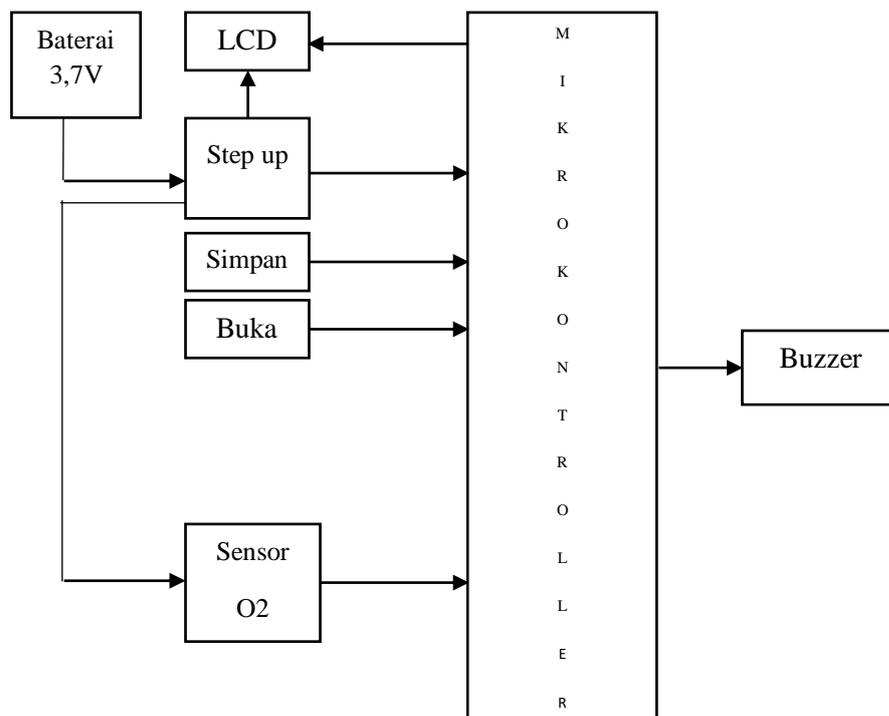


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan metodologi penelitian ada beberapa rangkaian diagram pembuatan sistem yang akan dilakukan sebagai berikut.

3.1. Diagram Blok

Pembuatan sistem dapat dijelaskan dengan lebih baik melalui blok diagram seperti yang terlihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Blok

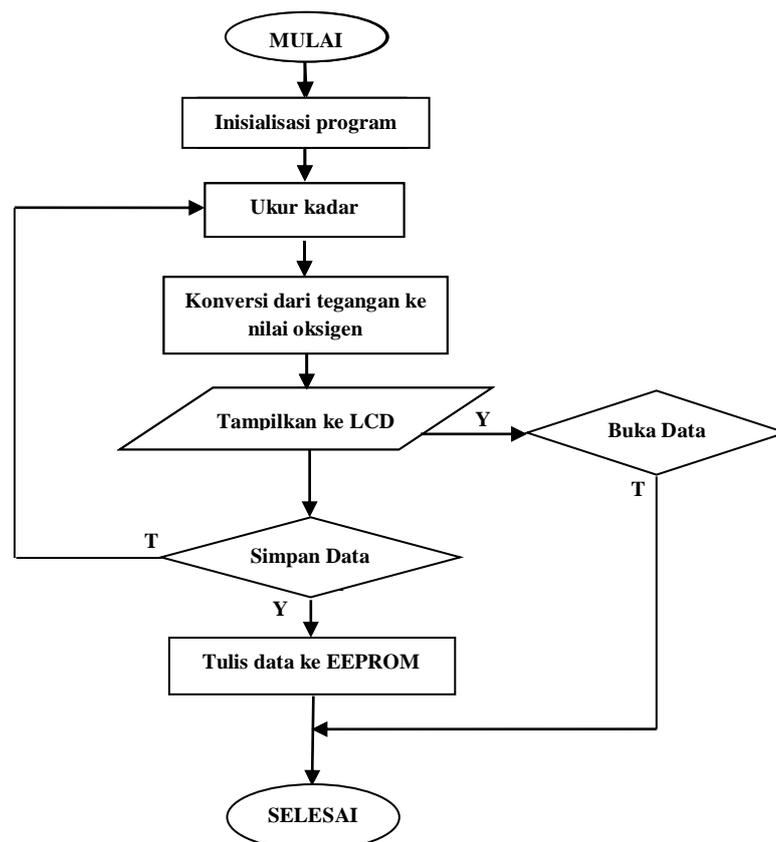
Cara Kerja Blok Diagram, saat alat di nyalakan baterai yang mengalirkan tegangan 3,7volt dinaikkan oleh modul *step up* menjadi 5volt, keluaran dari *step up* 5volt memberikan tegangan kepada LCD, minimum sistem,

