

Penggantian Oksigen Otomatis Dilengkapi Sistem Cadangan Pada Simulasi Sentral Oksigen

Sigit Priyautomo, Abd. Kholiq, Lamidi

Jurusan Teknik Elektromedik Poltekkes Kemenkes, Surabaya
Jl. Pucang Jajar Timur No. 10, Surabaya, 60245, Indonesia
sigitpriyautomo@gmail.com, kawulloh@gmail.com, justlamidi@yahoo.co.id,

Abstrak—Ketersediaan oksigen yang terjaga pada pasien merupakan hal yang penting untuk dilakukan mengingat resiko kekurangan oksigen menyebabkan hipoksia akibat adanya hipoksemia yang menimbulkan berbagai masalah kesehatan. Tujuan penelitian untuk mengembangkan sistem penggantian oksigen pada dua sentral tabung dengan penambahan satu sentral tabung sebagai cadangan yang bekerja secara otomatis. Komponen utama terdiri dari arduino nano, sensor tekanan SKU237545, LCD karakter 4x20, solenoid valve. Sinyal tekanan oksigen dari ketiga sensor dibaca oleh port ADC arduino nano yang kemudian pembacaan tersebut digunakan untuk menjadi acuan tampilan tekanan pada LCD dan driver valve yang menggerakkan solenoid valve yang bekerja secara bergantian sesuai kondisi yang diinginkan dimana pengambilan data dilakukan sebanyak 6 kali mulai dari tekanan 0 bar sampai tekanan 8 bar. Dan pembacaan nilai tekanan yang tertera pada display LCD dibandingkan nilainya dengan seting tekanan pada alat ukur pembanding pressure gauge digital. Setelah evaluasi, kesalahan pada sensor 1 maksimal pada nilai 9,09% pada tekanan 0 bar dan minimal sebesar 0,00% pada tekanan 5 bar. Sedangkan pada sensor 2 kesalahan maksimal pada nilai 9,09% pada tekanan 0 bar dan minimal sebesar 0,00% pada tekanan 5 bar. Dan pada sensor 3 kesalahan maksimal pada nilai 10,34% pada tekanan 1 bar dan minimal sebesar 0,00% pada tekanan 5 bar. Desain alat ini dapat diaplikasikan dengan tekanan ideal pada output 4-6 bar.

Abstrak—Pemantauan sinyal jantung adalah sangat penting untuk pasien dengan penyakit jantung. Pendeteksian sinyal EKG yang dilakukan selama dua puluh jam akan membantu dokter untuk mendiagnosis penyakit jantung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pemantauan EKG portabel dan murah seperti yang disebut monitor Holter. Rancang bangun utama terdiri dari pre-amplifier, band pass filter, takik filter, penjumlah amplifier, mikrokontroler Arduino, memori kartu SD, dan pemancar Bluetooth. Sinyal EKG dikumpulkan dari tubuh berdasarkan pengukuran standar LEAD II. Sinyal ECG disampling dengan sampling frekuensi 200 Hz. Untuk merekam data mentah dari sinyal EKG, memori kartu SD digunakan untuk menyimpan data untuk analisis data lebih lanjut. Kalibrasi dilakukan dengan menggunakan phantom EKG. Hal ini dilakukan untuk membuat hasil rancang bangun adalah sesuai dengan mesin EKG standar. Rancang bangun juga dilengkapi dengan pemancar Bluetooth untuk mengirimkan data ke komputer. Setelah evaluasi, kesalahan BPM Holter ini adalah 0,0037% dan Holter dapat beroperasi dalam 24 jam. Desain EKG Holter ini portabel dan biaya rendah untuk dibuat untuk produksi massal untuk membantu orang dengan penyakit jantung.

