

Penerapan Teknologi Sensor Tekanan Menggantikan Tensimeter Air Raksa Dalam Meningkatkan Layanan Kesehatan

Triwiyanto, Syaifudin, I Dewa Gede Hari Wisana, Ridho Hanggara, Dhimas Sukma

Jurusan Teknik Elektromedik Poltekkes Kemenkes Surabaya

Info Artikel	Abstract
<p>Tanggal Masuk: Masuk Feb 5, 2023 Direvisi Nov 19, 2023 Diterima Nov 21, 2023</p> <hr/> <p>Keywords: Machine learning Support Vector Machine K-Nearest Neighbor Liver disease prediction Liver disease classification</p> <p>Kata Kunci: Pembelajaran Mesin Support Vector Machine Perkiraan penyakit liver</p> <hr/> <p>Penulis Korespondensi: Triwiyanto123@gmail.com</p>	<p>This research aims to develop a flowmeter measuring tool that can measure oxygen flow from the oxygen regulator, ensuring the suitability of the output with the specified settings. Oxygen regulators are important devices in the respiratory system that regulate oxygen flow according to user needs. This research uses an OCS-3F Ultrasonic Gas Sensor, Arduino Uno 328P, and a 2x16 character LCD for data processing and display. Testing is carried out by comparing the module measurement results with a comparison tool on the oxygen regulator. The results show that the largest error value is 8.4% at a setting of 1 liter/minute and the lowest error is 0% at a setting of 8 liters/minute. Standard deviation is used to determine the module uncertainty at each oxygen rate setting. This research contributes to the development of a more accurate and efficient calibration tool for oxygen regulators, which can be used as learning material for electromedical engineering students</p> <p>Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat ukur flowmeter yang dapat mengukur aliran oksigen dari oksigen regulator, memastikan kesesuaian keluaran dengan pengaturan yang ditetapkan. Oksigen regulator adalah perangkat penting dalam sistem pernapasan yang mengatur aliran oksigen sesuai kebutuhan pengguna. Penelitian ini menggunakan Gas Sensor Ultrasonic OCS-3F, Arduino Uno 328P, dan LCD karakter 2x16 untuk pengolahan data dan display. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran modul dengan alat pembanding pada oksigen regulator. Hasil menunjukkan bahwa nilai error terbesar adalah 8,4% pada setting 1 liter/menit dan error terendah 0% pada setting 8 liter/menit. Standar deviasi digunakan untuk menentukan ketidakpastian modul pada setiap setting laju oksigen. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan alat kalibrasi yang lebih akurat dan efisien untuk oksigen regulator, yang dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran bagi mahasiswa teknik elektromedik.</p> <p>This work is an <i>open-access article</i> and licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).</p>



I. PENDAHULUAN

Oksigen regulator merupakan alat pengaturan yang dipasang pada katup dan pada sumber oksigen (*Oxygen*) untuk disalurkan ke pasien, oksigen regulator diperlukan untuk pengaturan keluarannya oksigen sesuai dengan kebutuhan dari masing-masing pemakai [1]. Setiap kebutuhan masing-masing pemakaian atau pasien adalah berbeda, oleh karena itu oksigen regulator sangat diperlukan untuk pengaturan agar aman untuk oksigen yang masuk ke dalam pernapasan [2].

Oksigen regulator bekerja dengan prinsip pengaturan tekanan gas dalam tabung agar oksigen dapat mengalir keluar dengan kecepatan dan tekanan yang sesuai dengan yang dibutuhkan pengguna [3]. Secara umum, suatu oksigen regulator akan dapat mengatur aliran oksigen ke dalam sistem pernafasan dalam kecepatan 0-25 liter oksigen per menit [4]. Kecepatan aliran oksigen setiap pasien ini akan berbeda-beda sesuai dengan yang dianjurkan oleh petugas medis yang bersangkutan dan jenis oksigen regulator yang digunakan. Biasanya oksigen regulator yang digunakan pasien di rumah sakit dalam terapi jangka panjang mengatur aliran oksigen pada kisaran 0-8 atau 0-15 liter per menit [5]. Oksigen regulator dengan kapasitas regulasi 0-25 liter per menit umumnya digunakan oleh petugas medis dalam kondisi darurat [6]. Oksigen dalam konsentrasi tinggi dapat memicu terbentuknya api dan