dan modul sensor. Terdapat dua masukan tombol pada alat, yaitu tombol simpan data dan tombol buka data. Sensor oksigen membaca oksigen pada objek yang dituju. Keluara

n dari sensor oksigen berupa tegangan. Lalu tegangan tersebut dibaca mikrokontroller dan dikonversikan menjadi nilai oksigen. Semakin besar tegangan dari sensor maka semakin besar pula nilai oksigen yang tertampil pada LCD [16].

3.2. Diagram Alir

Pembuatan sistem dapat dijelaskan dengan lebih baik melalui diagram alir seperti yang terlihat pada gambar 3.2.



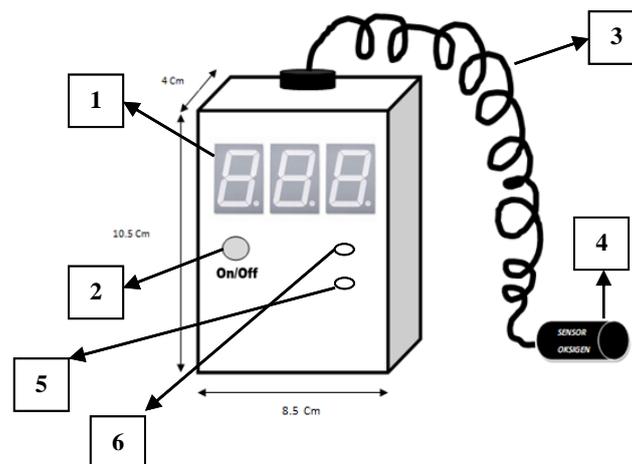
Gambar 3.2 Diagram Alir Program

Cara Kerja Diagram Alir

Saat alat dinyalakan, maka terjadi inisialisasi program yaitu pengaktifan semua fitur yang ada di ATMEGA8. Sensor mendeteksi kadar oksigen pada objek yang dituju, keluaran dari sensor berupa tegangan dan diubah menjadi nilai oksigen, kemudian hasil pembacaan sensor ditampilkan pada layar LCD. Jika tombol simpan data ditekan maka akan tersimpan ke EEPROM tetapi jika tombol simpan data tidak ditekan maka sensor akan terus membaca kadar oksigen pada objek. Jika ingin mengambil data selanjutnya bisa melakukan pengukuran kembali dan apabila tidak, proses akan berakhir [5].

3.3. Diagram Mekanik Inovasi LCD

Perancangan desain untuk alat *oxygen analyzer* memiliki ukuran kemasan yang ekonomis. Rancangan mekanik menggunakan tampilan LCD 16x2 sehingga dapat menampilkan berbagai macam karakter dan lebih hemat dalam pembuatan alat seperti yang terlihat pada gambar 3.3 [4].



Gambar 3.3 Diagram Mekanik

1. Display LCD.

Berfungsi untuk menampilkan oksigen, baterai, dan simpan data.

2. Tombol *ON/OFF*.

Berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan alat.

3. Kabel penghubung antara alat dengan sensor.

Berfungsi sebagai penghubung tegangan dari alat ke sensor.

4. Sensor Oksigen.

Berfungsi untuk mendeteksi kadar oksigen.

5. Tombol simpan data.

Berfungsi sebagai penyimpanan data oksigen.

6. Tombol buka data.

Berfungsi untuk membuka hasil data penyimpanan.