Kata Kunci—Penggantian oksigen otomatis; Sensor tekanan SKU237545; Arduino Nano; Solenoid valve

I. PENDAHULUAN

Standar keluaran tekanan dari sentral oksigen tabung maupun sentral oksigen cair sebesar 4 - 5 bar sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 4 tahun 2016 tentang Penggunaan Gas Medik dan Vakum Medik Pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan [1]. Seperti yang diterangkan oleh Bryan Smyth yang menyatakan bahwa kurangnya oksigen ke otak saat lahir mempengaruhi hampir 200 bayi di Irlandia setiap tahun dan mengakibatkan kematian atau cacat pada lebih dari 2 juta bayi setiap tahun secara global [2]. Selain itu Dr. Elliot J. Alpher menerangkan pada artikel kesehatan dengan tema Lack of Oxygen and The Health Consequences menyebutkan akibat dari kekurangan oksigen akan menyebabkan hipoksia akibat adanya hipoksemia yang menimbulkan berbagai masalah kesehatan [3]. Léa A. Deleris menarik kesimpulan pada penelitiannya yang bertema Engineering Risk Analysis of a Hospital Oxygen Supply System bahwa bermanfaat bagi penyedia layanan kesehatan untuk menilai sistem pasokan

oksigen mereka untuk memastikan tingkat keselamatan pasien yang lebih tinggi dan, pada saat yang sama, untuk memenuhi persyaratan JCAHO [4]. Sushmita Sarangi menerangkan pada penelitiannya yang bertema Safety Of The Medical Gas Pipeline System bahwa gas medis saat ini digunakan untuk sejumlah aplikasi klinis yang beragam dan pengiriman melalui pipa merupakan pencapaian penting dalam bidang perawatan pasien. Keselamatan pasien sangat penting dalam desain, instalasi, commissioning, dan pengoperasian sistem pipa gas medis (MGPS). Sistem harus beroperasi sepanjang waktu, dengan praktis nol downtime dan kegagalannya bisa berakibat fatal jika tidak dipulihkan paling cepat. Ada kurangnya kesadaran di antara dokter tentang aspek medico-legal yang terlibat dengan MGPS. Ini adalah bidang yang sangat teknis; karenanya, pengetahuan mendalam adalah suatu keharusan untuk memastikan keamanan dengan sistem [5]. dan **Stoller JK** menyatakan kesimpulan pada penelitiannya yang bertema The Hospital Oxygen Supply: an "O2K" Problem bahwa sebagian besar rumah sakit di dua daerah perkotaan ini menggunakan sistem oksigen cair curah (dengan reservoir

cairan primer dan cadangan) sebagai sumber pasokan pusat utama, dengan beberapa menyediakan silinder berjenis sebagai cadangan. Kecelakaan terkait jalur suplai utama dari reservoir oksigen curah dilaporkan oleh 16% (5/32) dari lembaga penanggap. Dalam konteks ini, fakta bahwa sebagian besar tangki utama dan cadangan bersebelahan dan diumpungkan melalui satu jalur ke fasilitas rumah sakit menunjukkan risiko berkelanjutan untuk gangguan pasokan oksigen oleh kecelakaan jalur (mis. perbaikan jalan). Perencanaan kontinjensi untuk mengurangi risiko pasokan yang terputus harus melibatkan sistem cadangan dengan saluran umpan yang terpisah secara fisik, serta tangki silinder manifold sepanjang jalur sirkuit oksigen rumah sakit utama [6] Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menyangkut oksigen. **Afip Sauki Adiatma** merancang Simulasi Automatic Gas Changer menggunakan sensor tekanan MPX5700 dengan mikrokontroler ATmega8 dimana mengatur 2 selenoid valve secara bergantian secara otomatis untuk menentukan tabung yang akan digunakan [7]. **Ira Fadillah** melakukan perancangan dengan tema Perancangan Alat Ukur Tekanan Udara Dengan Menggunakan Sensor Pressure Gauge MPX5700 Berbasis ATmega 8535 dengan tujuan mengembangkan sebuah alat ukur tekanan udara untuk mengetahui suatu tekanan udara dalam ruang tertutup [8]. **Rachmatul Akbar** melakukan perancangan dengan pembahasan Monitoring Tekanan Gas Berbasis Sensor MPX5700 pada Simulasi Sentral Gas Medis O2 dimana dilakukan monitoring tekanan pada tabung primer dan tabung sekunder dan dengan memberikan peringatan saat perpindahan tabung secara otomatis apabila tekanan terbaca kurang dari 150 kPa dan tampilannya berupa seven segment [9]. Ketiga penelitian yang dilakukan hanya menggunakan sistem maksimal 2 blok tabung pada sentral oksigen akan tetapi beresiko jika tabung tersebut tidak segera diganti. Dan juga sensor yang digunakan menggunakan MPX5700w

