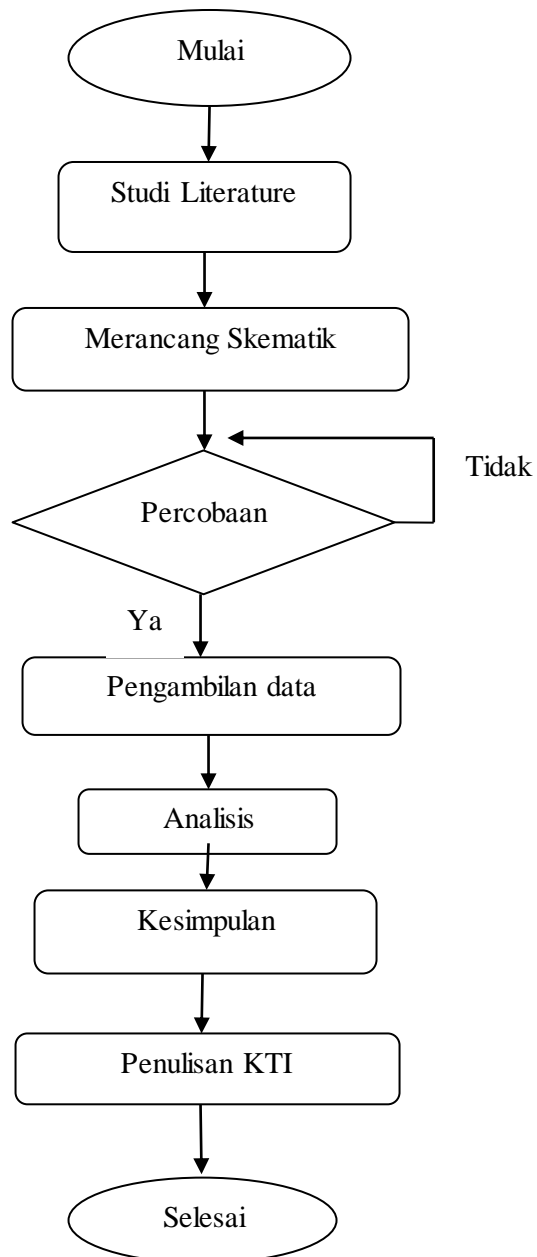


BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Sistem

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



Gambar 3. 1 Blok diagram kerangka kerja pelaksana

3.1.1 Mulai

Sampai saat ini untuk mengukur *maloklusi* gigi dilakukan secara manual, yaitu dengan membuat model gigi tiruan dengan bahan alginat dan di ukur dengan *didital caliper*. Hal ini tentu saja harus memerlukan waktu yang banyak dan ketelitian di setiap pengukurannya. dari latar belakang tersebut penulis memuai mencari cara untuk mengatasi hal tersebut.

3.1.2 Studi Literature

Dari permasalahan tersebut penulis berinisiatif utuk menyelesaikan masalah dengan mencari referensi atau dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.

3.1.3 Merancang Skematik

Ketika dasar teori yang penulis cari di rasa sudah begitu kuat untuk menyelesaikan permasalahan. Langkah selanjutnya adalah merancang skematik guna merancang bnagun alat yang penulis harapkan. Setelah alat tersebut selesai selanjutnya penulis melakukan percobaan, apakah alat yang dibuat layak untuk di pasarkan atau tidak.

3.1.4 Percobaan

jika alat di rasa layak untuk di pasarkan. Penulis akan mengambil data guna memastikan alat ini dapat bersaing di pasaran. Jika alat di rasa tidak dapat bersaing di pasaran penulis akan merancang skematik yang lebih simpel dan praktis agar nantinya dapat bersaing di pasaran.

3.1.5 Pengambilan data

Setelah data yang di ambil di rasa cukup maka penulis akan menganalisa alat apakah terdapat kecacatan dalam pengambilan data. Jika tidak terdapat kecacatan pada alat maka alat tersebut siap di pasarkan.