3.4. Alat dan Bahan

3.4.1. Alat

Sebagai penunjang dalam melaksanakan pembuatan alat, pengukuran, pengamatan maupun pengujian digunakan beberapa peralatan.

Peralatan-peralatan penunjang dalam pembuatan alat sebagai berikut.

- a. Alat Ukur

1. Multimeter.

- b. Alat Elektrik

1. Solder.

2. Box *Acrylic*.

c. Alat bantu Mekanik

1. Obeng.
2. *Tool set*.
3. *Attractor*.
4. Gergaji besi.

3.4.2. Bahan

Menyiapkan suatu bahan merupakan hal yang paling penting dalam menunjang keberhasilan pembuatan suatu alat elektronika, yang perlu diperhatikan dalam kegiatan ini diantaranya adalah data teknis dan karakteristik komponen elektronika, harga maupun faktor ada tidaknya komponen dipasaran. Karena perlu dilakukan perhitungan yang cermat, survei lapangan maupun mempelajari data *sheet book* komponen-komponen yang akan dibutuhkan pada pembuatan alat.

Berikut ini merupakan bahan-bahan komponen yang diperlukan dalam pembuatan alat. Adapun daftar komponen sebagai berikut:

- a. *Resistor*.
- b. IC ATMEGA8.
- c. Stopkontak IC 28pin.
- d. Elco 100uF.
- e. Regulator 7805.
- f. Modul *step up*.
- g. Modul *charger*.

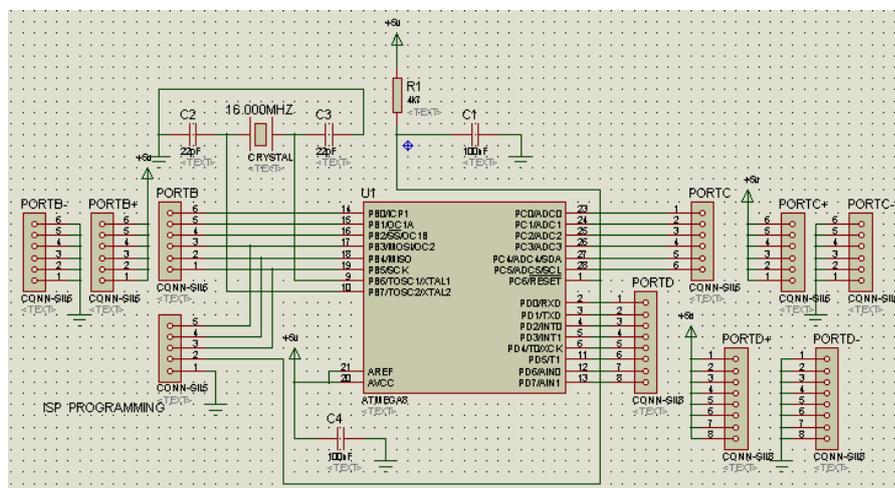
- h. Kabel *jumper*.
- i. LCD 16x2.
- j. XTAL 16000MHz.
- k. Pin deret.

3.5. 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 dari aplikasi proteus.

3.5.1. Skematik minimum system ATMEGA8

Rangkaian minimum system ATMEGA8 dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut.