Memperhatikan permasalahan yang ada dan penelitian penelitian yang telah dilakukan, penulis akan membahas tentang rancang bangun alat dengan pembahasan Penggantian Oksigen Otomatis Dilengkapi Sistem Cadangan Pada Simulasi Oksigen Sentral dengan menggunakan sensor tekanan oksigen SKU237545, berbasis mikrokontroler Arduino dengan sistem kerja otomatis dengan pengaturan tabung primer dan sekunder yang bekerja bergantian secara otomatis dan dilengkapi tabung cadangan yang bekerja jika tabung primer dan tabung sekunder belum dilakukan penggantian akibat kelalaian operator pengganti tabung. Dengan harapan ditinjau dari faktor keamanan dan kuantitas ketersediaan pasokan oksigen akan selalu terjaga dan siap pakai.

II. BAHAN-BAHAN DAN METODE

A. Setting Percobaan

Penelitian ini menggunakan 3 buah sensor tekanan SKU 237545. Pengambilan data dilakukan sebanyak 6 kali mulai dari tekanan 0 bar sampai tekanan 8 bar. Dan pembacaan nilai tekanan yang tertera pada display LCD dibandingkan nilainya dengan setting tekanan pada alat ukur pembanding pressure gauge digital

1) Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan sensor 3 buah sensor tekanan SKU 237545. Komponen yang digunakan menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontroler, rangkaian indikator dan buzzer serta driver untuk menggerakkan 3 buah selenoid valve.

2) Eksperimen

Dalam penelitian ini, setelah desain mekanik berupa simulasi sentral oksigen telah disiapkan kemudian dilakukan pengujian terhadap fungsi sensor tekanan SKU237545. Pada tahap pengujian, nilai pembacaan sensor dibandingkan dengan hasil dari alat pembanding dengan rentang pengukuran 0 bar sampai 8 bar

B. Diagram Balok

Tekanan yang dideteksi oleh sensor tekanan oksigen baik dari tabung primer, sekunder maupun cadangan diubah dari nilai tekanan menjadi satuan listrik. Output ketiga sensor tersebut dihubungkan pada input ADC Arduino langsung dikarenakan output dari sensor tekanan oksigen sudah berupa satuan listrik dengan kisaran 0,5 v sampai 4,5 v dc sehingga tidak diperlukan penguatan. Pembacaan nilai ADC yang merupakan pengubah sinyal analog ke sinyal digital inilah yang menjadi acuan untuk tampilan pada LCD, LED indikator, buzzer dan driver valve yang menggerakkan selenoid valve sesuai dengan kondisi yang