terjadinya kebakaran [7]. Beberapa hal yang dapat meningkatkan resiko bahaya dari oksigen yang terkonsentrasi adalah ketika terjadi kebocoran oksigen dari tabung atau ketika tekanan oksigen dalam tabung terlalu tinggi [8]. Resiko bahaya ini dapat diminimalisir ketika pengguna mengikuti petunjuk keselamatan dengan baik. Selain petunjuk keselamatan yang pasti seperti menjauhkan oksigen dari barang-barang mudah terbakar, api, rokok, alkohol, dan lain-lain, kondisi dari komponen perangkat terapi oksigen juga sebaiknya diperhatikan untuk membantu meningkatkan tingkat keamanan dan keselamatan pasien [9]. Kondisi oksigen regulator juga merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan untuk meminimalisir resiko bahaya dari penggunaan tabung oksigen [10].

Peralatan kesehatan merupakan salah satu faktor penunjang yang sangat penting dalam penyelenggaraan pelayanan kesehatan kepada masyarakat, baik di rumah sakit maupun di sarana pelayanan kesehatan lainnya, salah-satunya adalah oksigen regulator [11]. Undang –Undang Rumah Sakit Tahun 2009 telah mewajibkan bahwa setiap peralatan medik yang digunakan di rumah sakit harus dilakukan pengujian dan kalibrasi secara berkala. Peralatan medis harus memenuhi standar keamanan, keselamatan, kemanfaatan, dan laik pakai [12]. Untuk menjamin terpenuhi ketentuan tersebut maka terhadap setiap jenis peralatan medis harus dilakukan pengujian dan kalibrasi sesuai dengan ketentuan yang berlaku [13].

Setelah melaksanakan kegiatan perkuliahan di kampus teknik elektromedik Surabaya, penulis mendapati bahwa alat kalibrasi untuk oksigen regulator sendiri belum pernah dibuat sebelumnya. Penulis berinisiatif membuat suatu alat untuk alat ukur oksigen regulator agar bisa dimanfaatkan untuk bahan pembelajaran mahasiswa. Berdasarkan identifikasi masalah diatas, penulis bermaksud ingin membuat alat ukur flowmeter yang dapat mengukur aliran oksigen yang dikeluarkan oleh oksigen regulator.

II. BAHAN DAN METODE

A. Desain Penelitian

Penelitian ini diaplikasikan untuk mengukur laju oksigen pada oksigen regulator dengan laju aliran 1-8 liter/menit yang berfungsi memastikan keluaran laju oksigen oksigen regulator sesuai dengan *setting* [14].

1) Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan Gas Sensor Ultrasonic OCS-3F untuk mengukur laju aliran oksigen dari oksigen regulator. Komponen yang digunakan sebagai pengolah data menggunakan Arduino Uno 328P dan LCD karakter 2x16 sebagai display hasil pengukuran [15].

2) Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini peneliti melakukan penyusunan modul alat ukur oksigen regulator. Peneliti melakukan beberapa pengujian diantaranya :

- a. Pengujian pengolahan data keluaran laju oksigen dari oksigen regulator.
- b. Perbandingan hasil ukur modul dengan alat pembanding yang ada pada oksigen regulator.

