

## **ALAT MONITORING KONSENTRASI OKSIGEN DAN ALIRAN UDARA PADA REGULATOR OKSIGEN**

### ***OXYGEN CONCENTRATE MONITORING AND AIR FLOW ON OXYGEN REGULATOR***

Abdul Haris Kuspranoto<sup>1</sup>, Muslihun<sup>2</sup>, Zulzala Walikram<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Teknik Elektromedik, Jl. Sambiroto Raya No. 64-D, Kec. Tembalang Kota Semarang, Indonesia 50276

<sup>2)</sup> Teknik Elektromedik, Jl. Sambiroto Raya No. 64-D, Kec. Tembalang Kota Semarang, Indonesia 50276

<sup>3)</sup> Teknik Elektromedik Polbitrada, Jl. Sambiroto Raya No. 64-D, Kec. Tembalang Kota Semarang, Indonesia 50276

Alamat korespondensi : iqram2028@gmail.com

#### **Abstrak**

Oksigen merupakan suatu kebutuhan hidup yang sangat jarang dipikirkan meskipun memiliki nilai yang sangat tinggi bagi manusia. Untuk pasien dengan penyakit paru obstruktif kronis atau pasien dengan atelektasis oleh oksigenasi, risiko asidosis respiratori meningkat ketika oksigen diberikan sebasnya tanpa terukur. Untuk menghindari asidosis ini, saturasi oksigen harus dijaga antara 88% dan 92% dan laju aliran oksigen. Karena itu keakuratan sistem pengiriman aliran oksigen penting. Alat ini mendeteksi kadar oksigen dan tekanan udara pada gas oksigen menggunakan sensor OCS-3F. Untuk memastikan tekanan udara / flow dan kadar oksigen yang akan diberikan ke pasien, maka munculah ide dari peneliti untuk melakukan penelitian ini. Dengan melakukan 5 titik pengujian di 2, 3, 5, 6, dan 7 Liter per menit serta masing masing titik pengujian dilakukan 5 kali pengukuran, dan juga melakukan pengambilan 3 titik pengukuran untuk nilai yang diambil di cocokan dengan regulator. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa alat monitoring konsentrasi oksigen dan laju udara pada regulator oksigen berhasil dibuat dan bekerja dengan baik, dimana pembacaan sensor yang baik dan hasil pengukuran akurasi laju tekanan udara dengan kesalahan lebih kurang 1%.

**Kata Kunci :** Oksigen, Sensor OCS-3F, Liter Per Menit.

#### ***Abstract***

*Oxygen is a necessity of life that is very rarely owned even though it has a very high value for humans. For patients with chronic obstructive pulmonary disease or patients with oxygenated atelectasis, the risk of respiratory acidosis increases when oxygen is administered freely without restriction. To avoid this acidosis, oxygen saturation should be maintained between 88% and 92%. and oxygen flow rate. Therefore the accuracy of the oxygen flow delivery system is important. This tool detects oxygen levels and air pressure in oxygen gas using the OCS-3F sensor. To ensure the air pressure / flow and oxygen levels that will be given to the patient, the researchers came up with the idea to conduct this study. By conducting 5 test points at 2, 3, 5, 6, and 7 Liters per minute and each test point 5 measurements were made, and also taking 3 measurement points for the values taken according to the regulator. Therefore, it can be said that the oxygen and air concentration monitoring device on the oxygen regulator has been successfully made and works well, where it reads well and results in air pressure measurement accuracy with an error of approximately 1%.*

**Keywords :** Oxygen, OCS-3F Sensor, Liter Per Minute

## Pendahuluan

Oksigen merupakan suatu kebutuhan hidup yang sangat jarang dipikirkan meskipun memiliki nilai yang sangat tinggi bagi manusia. Sistem pernapasan kita secara langsung mengambil asupan oksigen dari udara sekitar baik disadari atau tidak. Tanpa perlu diperintah, tubuh kita memiliki sistem regulasi pernapasan yang memastikan kebutuhan oksigen kita dari waktu ke waktu selalu terpenuhi selama oksigen tersedia di udara sekitar(1).

Akan tetapi, bagi beberapa orang dengan masalah sistem pernapasan, sistem ini tidak dapat berjalan dengan baik. Untuk memastikan tubuh mendapatkan asupan oksigen yang cukup, mereka membutuhkan pasokan oksigen dari tabung dan regulator oksigen untuk mengatur aliran oksigen ke dalam tubuh dengan jumlah yang dibutuhkan(2).