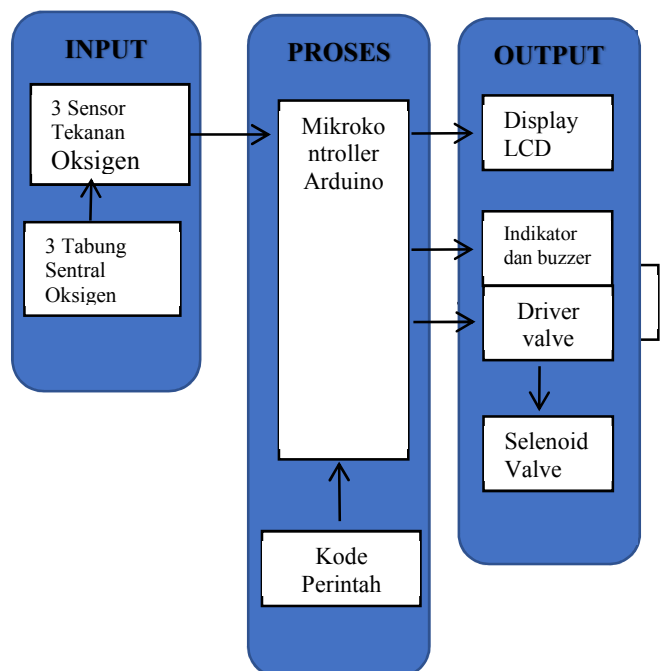


Fig. 1. Blok Diagram

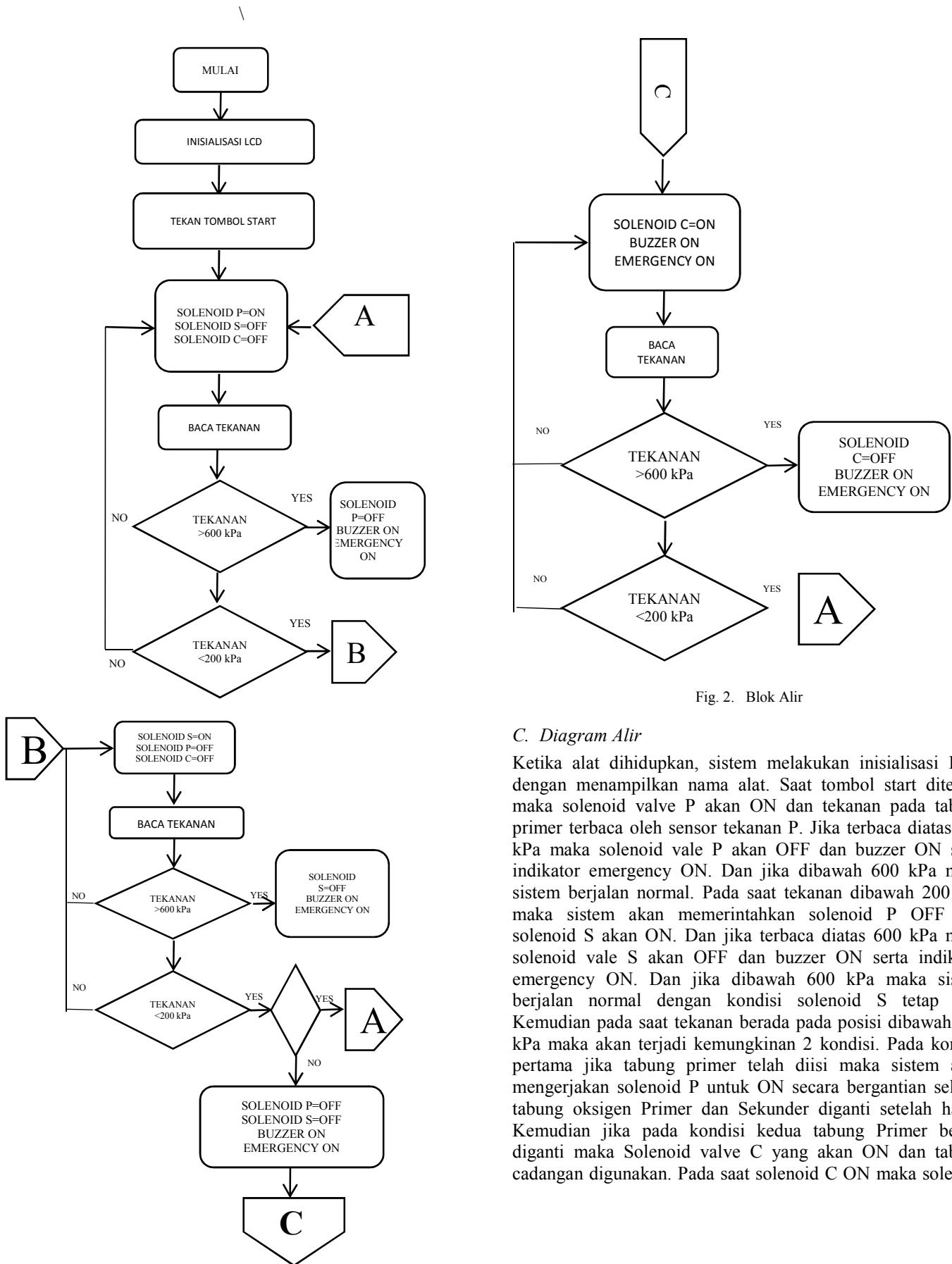


Fig. 2. Blok Alir

C. Diagram Alir

Ketika alat dihidupkan, sistem melakukan inisialisasi LCD dengan menampilkan nama alat. Saat tombol start ditekan, maka solenoid valve P akan ON dan tekanan pada tabung primer terbaca oleh sensor tekanan P. Jika terbaca diatas 600 kPa maka solenoid vale P akan OFF dan buzzer ON serta indikator emergency ON. Dan jika dibawah 600 kPa maka sistem berjalan normal. Pada saat tekanan dibawah 200 kPa maka sistem akan memerintahkan solenoid P OFF dan solenoid S akan ON. Dan jika terbaca diatas 600 kPa maka solenoid vale S akan OFF dan buzzer ON serta indikator emergency ON. Dan jika dibawah 600 kPa maka sistem berjalan normal dengan kondisi solenoid S tetap ON. Kemudian pada saat tekanan berada pada posisi dibawah 200 kPa maka akan terjadi kemungkinan 2 kondisi. Pada kondisi pertama jika tabung primer telah diisi maka sistem akan mengerjakan solenoid P untuk ON secara bergantian selama tabung oksigen Primer dan Sekunder diganti setelah habis. Kemudian jika pada kondisi kedua tabung Primer belum diganti maka Solenoid valve C yang akan ON dan tabung cadangan digunakan. Pada saat solenoid C ON maka solenoid

valve P dan solenoid valve S akan OFF, buzzer ON dan indikator emergency ON. Selama solenoid C ON, buzzer akan ON terus demikian juga dengan indikator emergency ON terus menerus yang menandakan bahwa tabung cadangan sedang digunakan yang memperingatkan operator untuk segera mengganti tabung primer dan sekunder. Pada saat solenoid valve C ON tapi tekanan berada diatas 600 kPa maka solenoid valve C akan OFF sebagai kondisi pengamanan. Dan jika dibawah tekanan 600 kPa maka sistem akan bekerja normal. Dan jika sensor mendeteksi tekanan berada dibawah 200 kPa maka sistem akan memerintahkan solenoid valve Primer ON.

D. Rangkaian keseluruhan

1) Rangkaian Analog

Bagian terpenting dalam penelitian ini adalah rangkaian analog berupa sensor tekanan SKU237545 yang dihubungkan dengan mikrokontroler arduino nano. Koneksi disesuaikan dengan datasheet sensor seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini. Tegangan analog yang dikeluarkan oleh sensor pada rentang 0-200 Psi berkisar antara 0,5-4,5 Vdc.