B. Blok Diagram dan Diagram Alir

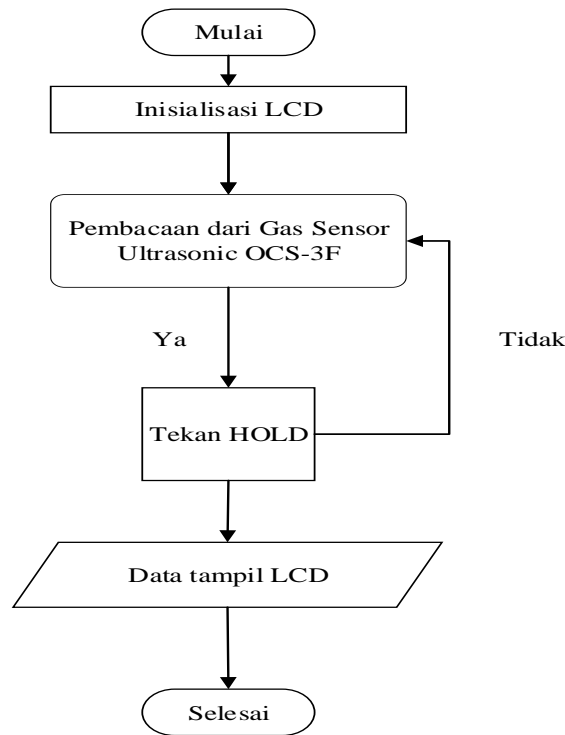


Fig. 1. Blok Diagram Alat Ukur Oksigen Regulator Berbasis Arduino

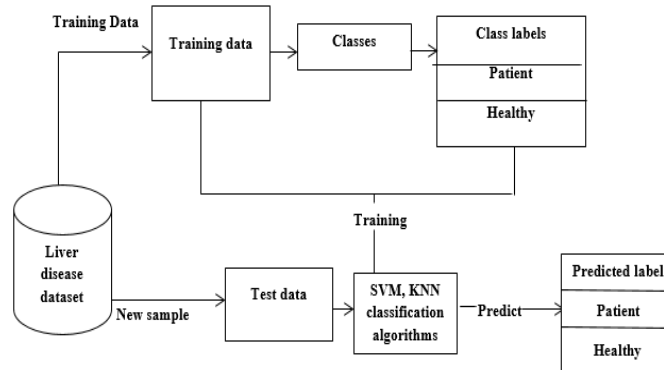


Fig. 2. Diagram Alir

Alur pembacaan ketika *start* kemudian terjadi inisialisasi dari penginisialisasian *input-output* mikrokontroler dan antarmuka LCD 2 X 16. Kemudian setelah selesai proses inisialisasi, maka LCD akan menampilkan nilai pembacaan aliran oksigen regulator. Pengambilan data dapat dimulai ketika tombol HOLD ditekan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah dilakukan 10 kali pengambilan data untuk dilakukan perbandingan data dengan tujuan dapat diketahui tingkat error pembacaan modul.

A. Hasil Pengujian Pengolahan Data Detak Jantung

Listing program pengolahan data pada arduino dimulai dari pembacaan ADC melalui pin A0 sebagai input hasil keluaran sensor berupa nilai tegangan [16]. Program yang akan menghasilkan nilai pembacaan pada modul. Average merupakan inisialisasi pembacaan pada arduino yang diperoleh dari hasil total pengukuran dari setting oksigen regulator dibagi dengan numReading yang merupakan inisialisasi library dari pembacaan sensor [17]. Tabel I menunjukkan hasil pengukuran aliran oksigen. Kemudian nilai average digunakan untuk program pembacaan yang ditambikan dengan rumus yang telah dilakukan percobaan oleh penulis agar mendapatkan nilai pembacaan yang tepat.

TABLE I. TABEL HASIL PEGUKURAN ALIRAN

Set Aliran (L/m)	Rata-rata Modul	Error (%)	STDEV	UA
1	1.084	-8.4	0.03	0.01
2	2.058	-2.9	0.06	0.02
3	3.049	-1.63	0.07	0.02
4	4.047	-1.17	0.02	0.01
5	5.064	-1.28	0.03	0.01
6	6.11	-1.83	0.04	0.01
7	7.242	-3.45	0.04	0.01
8	8.00	0	0.00	0.00