3.1.6 Penulisan KTI

Selanjutnya penulis membuat kesimpulan dari hasil tersebut. Penulis kemudian membuat Karya Tulis Ilmiah guna menambah wawasan dalam bentuk tulisan ilmiah yang *sistematis* dan *metedologis*

3.1.7 Selesai

Jika sudah ditarik kesimpulan, maka proses selesai.

3.2 Spesifikasi Alat

Rancang bangun alat ukur maloklusi overbite dan overjet menggunakan sensor Flex sebagai komponen utama. Berikut spesifikasinya:

1. Tegangan Input : 5 VDC
2. Buzzer : 5 VDC
3. Sensor Flex : 5 V

3.3 Bentuk Fisik Alat



Gambar 3. 2 Bentuk Fisik Alat

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Pada tabel 3.1 berikut merupakan peralatan yang digunakan dalam melakukan penelitian Rancang bangun alat ukur maloklusi overbite dan overjet.

Tabel 3. 1 Alat yang Digunakan

NO	NAMA	JUMLAH
1	Toolshet	1
2	Bor	1
3	Penyedot timah	1
4	Multimeter	1
5	Seterika	1
6	Solder	1
7	Gergaji besi	1

3.4.2 Bahan

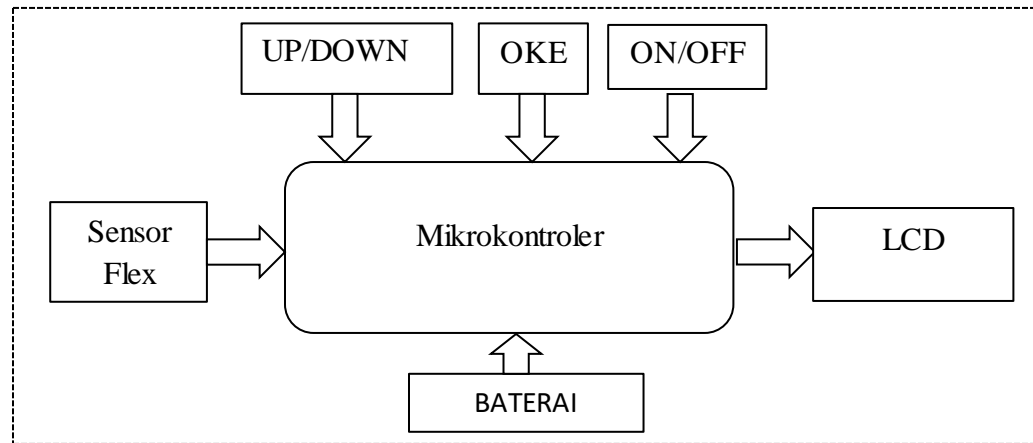
Pada tabel 3.1 berikut merupakan peralatan yang digunakan dalam melakukan penelitian Rancang bangun alat ukur maloklusi overbite dan overjet.

Tabel 3. 2 Bahan yang Digunakan

NO	NAMA	JUMLAH	KETERANGAN
1	Resistor	2	10K ohm, 330 ohm
2	Kapasitor	4	100uF,100nF, 22pF
3	Crytsal	1	12 MHZ
4	Buzzer	1	5 V
5	LED	1	½ watt
6	Pin deret	60	-
9	Sensor Flex	1	2.2 inch
10	Soket IC	1	-
11	IC ATmega 328	1	-
12	Switch	4	-
13	PCB	1	Secukupnya
14	HCl	-	Secukupnya
15	Tenol	-	Secukupnya
16	Amplas	-	Secukupnya
17	Spidol permanen	1	-
18	Lem tembak	-	Secukupnya
19	Lem Akrilik	-	Secukupnya
20	Akrilik	-	Disesuaikan
21	Kabel Female-Female	15	-
22	Kabel Female-Male	7	-

3.5 Blok Diagram

Pembuatan sistem dapat dijelaskan Gambar 3.3



Gambar 3. 3 Blok Diagram

3.5.1 Tombol Up/Down

Tombol Up/Down merupakan tombol yang difungsikan untuk menu pemilihan mode pengukuran *Overbite* atau *Overjet*.