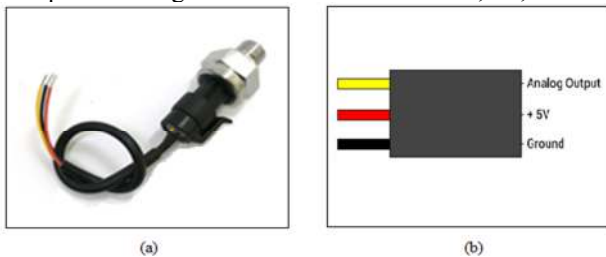


Fig. 3. (a) sensor SKU237545 ; (b) koneksi sensor

2) Rangkaian Lcd dan Arduino Nano

Spesifikasi sistem Arduino Nano yang diperlukan adalah :

- a. Menggunakan Atmega328 Membutuhkan tegangan kerja +5VDC dan GND
- b. Menggunakan A0 , A1 dan A2 sebagai pembacaan ketiga sensor
- c. Menggunakan A4 dan A5 (SDA dan SCL) sebagai pin I2C Lcd character
- d. Menggunakan D12 untuk mengontrol buzzer.
- e. Menggunakan D3,D4, D5, D6, D7, dan D8 untuk mengontrol indikator Led
- f. Menggunakan D9,D10 dan D11 untuk mengontrol driver Selenoid

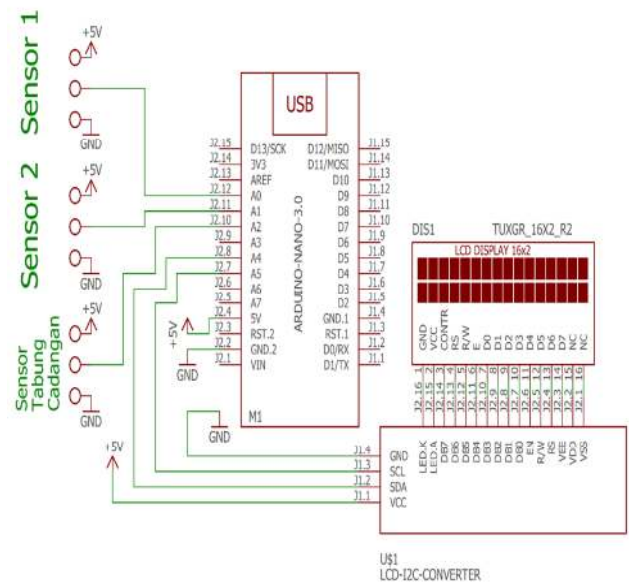


Fig. 4. Rangkaian Lcd dan Arduino Nano

3) Rangkaian driver Selenoid

Rangkaian driver selenoid adalah rangkaian yang berfungsi untuk mematikan atau menyalakan selenoid , didalam rangkaian tersebut terdapat Transistor BD139 yang digunakan untuk driver tegangan rendah .

4) Rangkaian Driver buzzer

Rangkaian driver buzzer adalah rangkaian yang digunakan untuk mengontrol buzzer. Pada saat D12 berlogika HIGH maka Transistor BD139 akan saturasi dan tegangan 5volt akan menyalakan buzzer.

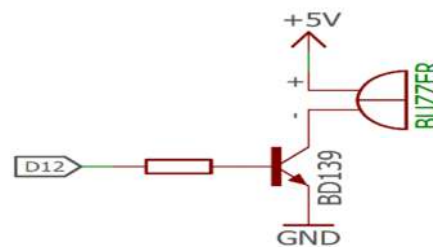


Fig. 5. Driver buzzer

5) Rangkaian Indikator

Rangkaian indikator adalah rangkaian yang berfungsi untuk mengetahui kondisi tabung yang siap pakai atau dalam kondisi habis. Pada saat D3, D4, D5, D6, D7 dan D8 mendapat logika HIGH maka led akan menyala begitu pula sebaliknya .