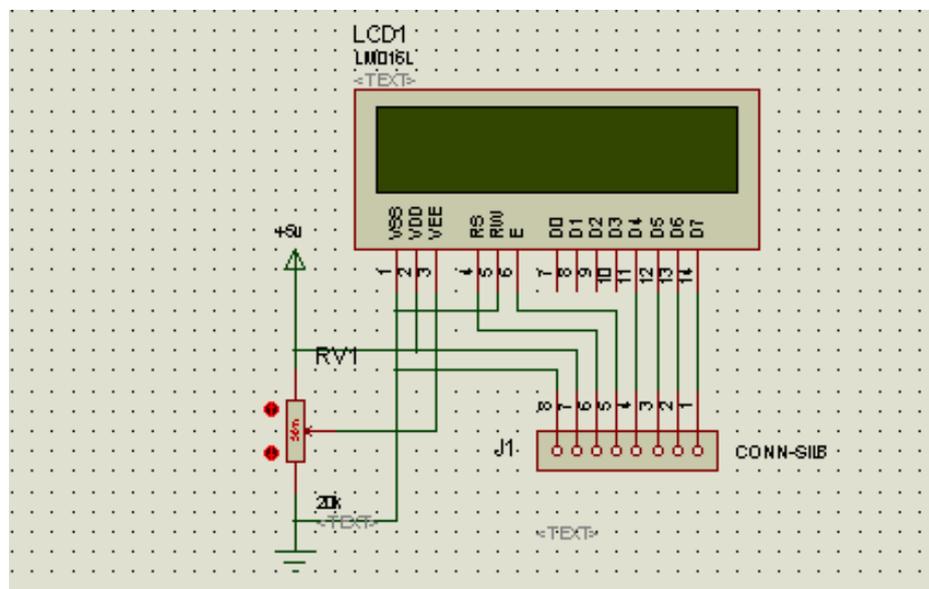


Gambar 3.4 Rangkaian minimum *system* ATMEGA8

Rangkaian *minimum system* adalah sebuah *hardware* yang berfungsi sebagai rangkaian target untuk mengunduh atau menghapus sebuah program dan sebagai pengeksekusi jalannya alat, dimana terdapat komponen aktif IC ATMEGA8 sebagai tempat program ditanam.

3.5.2. Skematik rangkaian LCD

Rangkaian *display* LCD dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut.

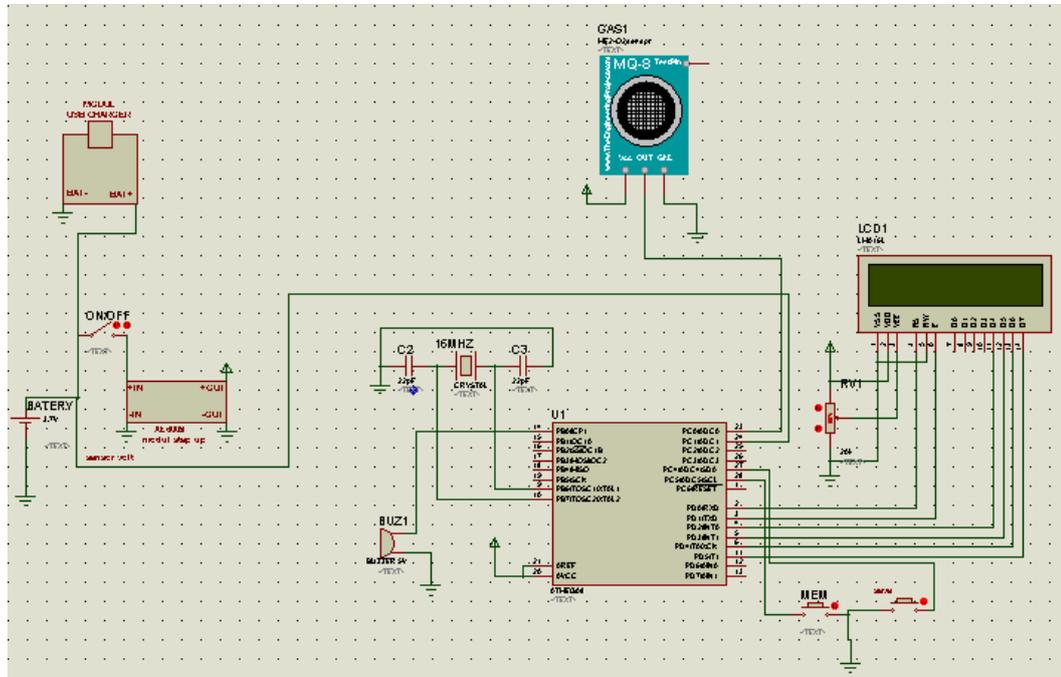


Gambar 3.5 Rangkaian LCD

Rangkaian LCD berfungsi sebagai penampil kadar oksigen yang telah diatur dari IC mikrokontroler ATMEGA8, dan variabel resistor atau trimpot sebagai pengatur terangnya cahaya.

3.5.3. Rangkaian keseluruhan

Rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 3.6 berikut.



