

**INOVASI TAMPILAN KADAR OKSIGEN PADA *OXYGEN*  
ANALYZER BERBASIS ATMEGA8**

**NASKAH PUBLIKASI**

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Gelar Ahli Madya (A.Md.)  
Program Studi D3 Teknik Elektromedik



**Disusun Oleh**  
**BRAMUDYA ARYA GENIUSA**  
**20143010055**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK**  
**PROGRAM VOKASI**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**2018**

# **INOVASI TAMPILAN KADAR OKSIGEN PADA OXYGEN ANALYZER BERBASIS ATMEGA8**

Bramudya Arya Geniusa, Sigit Widadi<sup>1</sup>, Eko Susanto<sup>2</sup>,  
Program Studi Teknik Elektromedik,  
Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.  
Jln. Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183  
bramaryageniusa@gmail.com, swdskom@gmail.com,  
susantoeko594@yahoo.com

## **INTISARI**

*Oxygen Analyzer* merupakan alat ukur kadar oksigen dalam suatu gas. Dalam bidang kesehatan *Oxygen Analyzer* difungsikan untuk mengukur kadar gas oksigen pada tabung oksigen, *outlet* gas medis, alat terapi oksigen, *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP), dan ventilator. *Oxygen analyzer* yang sudah ada saat ini masih menggunakan tampilan *7 segment* yang mana memiliki kekurangan seperti pemborosan tempat pada tampilan yang memiliki keterbatasan karakter. Berdasarkan hal ini diperlukan alat *oxygen analyzer* dengan tampilan LCD yang mampu menampilkan berbagai macam karakter dan lebih hemat dalam pembuatan, maka penulis ingin membuat alat *oxygen analyzer* dengan tampilan LCD 16x2. Penelitian ini bertujuan merancang tampilan kadar oksigen dari *oxygen analyzer* berbasis ATMEGA8 dengan tampilan LCD 16x2 serta membantu tenaga medis dan teknisi untuk mengetahui dan mengukur kadar oksigen di dalam sentral gas medis dengan mudah karena adanya tampilan LCD yang memiliki berbagai macam informasi. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler ATMEGA8 yang menggunakan teknologi RISC (*Reduce Instruction Set Computing*) dimana program berjalan lebih cepat karena hanya membutuhkan satu siklus jam untuk mengeksekusi satu instruksi program. Berdasarkan hasil pengukuran pada alat *oxygen analyzer* di RSUD Wonosari maka diperoleh nilai error yaitu 1,68% pada kadar oksigen 21% dan -0,11% pada kadar oksigen 90%. Dari data hasil pengukuran dan analisis maka dapat disimpulkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik karena nilai error dibawah 5%.

---

**Kata Kunci:** Kadar oksigen, *oxygen analyzer*, ATMEGA8, LCD.

## 1. PENDAHULUAN

*Oxygen analyzer* merupakan alat ukur kadar oksigen dalam suatu gas. Alat ini berperan penting dalam berbagai bidang industri maupun bidang kesehatan. Dalam bidang kesehatan *oxygen analyzer* difungsikan untuk mengukur kadar gas oksigen pada tabung oksigen, *outlet* gas medis, alat terapi oksigen, *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP), dan ventilator. Dalam suatu rumah sakit dipersyaratkan kadar oksigen sentral yang digunakan dalam pelayanan medis yaitu sebesar > 99,5% (Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1439/MENKES/SK/XI/2002) [1].

Pada umumnya alat CPAP model lama masih sering digunakan untuk pelayanan medis di rumah sakit. Alat ini memiliki pengaturan kadar oksigen tetapi tidak dilengkapi dengan pemantau kadar oksigen, sehingga kadar oksigen yang dikeluarkan belum diketahui kesesuaiannya dengan pengaturan kadarnya. Hal ini bisa berakibat buruk terhadap pasien. Menurut pendapat Arthur C Guyton dan John E Hall (2007), apabila tubuh kekurangan oksigen sel-sel akan mati sehingga metabolisme tubuh tidak berjalan dengan baik, begitu juga jika kadar oksigen terlalu berlebih bisa mempengaruhi paru-paru [2]. Untuk itu saat pemberian oksigen terhadap pasien perlu diperhatikan kadarnya. *Oxygen analyzer* yang sudah ada saat ini masih menggunakan tampilan *7 segment* yang mana tampilan ini masih memiliki kekurangan seperti pemborosan tempat pada tampilan yang memiliki keterbatasan karakter,