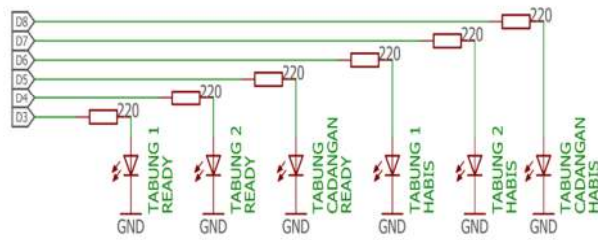


Fig. 6. instalator

III. HASIL

1) Perbandingan Sensor Tekanan

Dalam Penelitian ini penulis membandingkan nilai yang tertera pada display LCD yang menunjukkan nilai masing masing tekanan pada sensor dengan alat pembanding yaitu manometer digital. Pengambilan data dilakukan pada titik pengukuran dari tekanan dengan nilai 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 pada satuan bar. Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan pengambilan data ini adalah sebagai berikut :

- a) Hidupkan alat dengan menekan tombol power pada posisi ON.
- b) Putar knop regulator oksigen sesuai dengan seting pengukuran dengan nilai tekanan 0 sampai 8 bar dengan melihat penunjukan nilai tekanan pada manometer digital.
- c) Lihat hasil pengukuran pada masing masing sensor tekanan pada tampilan display LCD
- d) Lakukan pengambilan data sebanyak 6 kali
- e) Catat hasil pengukuran pada masing masing sensor tekanan dan alat pembanding yaitu manometer digital

Dan didapatkan perbandingan sensor tekanan pada tiap sensor seperti pada tabel dibawah ini :

TABLE I. SENSOR TEKINANAN 1

No	Alat Ukur Pembanding	Rata-Rata	Error	Standar Deviasi	Koreksi
1	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1	0,83	16,67	0,05	-0,17
3	2	1,85	7,50	0,05	-0,15
4	3	2,90	3,33	0,06	-0,10
5	4	3,90	2,50	0,06	-0,10
6	5	4,95	1,00	0,05	-0,05
7	6	5,98	0,28	0,04	-0,02
8	7	7,00	0,00	0,00	0,00
9	8	8,10	-1,25	0,06	0,10

TABLE II. SENSOR TEKINANAN 2

No	Alat Ukur Pembanding	Rata-Rata	Error	Standar Deviasi	Koreksi
1	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1	0,83	16,67	0,05	-0,17
3	2	1,85	7,50	0,05	-0,15
4	3	2,92	2,78	0,08	-0,08
5	4	3,90	2,50	0,06	-0,10
6	5	4,95	1,00	0,05	-0,05
7	6	5,98	0,28	0,04	-0,02
8	7	7,00	0,00	0,00	0,00
9	8	8,10	-1,25	0,06	0,10

TABLE III. SENSOR TEKINANAN 3

No	Alat Ukur Pembanding	Rata-Rata	Error	Standar Deviasi	Koreksi
1	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1	0,52	48,33	0,10	-0,48
3	2	1,63	18,33	0,08	-0,37
4	3	2,73	8,89	0,08	-0,27
5	4	3,82	4,58	0,10	-0,18
6	5	4,95	1,00	0,05	-0,05
7	6	6,08	-1,39	0,04	0,08
8	7	7,12	-1,67	0,04	0,12
9	8	8,30	-3,75	0,06	0,30

2) Tegangan Output Sensor Tekanan

Pengambilan data ini dilakukan untuk mengetahui besarnya tegangan output dari masing masing sensor tekanan pada rentang nilai tekanan yang diatur sebesar 0 bar sampai dengan 8 bar dengan melihat nilai tekanan yang tertera pada alat ukur pembanding yaitu manometer digital. Langkah langkah pengambilan data ini adalah sebagai berikut :

- a) Hidupkan alat dengan menekan tombol power pada posisi ON.
- b) Putar knop regulator oksigen sesuai dengan seting pengukuran dengan nilai tekanan 0 sampai 8 bar dengan melihat penunjukan nilai tekanan pada manometer digital.
- c) Ukur tegangan output pada masing masing sensor tekanan menggunakan multimeter digital
- d) Lihat hasil pengukuran pada masing masing sensor tekanan pada tampilan display multimeter
- e) Lakukan pengambilan data sebanyak 6 kali
- f) Catat hasil pengukuran output tegangan pada masing masing sensor tekanan dan alat pembanding yaitu manometer digital