Untuk pasien dengan penyakit paru obstruktif kronis atau pasien dengan atelektasis oleh oksigenasi, risiko asidosis respiratori meningkat ketika oksigen diberikan secepatnya tanpa terukur. Untuk menghindari asidosis ini, saturasi oksigen harus dijaga antara 88% dan 92%. Namun, ketika alat analisa gas darah arteri tersedia, kisaran ini dapat diperpanjang hingga 94% - 98% dan laju aliran oksigen kemudian diadaptasi sesuai dengan evolusi tekanan arteri CO<sub>2</sub>. Diperkirakan bahwa 2000 - 4000 kematian dapat dihindari setiap tahun di Inggris jika laju aliran oksigen lebih tepat. Karena itu keakuratan sistem pengiriman aliran oksigen penting(3).

Dari permasalahan yang telah peneliti tulis diatas, peneliti akan membuat alat berupa alat *monitoring* konsentrasi oksigen dan aliran udara pada *regulator* oksigen yang dapat memudahkan pengguna atau perawat dalam melakukan *monitoring* konsentrasi oksigen dan aliran udara pada *regulator* oksigen. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti mengambil judul penelitian “Alat Monitoring Konsentrasi Oksigen dan Aliran Udara Pada Regulator Oksigen”.

## Metode

Ditinjau dari jenis data yang didapatkan, pendekatan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif adalah metode penelitian yang menggunakan proses data – data yang berupa angka sebagai alat dalam menganalisis serta melakukan kajian dalam

sebuah penelitian terutama data – data yang mengenai tentang apa yang sudah diteliti(14).

Data yang akan diteliti merupakan data dari alat *monitoring* konsentrasi oksigen dan aliran udara pada *regulator* oksigen yang memudahkan pengguna atau perawat dalam melaksanakan *monitoring* penggunaan oksigen yang dimana proses pendataan akan dimulai dari bulan april hingga bulan juni 2022.

Langkah pertama yaitu dengan mengumpulkan beberapa data yang ada pada penelitian sebelumnya serta menyiapkan sejumlah komponen yang akan digunakan untuk melakukan penelitian. Langkah selanjutnya setelah menyiapkan beberapa komponen adalah memulai merancang komponen untuk dijadikan alat penelitian dan melakukan pengujian terhadap beberapa objek yang akan diuji. Setelah melakukan pengujian tahap selanjutnya yaitu mengambil data terhadap objek yang sudah diuji dan dilakukan pengambilan kesimpulan sesuai hasil yang ditunjukkan dalam pengujian.

Tabel 1 Alat dan Bahan

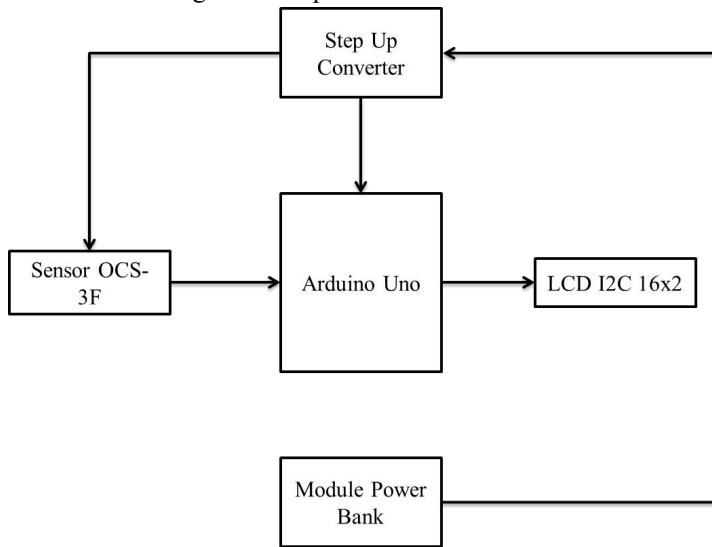
| No. | Alat              | Bahan               |
|-----|-------------------|---------------------|
| 1.  | Resistor          | Satu Tabung Oksigen |
| 2.  | Saklar            |                     |
| 3.  | Sensor OCS-3F     |                     |
| 4.  | Soket Jack DC     |                     |
| 5.  | Kapasitor         |                     |
| 6.  | LCD I2C 16x2      |                     |
| 7.  | Arduino Uno       |                     |
| 8.  | Regulator Oksigen |                     |

Tabel 1 menjelaskan alat dan bahan yang diperlukan peneliti untuk melakukan penelitian. Peneliti akan menggunakan alat berupa Resistor, Saklar, LCD I2C 16x2, kabel jumper, sensor OCS-3F, box untuk komponen yang sudah dirancang, Soket jack DC, Kapasitor, Arduino Uno, dan Regulator oksigen. Sementara bahan yang digunakan peneliti untuk melakukan penelitian berupa satu tabung oksigen.

