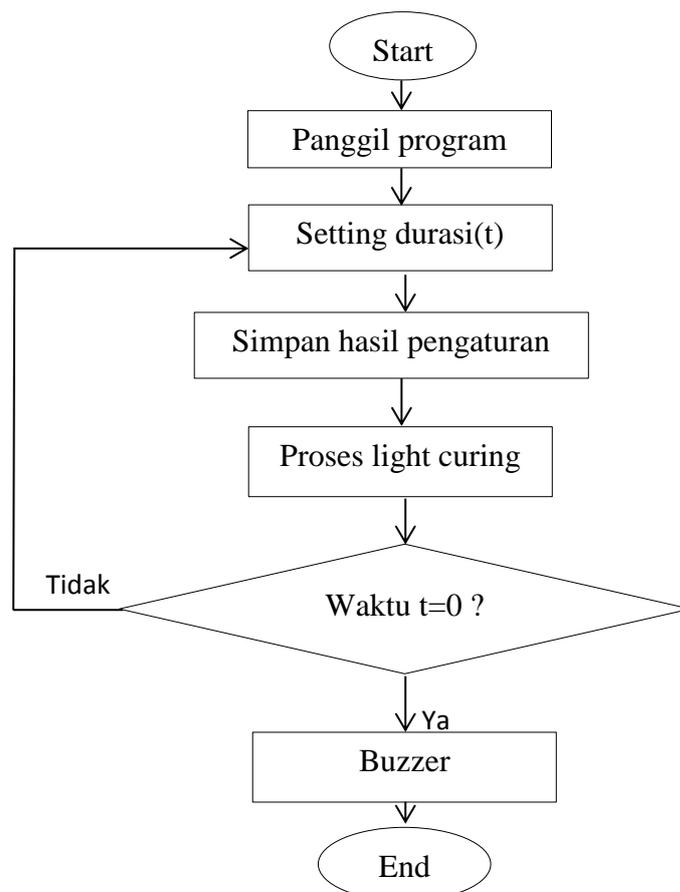
*Driver* LED berfungsi untuk menyalakan lampu LED.

### 3.3.6 Buzzer

*Buzzer* berfungsi untuk memberikan tanda ketika waktu yang berjalan sudah selesai.

## 3.4 Diagram Alir

Diagram alir sistem program ditunjukkan pada Gambar 3.3 :



Gambar 3.3 Diagram Alir

### **3.4.1 Start**

*Start* yaitu saat *user* akan menggunakan alat dan menekan saklar on/off.

### **3.4.2 Panggil program**

Panggil program yaitu pada saat alat dinyalakan maka akan muncul tulisan pada LCD “dental light”.

### **3.4.3 Setting Waktu**

*Setting* waktu yaitu *user* melakukan pemilihan pengaturan durasi yang diperlukan.

### **3.4.4 Simpan Hasil Pengaturan**

Simpan hasil pengaturan adalah menyimpan data yang diatur pada *setting* waktu dan akan ditampilkan pada LCD.

### **3.4.5 Proses *Light Curing***

Proses *light curing* yaitu pada saat alat sedang bekerja untuk menyinari bahan tambal gigi.

### **3.4.6 Waktu $t=0$**

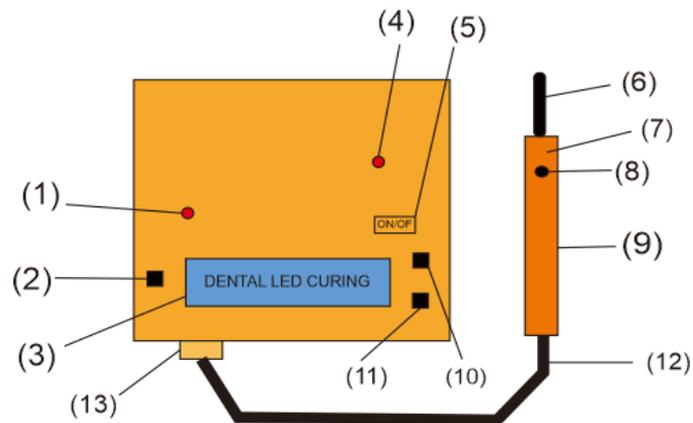
Waktu  $t=0$  adalah saat alat bekerja *counter down* sampai dengan 0 detik.