*oxygen analyzer* memberikan pengukuran penting dalam kontrol suatu pembakaran, proses kualitas, kontrol keamanan serta aplikasi suatu lingkungan. Selain itu, *oxygen analyzer* ini juga yang mampu mengukur konsentrasi oksigen didalam aliran gas yang bersumber dari gas medis atau yang berasal dari alat-alat kesehatan seperti ventilator dan mesin anastesi. Pada bidang medis, biasanya alat ini berada di ruang operasi dan menjadi salah satu komponen pada mesin anastesi dan memiliki fungsi sebagai pendeteksi jumlah oksigen disalurkan pernapasan, tetapi alat ini tidak kalah penting untuk berada disentral gas medis yang memiliki fungsi sebagai pendeteksi kadar oksigen pada keluaran tabung gas oksigen. Oleh karena itu, jumlah oksigen harus dikontrol menggunakan sistem agar tercapai proses oksidasi yang sempurna. *Oxygen analyzer* akan mengukur persentase oksigen dengan cara membaca tegangan yang dibangkitkan pada sel elektrokimia [3].

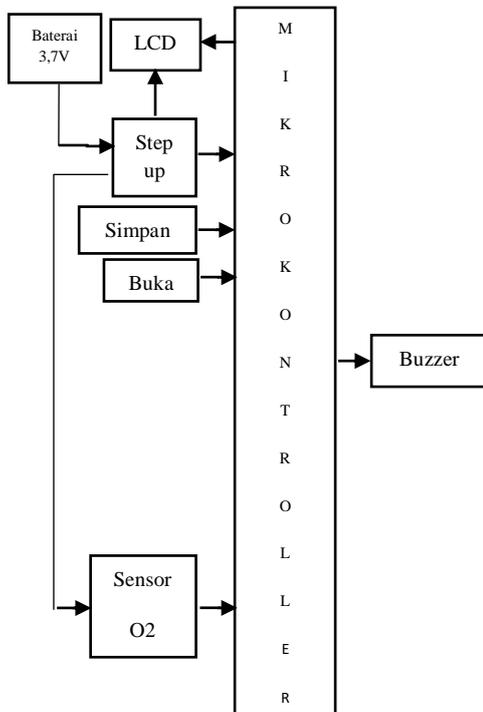
Berdasarkan masalah tersebut, maka perlu adanya alat *Oxygen Analyzer* dengan tampilan LCD yang mampu menampilkan berbagai macam karakter informasi [4]. Dari latar belakang di atas maka penulis ingin mengembangkan *oxygen analyzer* dengan tampilan LCD 16x2.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

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

## 2.1. Diagram Blok

Pembuatan sistem dapat dijelaskan dengan lebih baik melalui blok diagram seperti yang terlihat pada gambar 2.1.



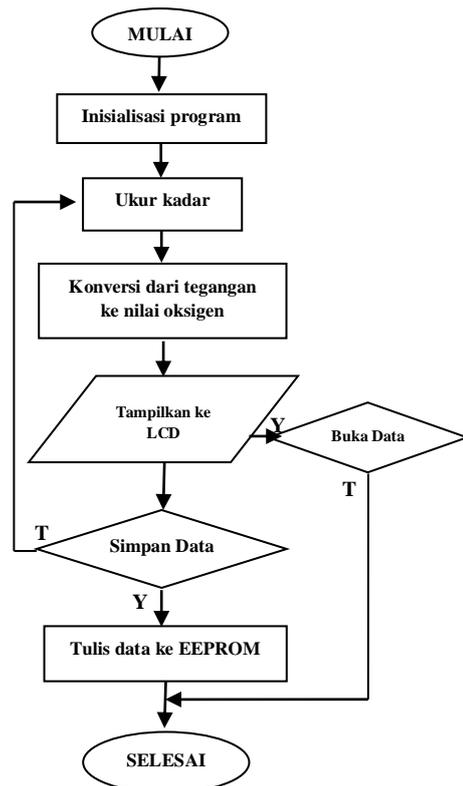
Gambar 2.1 Diagram Blok

Cara Kerja Blok Diagram, saat alat dinyalakan, maka baterai yang mengalirkan tegangan 3,7volt dinaikkan menjadi 5volt, tegangan 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. Keluaran dari sensor oksigen berupa tegangan. Lalu tegangan tersebut dibaca mikrokontroler dan dikonversikan menjadi nilai oksigen. Semakin besar tegangan dari sensor maka semakin

besar pula nilai oksigen yang tertampil pada LCD [16].