3.5.2 Tombol OK

Tombol OK difungsikan sebagai tombol untuk memulai pengukuran *Overjet* maupun pengukuran *Overbite*

3.5.3 Tombol ON/OFF

Tombol ON/OFF merupakan tombol power yang difungsikan untuk menghidupkan dan mematikan sistem.

3.5.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler difungsikan sebagai otak untuk mengolah data analog berupa data digital yang akan ditampilkan pada display LCD (liquid Crystal Display).

3.5.5 Sensor Flex

Sensor Flex difungsikan untuk mendeteksi ukuran *Overbite* dan *Overjet*.

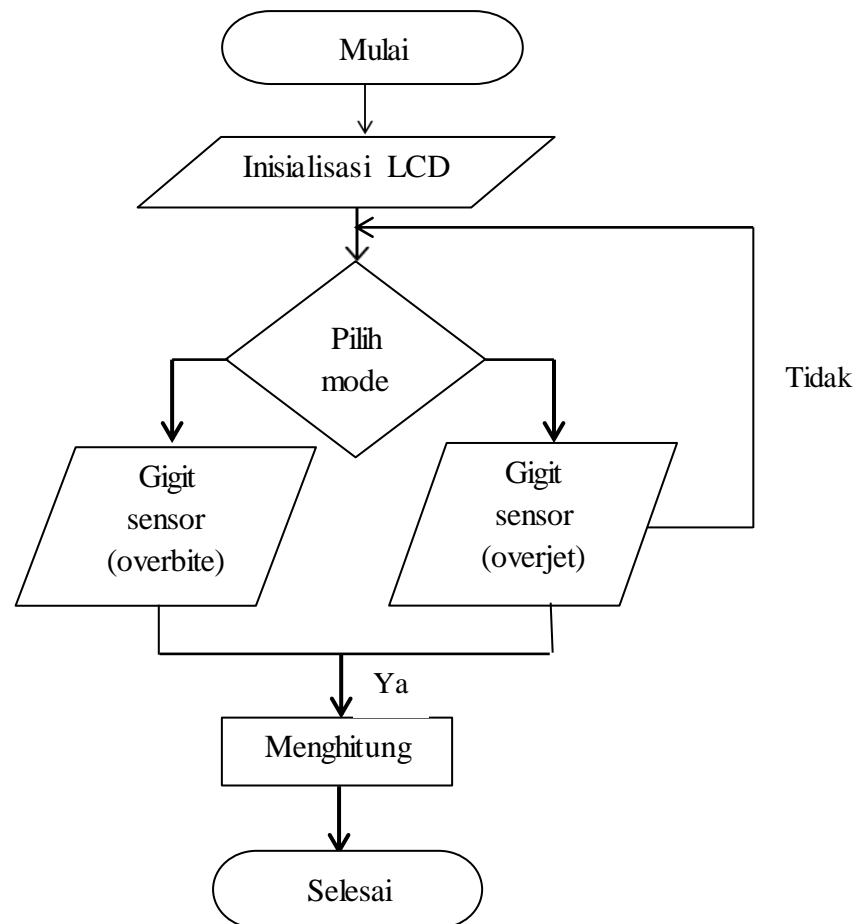
3.5.6 Baterai

Baterai difungsikan sebagai supply tegangan ke seluruh sistem modul TA.

3.5.7 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD sebagai display penampil nilai *Overbite* atau *Overjet* yang terukur.

3.6 Diagram Alir



Gambar 3. 4 Diagram Alir

3.6.1 Mulai

Mulai merupakan perulaan program.