## Perancangan Alat

Perancangan sistem adalah merancang atau mendesain sesuatu sistem yang baik, yang isinya adalah langkah-langkah operasi dalam proses pengolahan data dan prosedur untuk

mendukung operasi sistem. Berikut ini adalah rancangan sistem penelitian :

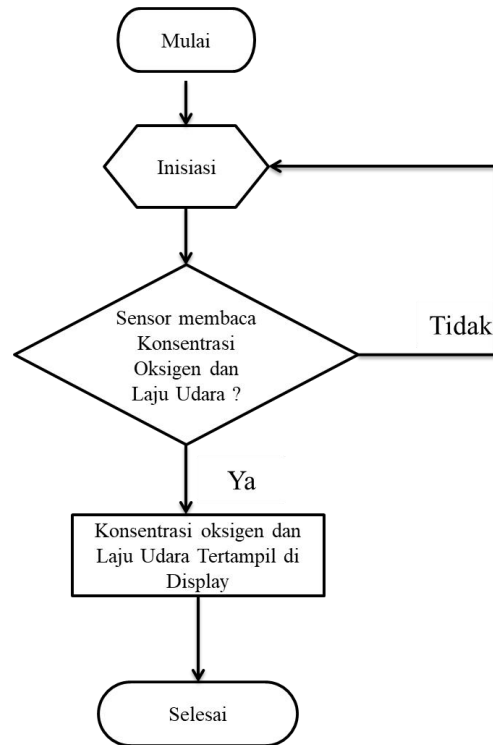


Gambar 1 Blok Diagram

Penjelasan rancangan alat pada Gambar 1 :

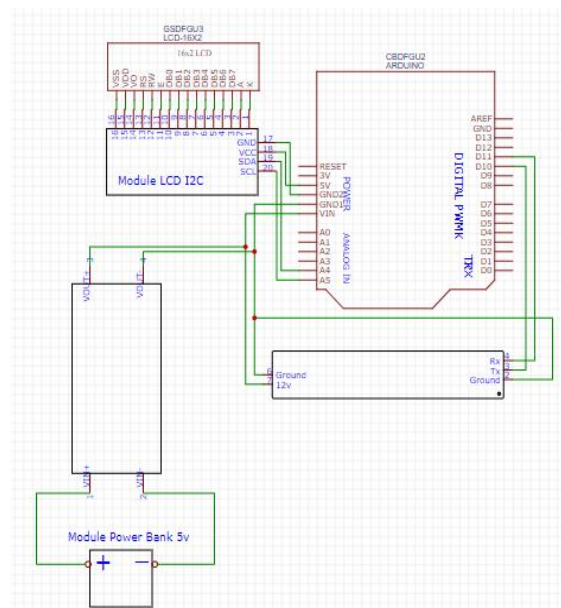
1. Arduino Uno yaitu sebagai pengontrol dan pengolah input maupun output pada rancang bangun yang dibuat.
2. Step UP Converter untuk mengkonversikan daya listrik searah (DC) ke bentuk daya listrik DC lainnya yang terkontrol tegangannya.
3. Module Power Bank berfungsi untuk menyuplai tegangan keseluruhan rangkaian arduino uno dan sensor dengan tegangan sebesar 5 volt, dimana pada module power bank terdapat baterai dengan tegangan 3,7 volt.
4. Sensor OCS-3F berfungsi untuk membaca aliran udara (flow) dan kadar oksigen.
5. LCD I2C 16x2 untuk menampilkan nilai data hasil pengolahan dari sensor yang terdapat pada alat.

Adapun perancangan perangkat lunak atau *software* yang di lakukan pada penelitian alat monitoring konsentrasi oksigen dan aliran udara pada regulator oksigen.