## 2.2. Diagram Alir

Pembuatan sistem dapat dijelaskan dengan lebih baik melalui diagram alir seperti yang terlihat pada gambar 2.2.



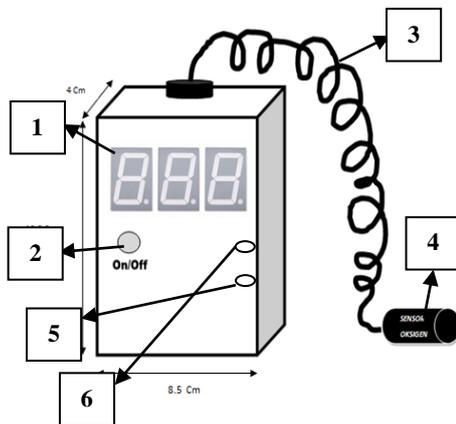
Gambar 2.2 Diagram Alir Program

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].

### 2.3. 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 2.3 [4].

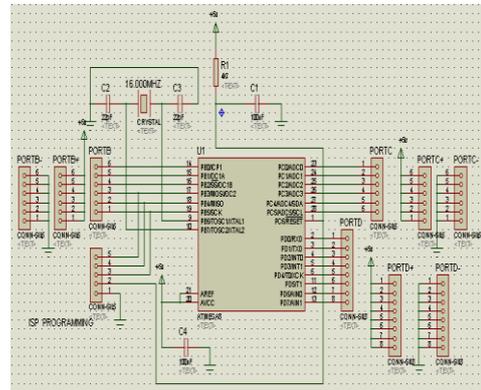


Gambar 2.3 Diagram Mekanik

### 2.4. Pembuatan Rangkaian Skematik Pada Modul

#### 2.4.1. Skematik minimum system ATMEGA8

Rangkaian minimum system ATMEGA8 dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut.

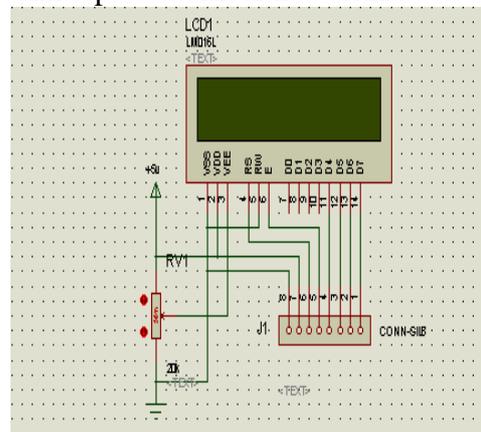


Gambar 2.4 Rangkaian minimum system ATMEGA8

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.

#### 2.4.2. Skematik rangkaian LCD

Rangkaian *display LCD* dapat dilihat pada Gambar 2.5 berikut.

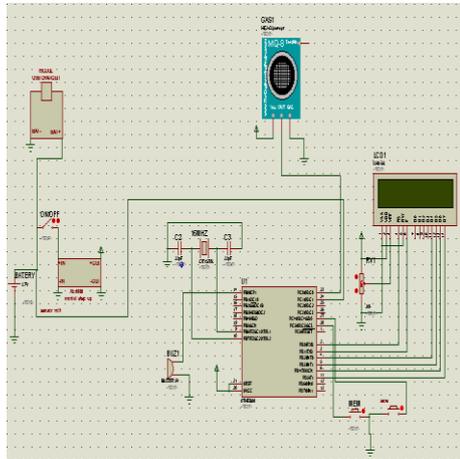


Gambar 2.5 Rangkaian LCD

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

### 2.4.3. Rangkaian keseluruhan

Rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut.