3.6.2 Inisialisasi LCD

Inisialisasi merupakan persiapan berupa penginisialisasian LCD.

3.6.3 Pilih Mode

Merupakan pemilihan mode pengukuran.

3.6.4 Gigit sensor Overjet

Merupakan proses memasukan input pengukuran Overjet ke mikrokontroler dengan cara menggigit sensor

3.6.5 Gigit sensor Overbite

Merupakan proses memasukan input pengukuran Overbite ke mikrokontroler dengan cara menggigit sensor

3.6.6 Menghitung

Proses perhitungan pada mikrokontroler untuk mendapatkan hasil berupa satuan mm (milimeter)

3.6.7 Display LCD

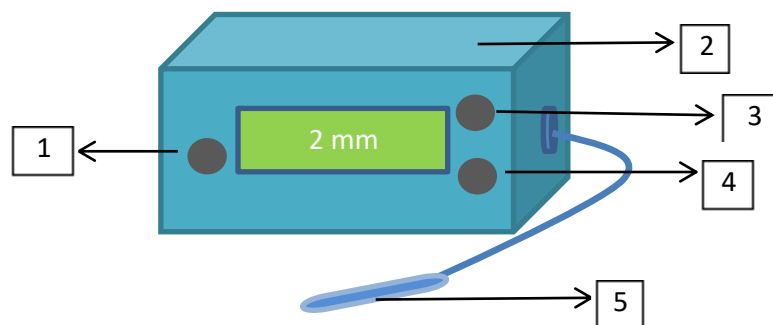
Menampilkan hasil pada display LCD.

3.6.8 Selesai

Setelah menampilkan hasil pengukuran, maka proses selesai.

3.6 Diagram Mekanis Sistem

Berikut ini adalah rancangan alat ukur overbite pada gigi atau diagram mekanis sistem dari alat ukur overbite pada gigi.



Gambar 3. 5 Diagram Mekanisme Sistem

Keterangan :

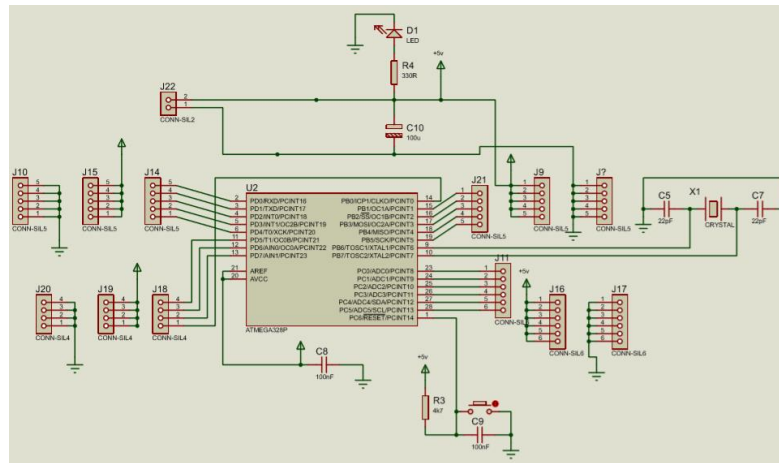
1. : Tombol ON/OFF
2. : Body Alat
3. : Tombol OKE
4. : Tombol UP/DOWN
5. : Sensor Flex

3.7 Perancangan Perangkat Keras

3.7.1 Perakitan Rangkaian Minimum Sistem

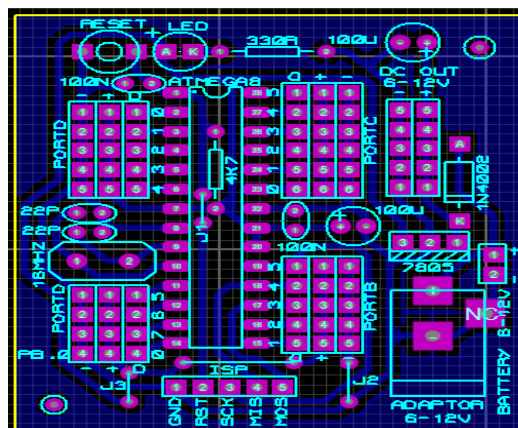
1. Langkah perakitan

- A. Membuat skematik rangkaian minimum sistem dengan menggunakan aplikasi pada laptop, aplikasi yang digunakan pada pembuatan alat ini adalah *proteus*. Untuk gambar skematik rangkaian minimum sistem dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Skematik minimum sistem