Gambar 3.6 Rangkaian keseluruhan

PINC0 merupakan masukan dari sensor grove. PINC1 merupakan masukan pembaca tegangan baterai. Dan terdapat 2 tombol pada rangkaian yang beralamat pada PINC4 yaitu tombol save dan PINC5 yaitu tombol open data. PINB0 merupakan keluaran berupa *buzzer* yang berfungsi sebagai indikator alat menyala. PINB6 dan 7 ialah kristal yang berfungsi sebagai pembangkit *clock* untuk komponen elektronika yang membutuhkan detak waktu, untuk memperhalus detak dari xtal diperlukan 2 kapasitor. Rangkaian ini membutuhkan tegangan 5V, maka menggunakan baterai 3,7V yang di naikan oleh rangkaian *step up* menjadi 5V dan di salurkan ke LCD, sensor *grove*, dan minimum sistem. Resistor pada rangkaian berfungsi untuk menjaga agar IC tidak terkena tegangan tinggi secara langsung. PIND 0-5 merupakan keluaran menuju LCD.

3.6. Sistematik Pengukuran

Dalam mewujudkan kebenaran hasil pengukuran dari alat yang penulis buat ini, dilakukan beberapa analisis data untuk mengetahui kesalahan atau simpangan pada alat. Hasil data yang didapatkan pada alat ini dianalisis menggunakan perhitungan rata-rata, *error* dan standar deviasi sebagai berikut.

1. Rata-Rata

Rata-rata adalah nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengukuran. Dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum X_i}{n}$$

Keterangan :

\bar{X} = Rata-rata

$\sum X_i$ = Jumlah nilai data

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

Berikut perhitungan mencari nilai rata-rata pada pengambilan data 21% dan 90%.

$$\text{a) } 21\% \rightarrow \frac{21\%+21,5\%+21,8\%+21,5\%+21\%}{5} = \frac{106,8}{5} = 21,36\%$$

$$\text{b) } 90\% \rightarrow \frac{89,5\%+90,3\%+89,7\%+89,7\%+90,3\%}{5} = \frac{449,5}{5} = 89,9\%$$

2. Error (%)

Error (%) adalah selisih antara nilai rata-rata terhadap masing-masing data, dirumuskan sebagai berikut:

$$Error\% = \frac{y-x}{y} \times 100$$

Keterangan:

y = Rata-rata yang diperoleh

x = Nilai sebenarnya

Berikut perhitungan mencari nilai *error* pada pengambilan data 21% dan 90%.

$$a) 21\% \rightarrow \frac{21,36-21}{21,36} \times 100 = 1,68\%$$

$$b) 90\% \rightarrow \frac{89,9-90}{89,9} \times 100 = -0,11\%$$

3. Standar Deviasi (SD)

Standar Deviasi (SD) adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok data atau ukuran standar penyimpangan dari rata-ratanya. Rumus Standar Deviasi (SD) adalah sebagai berikut :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X-\bar{X})^2}{n-1}}$$

Keterangan:

SD = Standar Deviasi

X = Data x

\bar{X} = Rata-rata

n = Banyak data

Berikut perhitungan mencari nilai standar deviasi pada pengambilan data 21% dan 90%.

$$\begin{aligned}
 \text{a) } 21\% &\rightarrow \sqrt{\frac{\sum \{(21-21,36)^2+(21,5-21,36)^2+(21,8-21,36)^2+(21,5-21,36)^2+(21-21,36)^2\}}{5-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(0,1296+0,0196+0,1936+0,0196+0,1296)}{4}} = \sqrt{\frac{0,492}{4}} = \sqrt{0,123} = 0,351
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) } 90\% &\rightarrow \sqrt{\frac{\sum \{(89,5-89,9)^2+(90,3-89,9)^2+(89,7-89,9)^2+(89,7-89,9)^2+(90,3-89,9)^2\}}{5-1}} \\
 &= \sqrt{\frac{(0,16+0,16+0,04+0,04+0,16)}{4}} = \sqrt{\frac{0,56}{4}} = \sqrt{0,14} = 0,374
 \end{aligned}$$