### **3.4.7 Buzzer**

*Buzzer* yaitu jika penyinaran selesai sampai dengan  $t=0$ , maka *buzzer* akan berbunyi yang menandakan bahwa waktu penyinaran selesai sampai dengan  $t=0$ .

### 3.5 Diagram Mekanik

Rancangan mekanik *light curing* ditunjukkan pada gambar 3.4 :



Gambar 3.4 Rancangan Mekanik *Light Curing*

Berikut ini adalah keterangan yang ada pada gambar 3.4 :

1. Indikator *led* pada alat saat menyala.
2. Tombol *reset*.
3. Tampilan pada LCD.
4. Indikator *led* saat *timer* bekerja.
5. *Switch on/off*.
6. Fiber optik.
7. *LED (dalam handpiece)*
8. Tombol *start*.
9. *Handpiece LED light source*.
10. Tombol *control up*.
11. Tombol *control down*.
12. Kabel penghubung.
13. *Probe*.

Uraian Konfigurasi :

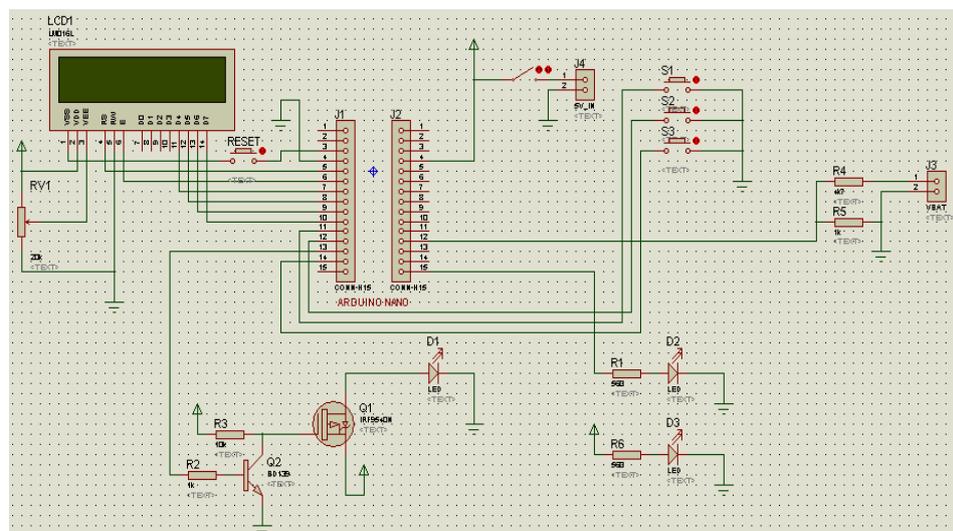
Pada gambar diatas terdapat LCD dan 3 tombol yaitu tombol *control up*, *control down*, *reset*, dan saklar *on/off*. LCD berfungsi untuk menampilkan kerja alat. Tombol *reset* untuk mengulangi proses kerja awal. Tombol *control up* dan *control down* untuk pengaturan waktu. Tombol *start* untuk memulai kerja penyinaran..

### 3.6 Pembuatan Rangkaian Skematik Pada Modul

Pembuatan rangkaian skematik berfungsi untuk melakukan simulasi rangkaian untuk dapat memastikan rangkaian bekerja sesuai apa yang diharapkan peneliti. Pembuatan skematik rangkaian ini menggunakan program aplikasi Proteus, aplikasi tersebut digunakan karena *Proteus* dalam pengoperasiannya mudah dan mudah untuk dipahami. Berikut ini adalah hasil dari desain aplikasi *Proteus*.