Gambar 2 Diagram Alir Alat

Pada Gambar menjelaskan perancangan perangkat lunak atau *software*, dimulai ketika tombol power ditekan maka alat akan menyala dan menginisialisasi display. Ketika flow pada regulator tabung oksigen diputar atau diatur, maka pembacaan data berupa konsentrasi oksigen dan flow pada regulator oksigen akan terbaca oleh sensor. Bila data telah terhimpun maka akan tampil pada layar LCD.



Gambar 3 Wiring Diagram

ahwa pada alat terhubung menggunakan module power bank 5V, yang terhubung dengan

penambah tegangan guna menstabilkan tegangan yang akan diterima oleh komponen lain. Berikut komponen yang dimaksud yaitu Arduino Uno, sensor OCS-3F, dan LCD dengan I2C. Arduino Uno berfungsi menjadi mikrokontroler yang bertugas untuk mengolah data yang diterima dari sensor. Sensor OCS-3F berfungsi untuk pembaca konsentrasi oksigen dan aliran udara (flow) pada regularot oksigen, memiliki 5 kaki yaitu 12V terhubung pada VIN Arduino Uno, ground terhubung pada semua ground di semua komponen, dan 2 kaki sebagai data masuk ke Arduino Uno pada kaki D10 dan D11. LCD 16x2 berfungsi sebagai penampil data, pada rangkaian alat ini yang dimana LCD ini memakai modul I2C, LCD I2C mempunyai 4 kaki, VCC terhubung pada 5V Arduino Uno, ground terhubung dengan ground, kaki SCL terhubung dengan A5 pada Arduino Uno, dan SDA terhubung dengan kaki A4 pada Arduino Uno.

## Hasil



Gambar 4 Alat Monitoring Konsentrasi Oksigen dan Flow

Pada Gambar 4 merupakan hasil dari pengukuran konsentrasi oksigen dan flow pada regulator oksigen, dimana menghasilkan

pengukuran konsentrasi oksigen sebesar 84,5% dan flow 2,3L/Min.

Tabel 2 Hasil Standar Deviasi alat acuan dengan alat peneliti

| Regulator<br>Acuan | Percobaan ke- |     |     |     |     | Rata-<br>rata | Nilai<br>Deviasi |
|--------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|---------------|------------------|
|                    | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   |               |                  |
| 2 L/min            | 1,9           | 2,5 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 1,98          | 0,00128          |
| 3 L/min            | 3,1           | 3,2 | 3,0 | 3,4 | 3,3 | 3,2           | 0,002            |
| 5 L/min            | 5,4           | 5,2 | 5,1 | 5,2 | 5,5 | 5,28          | 0,00288          |
| 6 L/min            | 6,3           | 6,2 | 6,1 | 6,5 | 6,4 | 6,3           | 0,15811          |
| 7 L/min            | 7,3           | 7,5 | 7,2 | 7,4 | 7,1 | 7,3           | 0,15811          |

Standar deviasi adalah nilai akar kuadrat dari suatu varians dimana digunakan untuk menilai rata-rata atau yang diharapkan. Standar deviasi atau simpangan baku dari data yang telah disusun dalam table frekuensi. Rumus dari standar deviasi yaitu:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (xi - \mu)^2}{n}}$$

Keterangan :

$s$  = standar deviasi (simpangan baku)

$xi$  = nilai  $x$  ke- $i$

$\mu$  = rata-rata

$n$  = banyak data

$$s = \sqrt{\frac{\sum (xi - \mu)^2}{n}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(1,9 - 1,98)^2}{5}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(0,08)^2}{5}}$$

$$s = \frac{0,0064}{5}$$

$$s = 0,00128$$

Jadi untuk standar deviasi flow 2 L/Min adalah 0,00128. Dijelaskan hasil dari uji sensor menggunakan flow pada regulator oksigen yang diuji sebanyak 5 kali dan menghasilkan rata rata dan standar deviasi seperti pada Tabel 2.

### Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan alat, apakah sudah dapat berfungsi sesuai tujuan awal yang diharapkan atau tidak dengan menganalisis dari data pengujian.



Gambar 5 Pengujian Alat Pada Parameter Flow 2L/Min

Gambar 5 menunjukkan hasil dari pengukuran konsentrasi oksigen dan flow pada regulator oksigen dengan menggunakan parameter flow 2L/Min, dimana pada alat monitoring terbaca konsentrasi oksigen sebesar 84,5% dan flow 2,3L/Min.