3.7. Analisis Umum

3.7.1. Program

Penulis menggunakan aplikasi *CodeVision*. Berikut inti program pada *oxygen analyzer*.

```

if(!button)//jika button ditekan (save data)
{
  delay_ms(200);//jeda 200
  mem=mem+1;//mem bertambah 1
}

if(mem>4)//jika mem lebih dari 4
{
  mem=0;//mem diberi nilai 0
}

```

Fungsi program di atas ialah untuk penyimpanan data. Maksud dari program tersebut ialah jika saat tombol penyimpan data ditekan sekali pada penyimpanan pertama akan bergeser ke penyimpanan kedua dengan jeda waktu 200ms, dan jika penyimpanan sudah mencapai 4 kali maka akan terulang mulai dari 0 lagi.

```

if(!buton)//jika buton ditekan (open data)
{
delay_ms(200);//jeda 200 ms
memori();//memanggil fungsi memori
}

if(menu==0)//jika menu bernilai 0
{
lcd_gotoxy(0,0);//letak karakter di 0,0
sprintf(buff,"Memory 1:%.01f",save0);// %.01f penampil bilangan koma
lcd_puts(buff);//lcd menampilkan nilai dari save 0
lcd_putchar('%');//menambahkan karakter persen
}

```

Fungsi program di atas ialah sebagai perintah membuka penyimpanan data. Maksud dari memanggil fungsi memori ialah jika tombol buka data ditekan maka akan menampilkan data pengukuran yang disimpan, misalkan pada penyimpanan pertama di dapatkan hasil 21,5%.

```

//program tampilan di lcd
lcd_clear();//menghapus karakter sebelumnya
lcd_gotoxy(0,0); //karakter pada posisi x(kolom)0, y(baris)0 atau pojok kiri atas
sprintf(buff,"Oxygen:%.01f",readConcentration());//perintah menampilkan letak nilai o2 pada lcd
lcd_puts(buff);
lcd_putchar('%');//menampilkan %(persen)

```

Fungsi program di atas untuk menampilkan nilai oksigen ke LCD 16x2. Maksud dari program tersebut ialah menampilkan nilai kadar oksigen yang didapatkan dari sensor gas oksigen.

```

| mems=mem+2;//untuk membuat tampilan di lcd mulai dari 1 sampai 5
| if(mems==6){mems=1;}//di save data jika mems bernilai 6 maka mem diberi nilai 1
| |
| delay_ms(100);//jeda 100ms
| }

```

Fungsi program di atas untuk membuat angka 0 menjadi angka 1 pada penyimpanan data. Maksud dari program tersebut ialah pada pengaturan angka 0 disimpan data akan menampilkan angka 1 di alat dan diatur sebanyak 5 kali pengambilan data, apabila mencapai pengambilan data ke 6 maka $6 = 1$.

3.8. Rumusan Pengujian

Setelah membuat alat maka perlu diadakan pengujian dan pengukuran. Untuk itu penulis mengadakan pendataan melalui proses pengukuran dan pengujian. Tujuan dari pengukuran dan pengujian untuk mengetahui ketepatan dari pembuatan alat yang penulis lakukan untuk memastikan apakah masing-masing bagian (komponen) dari rangkaian alat yang dimaksud telah bekerja sesuai dengan fungsinya seperti yang telah direncanakan.

3.9. Kelebihan Alat

1. Tampilan aplikasi yang mudah dimengerti dengan adanya LCD 16x2.
2. Adanya media penyimpanan.

3.10. Kekurangan Alat

1. *Box* alat kurang praktis.

3.11. SOP Penggunaan Alat

1. Tekan saklar *power* pada posisi *ON* dan modul akan menyala.
2. Pada saat modul dinyalakan. Maka LCD akan menampilkan nilai oksigen, level baterai, dan posisi simpan *memory*.
3. Tekan tombol *save* untuk menyimpan nilai oksigen yang tertera pada LCD atau nilai oksigen pada kondisi tersebut. Nilai tersebut akan tersimpan pada *memory*.
4. Tekan tombol *memory* untuk melihat hasil yang kita simpan.
5. Apabila alat selesai digunakan tekan saklar pada posisi *OFF*.