B. Hasil Pengujian Tekanan Oksigen

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan penulis melakukan 10 kali pengambilan data nilai ukur keluaran sensor untuk melakukan analisis. Pengambilan data ini bertujuan untuk memperoleh beberapa data dari setiap kali pengukuran pada modul sehingga data yang diperoleh dapat dibandingkan. Tabel diatas merupakan tabel data hasil keluaran sensor dalam satuan liter/menit, dimana pengambilan data dilakukan sebanyak 10 kali di setiap liter/menit laju oksigen pada oksigen regulator. Kemudian data akan dijumlahkan untuk diperoleh nilai rata-rata pembacaan pada modul. pengabdian kepada masyarakat Poltekkes Kemenkes Surabaya pengabdian kepada masyarakat Poltekkes Kemenkes Surabaya pengabdian kepada masyarakat Poltekkes Kemenkes Surabaya pengabdian kepada masyarakat Poltekkes Kemenkes Surabaya pengabdian kepada masyarakat Poltekkes Kemenkes Surabaya pengabdian kepada masyarakat Poltekkes Kemenkes Surabaya pengabdian kepada masyarakat Poltekkes Kemenkes Surabaya pengabdian kepada masyarakat Poltekkes Kemenkes Surabaya pengabdian kepada masyarakat Poltekkes Kemenkes Surabaya.

TABLE II. TABEL HASIL ANALISIS PENGUKURAN MODUL TERHADAP OKSIGEN REGULATOR

Set Aliran (L/m)	Rata-rata Modul	Error (%)	STDEV	UA
1	1.084	-8.4	0.03	0.01
2	2.058	-2.9	0.06	0.02
3	3.049	-1.63	0.07	0.02
4	4.047	-1.17	0.02	0.01
5	5.064	-1.28	0.03	0.01
6	6.11	-1.83	0.04	0.01
7	7.242	-3.45	0.04	0.01
8	8.00	0	0.00	0.00

Tabel II berisi nilai rata-rata keluaran modul, nilai STDEV, nilai UA, dan nilai error terhadap setiap liter/menit setting output oksigen regulator. Kemudian berdasarkan standar deviasi yang telah diperoleh akan diketahui nilai ketidakpastian modul pada tiap-tiap setting laju oksigen [18]. Perhitungan untuk memperoleh tingkat error dilakukan dengan membagi nilai selisih setting dari oksigen regulator dan rata-rata keluaran modul dengan setting oksigen regulator kemudian dikali 100% [19]. Berdasarkan hasil perhitungan nilai error tersebut, dapat diketahui bahwa nilai error terbesar senilai 8.4% pada setting laju oksigen 1 liter/menit dan nilai error terendah senilai 0% pada setting laju oksigen 8 liter/menit.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa alat ukur laju aliran oksigen dapat dirancang dengan menggunakan Gas Sensor OCS-3F. Alat ini dapat dimanfaatkan untuk memastikan keluaran laju aliran oksigen pada oksigen regulator sesuai dengan pengaturannya [20].