#### 3.6.1 Keseluruhan Rangkaian

Skematik keseluruhan alat ditunjukkan pada Gambar 3.5 :



Gambar 3.5 Skematik Keseluruhan *Light Curing*

Berikut ini adalah penjelasan yang ada pada gambar 3.5 yaitu:

LCD terpasang di *port* 2,3,4,5,6,7 *arduino nano*. Resistor 20k pada LCD digunakan untuk pengaturan kontras pada lcd. Pada *push button* menjadi *input* rangkaian yang tersambung di *port* 8,9,11 pada *Arduino Nano*. saklar 1 atau 2 sebagai *up down timer* dan saklar 3 sebagai *start* alat. Tegangan baterai dapat di deteksi melalui *volt* meter menggunakan pebandingan nilai dua resistor yang di paralel menjadi *input* abc 0 pin 0 (tegangan baterai). Sistem saklar *light curing* menggunakan komponen transistor c945 yang di saklar ke mosfet irf9540 sebagai saklar tegangan ke LED. Transistor c945 mendapat *triger* dari pin 13 *Arduino Nano* pada saat tombol *start* ditekan.

### 3.7 Cara Kerja Alat

Pertama *user* menyalakan alat terlebih dahulu dengan menekan tombol *on/off*, setelah itu melakukan pengaturan lamanya durasi alat bekerja yang akan ditampilkan pada LCD, dengan menekan tombol *up* (^) untuk menambahkan atau tombol *down* (v) untuk menurunkan. Jika pilihan sudah tepat *user* menekan tombol *start* yang ada pada *handpiece*. Sesudah waktu habis maka alat akan berhenti dan berbunyi “tittt”.

### 3.8 Pengukuran Tingkat Kekerasan Bahan Tambal Gigi

Pengukuran tingkat kekerasan bahan ini berdasarkan hasil uji kekerasan menggunakan *Universal Testing Machine (UTM)*, dilakukan di laboratorium Teknik Material Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Uji kekerasan ini menggunakan *sample* resin komposit nano *hybrid* OA2.

*Sample* terbagi menjadi 6 kelompok.

- Kelompok 1 resin komposit dilakukan penyinaran dengan *light curing* selama 10 detik.
- Kelompok 2 resin komposit dilakukan penyinaran dengan *light curing* selama 20 detik.
- Kelompok 3 resin komposit dilakukan penyinaran dengan *light curing* selama 30 detik.
- Kelompok 4 resin komposit dilakukan penyinaran dengan *light curing* selama 40 detik.
- Kelompok 5 resin komposit dilakukan penyinaran dengan *light curing* selama 50 detik.
- Kelompok 6 resin komposit dilakukan penyinaran dengan *light curing* selama 60 detik.

Masing-masing data diambil 5 kali percobaan.

### **3.9** **Prosedur Pembuatan *Sample***

Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pembuatan *sample* sebagai berikut :

1. Mempersiapkan semua alat dan bahan yang digunakan.
2. Bentuk *sample* sesuai dengan cetakan ketebalan 2mm.
3. Rapikan bentuk *sample*, pastikan sama rata.
4. Cetakan diletakkan diatas papan akrilik.

5. Kemudian dipolimerisasi menggunakan *light curing unit* menempel pada cetakan (polimerisasi sesuai dengan *setting* waktu).
6. *Sample* dilepas dari cetakan. Biarkan selama 24jam sebelum pengujian.

### 3.10 Cara Pengujian Kekuatan Tekan

Pengujian tekanan akan dilakukan dengan menggunakan alat uji *Universal Testing Mechine (UTM)* hingga *sample* mengalami fraktur(keretakan) dengan tahapan sebagai berikut :

1. *Sample* diletakkan tepat ditengah mata uji, ujung mata uji menyentuh permukaan *sample*.
2. Diberikan tekanan dengan kecepatan 15ms/menit pada *sample* hingga *sample* mengalami fraktur.
3. Pemberian tekanan dihentikan ketika *sample* mengalami mengalami retakan pertama.
4. Besar tekanan tercatat pada layar *Universal Testing Mechine (UTM)*.

### 3.11 Standar Operasional Prosedur (SOP)

1. Pertama pasangkan kabel penghubung yang ada pada *handpice*.
2. Nyalakan alat dengan menekan saklar *on/off*.
3. Melakukan pengaturan waktu penyinaran dengan menekan tombol *up* (^) atau *down* (v).
4. Jika sudah sesuai waktunya kemudian menekan tombol start yang ada pada *handpiece* untuk memulai penyinaran.
5. Jika sudah selesai matikan kembali alat.
6. Setelah selesai menggunakan alat rapikan kembali dan disimpan.