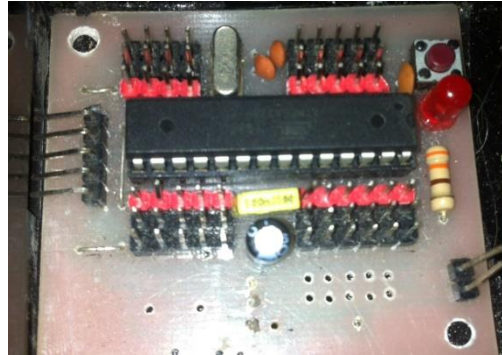
- B. Tahap selanjutnya membuat *layout* nya dan disablon ke papan PCB. Untuk *layout* minimum sistem pada papan PCB dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3. 7 Gambar *layout*

2. Gambar rangkaian minimum sistem

Untuk gambar minimum sistem dapat dilihat pada Gambar 3.8.

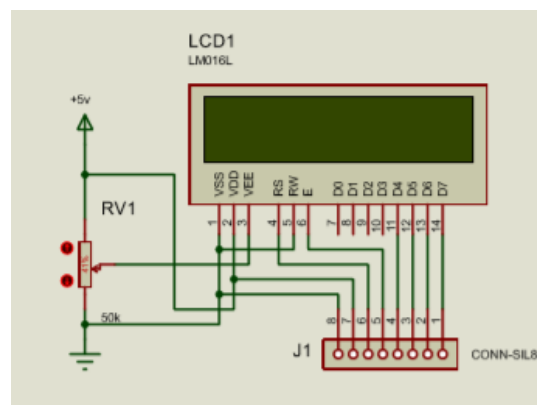


Gambar 3. 8 Gambar Minimum Sistem

3.7.2 Perakitan Rangkaian Liquid Crystal Display (LCD)

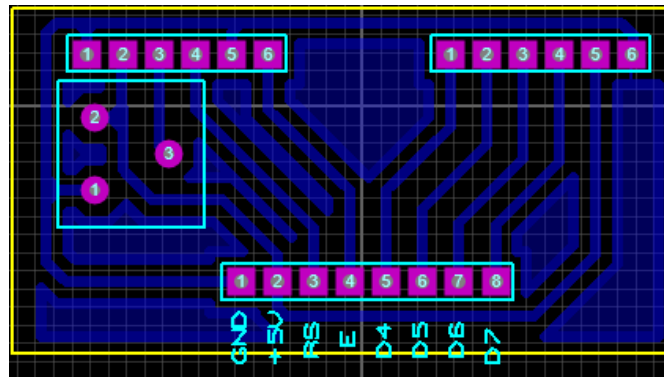
A. Langkah perakitan

Membuat skematik rangkaian *liquid crystal display (LCD)* dengan menggunakan aplikasi pada laptop, aplikasi yang digunakan pada pembuatan alat ini adalah proteus. Untuk gambar skematik rangkaian pada aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3. 9 Skematik *Liquid Crystal Display (LCD)*

B. Setelah skematik rangkaian jadi, tahap selanjutnya membuat lay out nya dan disablon ke papan pcb. Untuk gambar lay out *liquid crystal display (LCD)* pada papan pcb dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3. 10 lay out Liquid Crystal Display (LCD)