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Suharto, T. E. H, and B. J. S, "Melalui Deteksi Dini Tumbuh Kembang Anak (Sdidtk)," vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [2] O. Triwiyanto, Wahyunggoro and H. Nugroho, Hanung Adi, "String Actuated Upper Limb Exoskeleton Based on Surface Electromyography Control," in *2016 6th International Annual Engineering Seminar (InAES)*, Yogyakarta: IEEE Conference Publications, 2016, pp. 178–181. doi: 10.1109/INAES.2016.7821929.
- [3] D. Yantony and S. Parekke, *Buku Ajar Teknologi Pengelasan Logam (Jilid 1)*. Penerbit NEM, 2023.
- [4] D. S. Nurhayati, B. G. Irianto, and A. Kholiq, "Pengembangan Monitoring Volume Oksigen Dilengkapi Dengan Deteksi Kerusakan Regulator Untuk Safety Pasien Berbasis IOT," *Pros. Semin. Nas. Kesehat.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2020.
- [5] A. Wardhana, *Buku Ajar Kegawatdaruratan: Sebuah Pendekatan Untuk Memecahkan Kasus*, vol. 1. 2022.
- [6] N. Irmayati, S. Yona, and A. Waluyo, *Asuhan Keperawatan Spesialistik Klien dengan Kanker Kolorektal*. Penerbit Salemba, 2023.
- [7] F. N. Dhewayani, D. Amelia, D. N. Alifah, B. N. Sari, and M. Jajuli, "Implementasi K-Means Clustering untuk Pengelompokan Daerah Rawan Bencana Kebakaran Menggunakan Model CRISP-DM," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 12, no. 1, pp. 64–77, 2022.
- [8] S. Supriyadi *et al.*, "MODUL Pelatihan PENINGKATAN KOMPETENSI BERBASIS KECAKAPAN ABAD 21," 2019.
- [9] E. Susana, Indah Nursyamsi, Suharyati, Wike Kristianti, and Agus Komarudin, "Gerakan SAKAMED Sebagai Upaya Meningkatkan Kesadaran Pentingnya Kalibrasi Peralatan Kesehatan di Puskesmas," *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 4, no. 2, pp. 346–353, 2020, doi: 10.31849/dinamisia.v4i2.4077.
- [10] T. Triwiyanto, O. Wahyunggoro, H. A. Nugroho, and H. Herianto, "Muscle fatigue compensation of the electromyography signal for elbow joint angle estimation using adaptive feature," *Comput. Electr. Eng.*, vol. 71, no. July, pp. 284–293, 2018, doi: 10.1016/j.compeleceng.2018.07.026.
- [11] Dhani Nuravianto Aji, Asianto Nugroho, and Sapto Hermawan, "Upaya Peningkatan Kualitas Kinerja Pelayanan Kesehatan Aparatur Sipil Negara (Studi Implementasi Pelayanan Kesehatan Di Puskesmas Karangmalang Kabupaten Sragen)," *J. Komun. Huk.*, vol. 8, no. 2, pp. 451–466, 2022, doi: 10.23887/jkh.v8i2.51387.
- [12] P. Pujiawati, E. Maria, S. Mandala, and V. Paramarta, "Pentingnya Sertifikat Laik Fungsi Di Rumah Sakit: Literature Review," *DIAGNOSA J. Ilmu Kesehat. dan Keperawatan*, vol. 2, no. 1, pp. 107–112, 2024.
- [13] T. Triwiyanto, O. Wahyunggoro, H. A. Nugroho, and H. Herianto, "Evaluating the performance of Kalman filter on elbow joint angle prediction based on electromyography," *Int. J. Precis. Eng. Manuf.*, vol. 18, no. 12, pp. 1739–1748, 2017, doi: 10.1007/s12541-017-0202-5.
- [14] R. Al Farras, V. Firmansyah, S. A. Ersanto, and A. F. Lakasana, "LAPORAN TUGAS AKHIR / CAPSTONE DESIGN Solar Powered Water Electrolysis," no. 17524063, 2022.
- [15] T. Triwiyanto, O. Wahyunggoro, and H. A. Nugroho, "Robust Features for Elbow Joint Angle Estimation Based on Electromyography," *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 8, no. 5, pp. 1956–1961, 2018.
- [16] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, and R. Maulana, "Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [17] Y. N. Kristiantya, E. Setiawan, and B. H. Prasetyo, "Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air pada Kolam Ikan Air Tawar menggunakan Logika Fuzzy berbasis Arduino," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 7, pp. 3145–3154, 2022, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [18] L. A. Fatah, "Prototipe Ventilator Portabel Berbasis Logika Fuzzy Untuk Volume Tidal (Vt) Dan Continous Positive Airway Pressure (Cpap)," Universitas Islam Sultan Agung Semarang, 2022.
- [19] Fajar Gunawan, "Pemantauan detak jantung dan saturasi oksigen dalam darah berbasis IoT menggunakan sensor MAX30102," pp. 1–45, 2023.
- [20] M. Zainullah and M. S. Nusantara, "OMEDIG: Rancang Bangun Oksigen Meter Digital Berbasis IoT untuk Fasilitas Kesehatan Masyarakat," Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.02.027%0Ahttps://www.golder.com/insights/blockcaving-a-viable-alternative/%0A???>