Gambar 2.6 Rangkaian keseluruhan  
 PINC0 merupakan masukan dari sensor oksigen. 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 *Crystal* 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 dinaikan oleh rangkaian *step up* menjadi 5V dan disalurkan ke LCD, sensor oksigen, dan *minimun sistem*. Resistor pada rangkaian berfungsi untuk menjaga agar IC tidak terkena tegangan tinggi secara langsung. PIND 0-5 merupakan keluaran menuju LCD.

## 2.5. Sistematik Pengukuran

### 2.5.1. Rata-Rata

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

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

Keterangan :

$\bar{X}$  = Rata-rata  
 $\sum X_i$  = Jumlah nilai data  
 $n$  = Banyak data  
 (1,2,3,...,n)

### 2.5.2. Error (%)

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

$$\text{Error\%} = \frac{y-x}{y} \times 100 \quad (2)$$

Keterangan:

$y$  = Rata-rata yang diperoleh  
 $x$  = Nilai sebenarnya

### 2.5.3. 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 :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X-\bar{X})^2}{n-1}} \quad (3)$$

Keterangan:

SD = Standar Deviasi  
 $X$  = Data x  
 $\bar{X}$  = Rata-rata  
 $n$  = Banyak data

## 2.6. Analisis Umum

### 2.6.1. Program

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

```
//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)

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
}

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

delay_ms(100);//jeda 100ms
}
```

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 panampil 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%.

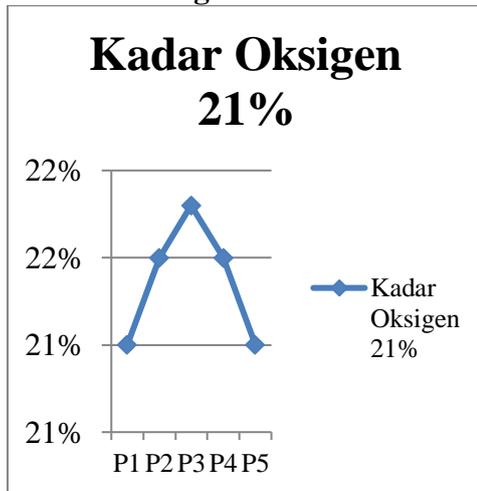
Fungsi program di atas untuk menampilkan nilai oksigen ke LCD 16x2. Maksud dari program tersebut ialah menampilkan nilai kadar oksigen yang didapatkan dari sensor gas oksigen.

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

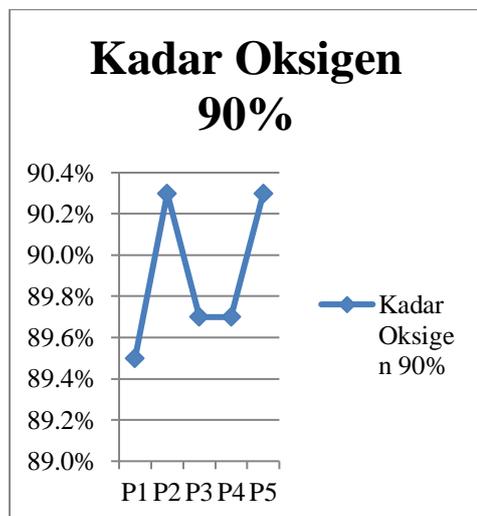
## 3. Hasil Dan Pembahasan

Sebagai hasil penelitian dalam pembuatan modul tampilan kadar oksigen pada *oxygen analyzer* berbasis ATMEGA8 menggunakan LCD 16x2, dilakukan beberapa kali pengukuran pada tabung gas oksigen untuk mendapatkan hasil kadar oksigen yang sesuai.

### 3.1. Hasil Pengukuran



Berdasarkan grafik diatas dapat dilakukan analisis data yaitu pada sentral gas medis diatur keluaran gas oksigen 21%, kemudian dilakukan pengukuran data sebanyak 5x, didapatkan hasil pada pengukuran pertama 21% pengukuran kedua 21,5% pengukuran ketiga 21,8% pengukuran keempat 21,5% dan pengukuran kelima 21%. Dari data 5x pengukuran diperoleh nilai rata-rata adalah 21,36%. Nilai standar deviasi yang diperoleh adalah 0,351 dan nilai %error yang diperoleh adalah 1,68%.