3.8 Perancangan Perangkat Lunak

3.8.1 Program Insialisasi

```
#include <EEPROM.h>
#include <LiquidCrystal.h>
int read_adc, menu, zero, obs, ojs;
digigit dan setelah digigit
LiquidCrystal lcd(0, 1, 2, 4, 5, 6, 7);
#define tombol1 9
#define tombol2 8
#define buz 10//
int memo_oj, memo_ob;
float memo_oj_1, memo_oj_2, memo_oj_3, memo_oj_4, memo_oj_5;
float memo_ob_1, memo_ob_2, memo_ob_3, memo_ob_4, memo_ob_5;
int menu_memori, menu_memori_oj, menu_memori_ob;
```

Gambar 3. 11 Listing Program Inisialisasi

Penjelasan:

1. `#include <EEPROM.h>` adalah untuk mengaktifkan fitur EEPROM pada Arduino
2. `#include <LiquidCrystal.h>` adalah inisialisasi LCD pada Arduino
3. `int read_adc, menu, zero, obs, ojs;` adalah pendeklarasian variabel dengan tipe data int
4. `LiquidCrystal lcd(0, 1, 2, 4, 5, 6, 7);` adalah pengalamatan pin pada LCD
5. `#define tombol1 9` adalah pendefinisian pin 9 sebagai tombol 1
6. `#define tombol2 8` adalah pendefinisian pin 8 sebagai tombol 2
7. `#define buz 10` adalah pendefinisian pin 8 sebagai buzzer

8. int memo_oj,memo_ob; adalah tipe data dengan variabel memo_oj dan memo_ob
9. float memo_oj_1,memo_oj_2,memo_oj_3,memo_oj_4,memo_oj_5; adalah variabel float yang difungsikan untuk melihat nilai memori overjet yang tersimpan
10. float memo_ob_1,memo_ob_2,memo_ob_3,memo_ob_4,memo_ob_5; merupakan variabel float yang difungsikan untuk melihat nilai memori overbite yang tersimpan
11. int menu_memori,menu_memori_oj,menu_memori_ob; adalah variabel yang difungsikan sebagai menu untuk menggeser menu memori overjet dan overbite

3.8.2 Program Konversi

```
float obs = map(val, 0, 32, 0, 6);
float ojs = map(val, 0, 42, 0, 6);
```

Gambar 3. 12 Gambar Listing Program Konversi

Penjelasan:

1. float obs = map(val, 0, 32, 0, 6); adalah rumus mapping dari Overbite
2. float ojs = map(val, 0, 42, 0, 6); adalah rumus mapping dari Overjet

3.8.3 Program EEPROM Read

```
if(menu_memori_oj==1)
{
memo_oj_2=EEPROM.read(2);
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Memory Overjet 2");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print((memo_oj_2+1)/10);lcd.print("mm")
}
```

Gambar 3. 13 Gambar Listing Program EEPROM Read

Penjelasan:

1. if(menu_memori_oj==1) menyatakan bahwa menu_memo_oj bernilai 2
2. memo_oj_2=EEPROM.read(2); mengalamatkan memo_oj_2 di EEPROM

3. `lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Memory Overjet 2");` menuliskan karakter "Memory Overjet 2"
4. `lcd.setCursor(0,1);lcd.print((memo_oj_2+1)/10);lcd.print("mm")` adalah untuk menampilkan variabel `memo_oj_2`

3.8.4 Program EEPROM Write

```

EEPROM.write(0,memo_oj);//menyimpan nilai memo_oj ke
eeprom 0
if(memo_oj>4){memo_oj=0;}//jika memo_oj lebih dari 4 maka
memo_oj sama dengan 0 maka menyimpan nilai ojs di memo_oj_1

if(memo_oj==0){memo_oj_1=ojs;EEPROM.write(1,memo_oj_1*10);}
//jika memo_oj bernilai
if(memo_oj==1){memo_oj_2=ojs;EEPROM.write(2,memo_oj_2*10);}
if(memo_oj==2){memo_oj_3=ojs;EEPROM.write(3,memo_oj_3*10);}
if(memo_oj==3){memo_oj_4=ojs;EEPROM.write(4,memo_oj_4*10);}
if(memo_oj==4){memo_oj_5=ojs;EEPROM.write(5,memo_oj_5*10);}
lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("saved :");
lcd.print(memo_oj+1);//menampilkan memo_oj
  memo_oj=memo_oj+1; //memo_oj bertambah 1