Tabel 3 Hasil Uji Coba Parameter 2 L/Min

Pada Tabel 3 menunjukkan hasil dari pembacaan konsentrasi oksigen dan flow pada parameter 2L/Min di regulator oksigen oleh sensor OCS-3F yang telah diuji peneliti sebanyak 5 kali pengujian.

### Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat Monitoring Konsentrasi Oksigen Dan Aliran Udara Pada Regulator Oksigen, maka dapat ditarik

| Nilai<br>Ukur    | Percobaan ke- |      |      |      |      | Rata<br>-<br>Rata | Satuan |
|------------------|---------------|------|------|------|------|-------------------|--------|
|                  | 1             | 2    | 3    | 4    | 5    |                   |        |
| Flow<br>2 L/Min  | 1,9           | 2,5  | 1,8  | 1,8  | 1,9  | 1,98              | L/min  |
| Kadar<br>Oksigen | 84,5          | 84,7 | 85,3 | 84,2 | 85,5 | 84,84             | %      |

kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan alat “Alat Monitoring Konsentrasi Oksigen Dan Aliran Udara Pada Regulator Oksigen” dengan merangkai semua komponen sedemikian rupa sehingga menjadikan suatu alat yang dapat memonitoring kadar oksigen dan aliran udara yang sesuai dengan nilai pada regulator tabung oksigen sehingga dapat memudahkan perawat dalam melaksanakan monitoring penggunaan oksigen.
2. Alat sudah berhasil dibuat dan bisa membaca kedua parameter (konsentrasi oksigen dan flow).

### Saran

Setelah dilakukan penelitian dan uji fungsi alat ini dapat dikembangkan dengan pengembangan sebagai berikut :

1. Penambahan suhu ruangan agar mengetahui suhu ruangan tersebut.
2. Penambahan sistem IOT agar pengguna dapat mengatur dan mengontrol alat tersebut dengan android atau IOS.
3. Menggunakan sensor yang bisa membaca flow hingga 15L/Min sesuai dengan flow yang ada di regulator oksigen.

### Daftar Rujukan

1. Ciptasari U. Mengontrol Asupan Oksigen [Internet]. Medicalogy. 2021 [cited 2022 Apr 21]. Available from: <https://www.medicalogy.com/blog/mengontrol-asupan-oksigen-melalui-oksigen-regulator-dengan-aman/>

2. Mutaqqin A. Asuhan Keperawatan Klien dengan Gangguan Sistem Pernapasan. Jakarta: Salemba Medika; 2012.
3. Josy Davidson, Claudia Gazeta, Luciano C Torres, Jose R Jardim OAN. Presicion and Accuracy of Oxygen Flow Meters Used at Hospital Settings. Respir Care. 2012;7.
4. Rodianta KA, Irianto HBG, Guyton AC. Seminar Tugas Akhir Juni 2015 OXYGEN ANALYZER. 2015;1–8.
5. Genius BA, Widadi S, Susanto E. Inovasi Tampilan Kadar Oksigen Pada Oxygen Analyzer Berbasis Atmega8. Jurusan Teknik Elektromedik. Universitas Muhammadiyah. Yogyakarta. 2018;
6. Pandiangan AS. RANCANG BANGUN ALAT UKUR TEKANAN TABUNG OKSIGEN (O2) VIA SMS BERBASIS ARDUINO UNO. Medan: repository USU;
7. O’Driscoll BR, Howard LS, Davison AG. BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients. Thorax. 2008;63(SUPPL. 6).
8. Maya IPGN. Terapi Oksigen (O2). Fak Kedokt Univ Udayana. 2017;2–28.
9. Jagad. Oksigen. jagad.id. 2019.
10. RI P. PERMENKES No. 4 Tahun 2016 Tentang Penggunaan Gas Medik dan Vakum Medik. 2016.
11. Yuhardiansyah. Arduino Mega 2560. 2016.
12. Winpower. Sensor OCS-3F [Internet]. Winpower. 2021 [cited 2022 Apr 22]. Available from: [https://www.winpower.com.cn/en/products\\_show.asp?cid=613&aid=2447](https://www.winpower.com.cn/en/products_show.asp?cid=613&aid=2447)
13. LES ELEKTRONIKA. LCD 16x2 [Internet]. Leselektronika.2012 [cited 2022 Apr 22]. Available from: <http://www.leselektronika.com/2012/06/liguid-crystal-display-lcd-16-x-2.html>
14. Tersiana A. METODE PENELITIAN. Yogyakarta: Start Up; 2018.