Berdasarkan grafik diatas dapat dilakukan analisis data yaitu pada sentral gas medis diatur keluaran gas oksigen 90%, kemudian dilakukan pengukuran data sebanyak 5x, didapatkan hasil pada pengukuran pertama 89,5% pengukuran kedua 90,3% pengukuran ketiga 89,7% pengukuran keempat 89,7% dan pengukuran kelima 90,3%. Dari data 5x pengukuran diperoleh nilai rata-rata adalah 89,9%. Nilai standar deviasi yang diperoleh adalah 0,374 dan nilai %error yang diperoleh adalah -0,11%.

Hasil pengujian pada sistem sentral oksigen tabung otomatis dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data Hasil Perhitungan pada tabung gas oksigen di RSUD Wonosari

| Kadar Oksigen | Pengukuran |       |       |       |       | $\bar{X}$ | SD    | % Error |
|---------------|------------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|---------|
|               | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     |           |       |         |
| 21%           | 21%        | 21,5% | 21,8% | 21,5% | 21%   | 21,36%    | 0,351 | 1,68%   |
| 90%           | 89,5%      | 90,3% | 89,7% | 89,7% | 90,3% | 89,9%     | 0,374 | -0,11%  |

Dilakukan kesimpulan hasil dari tabel 3.1, menunjukkan nilai %error dan nilai standar deviasi (SD). Pada dasarnya, jika nilai error dibawah 5% maka alat tersebut dapat dikatakan berfungsi dengan cukup baik. Dari semua hasil %error yang diperoleh memiliki nilai error dibawah 5% sehingga alat yang telah dibuat dapat dikatakan berfungsi dengan cukup baik.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1. Kesimpulan

Setelah melakukan proses pembuatan serta perencanaan, pengujian alat dan pendataan maka penulis menyimpulkan bahwa nilai kadar oksigen yang ditampilkan pada LCD 16x2 dapat dibaca dengan baik karena memiliki berbagai macam karakter seperti menambahkan keterangan oksigen, baterai, dan memori serta hemat tempat dibanding *7 segment*. Dengan dibuktikan pada hasil data yang di peroleh nilai *error* kurang dari 5%. Pengukuran pertama pada 21% didapat nilai *error* 1,68% dan pengukuran kedelapan pada 90% didapat nilai *error* -0,11%. Jika nilai *error* dibawah 5% maka alat yang telah dibuat dapat dikatakan berfungsi dengan cukup baik.

### 4.2. Saran

Setelah dilakukan pembuatan modul dan pengujian hasil modul yang dibuat, agar lebih sempurna maka penulis memberikan saran dengan menggunakan *box* alat yang lebih praktis.

### DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Juliza Dofa Elena, Alat Pengukur Kadar Oksigen Pada

Tubuh Manusia, Jurnal, Teknik Komputer, Unikom, Bandung, 2015.

[2] B. A. Wicaksono, A. Murdani, and H. S. Abdurrahman, Pembuatan Gas Analyzer Dan Analisis Akurasi Sensor Oksigen Dengan Variasi, Jurnal, Teknik, Politeknik Negeri Malang, Malang, 2016.

[3] N. Meng, L. Chao, Z. Qiuju, and W. Kun, Analisis Kandungan Oksigen Pada Gas Analyzer Dengan Menggunakan Detektor Paramagnetik di Preheater Pabrik Tuban 3, Jurnal, Prodi Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, 2017.

[4] K. A. Rodianta, H. B. G. Irianto, and A. C. Guyton, Oxygen Analyzer, Tugas Akhir, Teknik Elektromedik, Politeknik Kesehatan Surabaya, Surabaya, 2015.

[5] N. M. Anggarianto, M. P. A. T. P, S. T. M. Si, and J. T., Oxygen Analyzer Dilengkapi Dengan Penyimpanan Data Berbasis Mikrokontroler, Jurnal, Teknik Elektromedik, Politeknik Kesehatan Surabaya, Surabaya, 2014.

[6] Adhityatma T.P., Yoga, Rancang Bangun Configurable Lambda Sensor Controller Pada Oxygen Detection System, Tugas Akhir, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Batam, Batam, 2017.