```

Gambar 3. 14 Listing Program EEPROM Write

Penjelasan:

1. `EEPROM.write(0,memo_oj);` adalah untuk menyimpan nilai `memo_oj` ke EEPROM 0
2. `if(memo_oj>4){memo_oj=0;}` menyatakan jika `memo_oj` lebih dari 4 maka `memo_oj` sama dengan 0 maka menyimpan nilai `ojs` di `memo_oj_1`
3. `if(memo_oj==0){memo_oj_1=ojs;EEPROM.write(1,memo_oj_1*10);}` menyatakan jika `memo_oj` lebih dari 4 maka `memo_oj` sama dengan 0 maka menyimpan nilai `ojs` di `memo_oj_1`

4. `if(memo_oj==1){memo_oj_2=ojs;EEPROM.write(2,memo_oj_2*10);}`
 menyatakan bahwa memo_oj_1 akan tertampil pada penyimpanan memo_oj_2
5. `if(memo_oj==2){memo_oj_3=ojs;EEPROM.write(3,memo_oj_3*10);}`
 menyatakan bahwa memo_oj_2 akan tertampil pada penyimpanan memo_oj_3
6. `if(memo_oj==3){memo_oj_4=ojs;EEPROM.write(4,memo_oj_4*10);}`
 menyatakan bahwa memo_oj_3 akan tertampil pada penyimpanan memo_oj_4
7. `if(memo_oj==4){memo_oj_5=ojs;EEPROM.write(5,memo_oj_5*10);}`
 menyatakan bahwa memo_oj_4 akan tertampil pada penyimpanan memo_oj_5
8. `lcd.setCursor(0,0);`
9. `lcd.print("saved :");` berfungsi untuk menampilkan karakter “saved” pada LCD
10. `lcd.print(memo_oj+1);` menampilkan menu memori overjet
11. `memo_oj=memo_oj+1;` berfungsi untuk menggeser menu memo_oj jika memo_oj ditambah 1

3.9 SOP (*Standar Operasional Prosedur*)

Setelah membuat alat maka langkah berikutnya melakukan pengujian dan pengukuran. Untuk itu penulis, melakukan pendataan melalui beberapa tahap proses pengukuran dan pengujian. Tujuan pengukuran dan pengujian adalah untuk mengetahui kepekatan dari pembuatan alat dan memastikan masing-

masing bagian (komponen) dari seluruh rangkaian alat telah berfungsi sesuai apa yang telah direncanakan. Langkah-langkah pengukuran dan pengujian alat ini dapat diuraikan dalam beberapa tahap sebagai berikut.

1. Tekan tombol ON pada alat untuk menghidupkan alat.
2. Tunggu proses inisialisasi sampai pada LCD angka menunjukkan menu pemilihan pengukuran overbite dan overjet.
3. Balut sensor dengan pelindung dengan bahan isolator untuk keselamatan pasien.
4. Tekan tombol OKE untuk memulai pengukuran.
5. Gigit ujung sensor sesuai posisi yang telah ditentukan dengan memposisikan sensor sejajar dengan mulut pasien dalam keadaan diam.
6. Tunggu selama 10 detik sampai hasil pengukuran muncul pada LCD.
7. Data telah otomatis di simpan, apabila ingin melihat hasil data tekan tombol UP/DOWN dan OKE secara bersamaan.
8. Buang pelindung sensor apabila telah selesai pemeriksaan.
9. Tekan tombol OFF untuk mematikan alat setelah selesai digunakan