Dan didapatkan perbandingan sensor tekanan pada tiap sensor seperti pada tabel dibawah ini :

TABLE IV. TEGANGAN OUTPUT SENSOR TEKINANAN 1

NO	ALAT UKUR PEMBANDING	RATA-RATA	ERROR	STANDAR DEVIASI	KOREKSI
1	0	0,50	9,09	0,00	-0,05
2	1	0,84	3,45	0,00	-0,03
3	2	1,16	3,33	0,00	-0,04
4	3	1,49	1,97	0,00	-0,03
5	4	1,83	0,54	0,00	-0,01
6	5	2,16	0,00	0,00	0,00
7	6	2,49	-0,27	0,01	0,01
8	7	2,81	-0,48	0,01	0,01
9	8	3,14	-0,75	0,01	0,02

TABLE V. TEGANGAN OUTPUT SENSOR TEKANAN 2

NO	ALAT UKUR PEMBANDING	RATA-RATA	ERROR	STANDAR DEVIASI	KOREKSI
1	0	0,50	9,09	0,00	-0,05
2	1	0,84	3,45	0,00	-0,03
3	2	1,17	2,50	0,00	-0,03
4	3	1,49	1,97	0,00	-0,03
5	4	1,83	0,54	0,00	-0,01
6	5	2,16	0,00	0,00	0,00
7	6	2,49	-0,40	0,00	0,01
8	7	2,82	-0,54	0,01	0,02
9	8	3,16	-1,28	0,00	0,04

TABLE VI. TEGANGAN OUTPUT SENSOR TEKANAN 3

NO	ALAT UKUR PEMBANDING	RATA-RATA	ERROR	STANDAR DEVIASI	KOREKSI
1	0	0,50	9,09	0,00	-0,05
2	1	0,78	10,34	0,00	-0,09
3	2	1,12	6,94	0,02	-0,08
4	3	1,48	2,96	0,03	-0,05
5	4	1,83	0,54	0,00	-0,01
6	5	2,16	0,00	0,00	0,00
7	6	2,51	-1,08	0,02	0,03
8	7	2,86	-2,20	0,01	0,06
9	8	3,25	-4,17	0,00	0,13

IV. PEMBAHASAN

Semakin rendah tegangan yang terbaca maka semakin kecil nilai tekanan yang ditampilkan pada display LCD. Begitu pula jika semakin besar nilai tegangan yang terbaca pada masing masing sensor tekanan maka semakin besar pula nilai tekanan yang ditampilkan pada display LCD. Begitu pula pada nilai selisih atau koreksi pembacaan nilai tekanan yang tertampil pada display LCD. Semakin kecil selisih nilai tegangan yang terukur pada output sensor dengan nilai hitungan tegangan output pada sensor maka semakin kecil pula selisih antara pembacaan nilai tekanan yang tertampil pada display LCD dengan setting tekanan. Dan semakin besar selisih nilai tegangan yang terukur pada output sensor dengan nilai hitungan tegangan output pada sensor maka semakin besar

pula selisih antara pembacaan nilai tekanan yang tertampil pada display LCD dengan setting tekanan.

Perbedaan nilai error yang terjadi dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

TABLE VII. PEMBAHASAN

NO	TEKANAN (BAR)	NILAI ERROR PADA SENSOR		
		1	2	3
1	0	9,09	9,09	9,09
2	1	3,45	3,45	10,34
3	2	3,33	2,50	6,94
4	3	1,97	1,97	2,96
5	4	0,54	0,54	0,54
6	5	0,00	0,00	0,00
7	6	-0,27	-0,40	-1,08
8	7	-0,48	-0,54	-2,20
9	8	-0,75	-1,28	-4,17

Dan perbandingan nilai error dri ketiga sensor tersebut dapat kita lihat pada grafik di bawah ini :

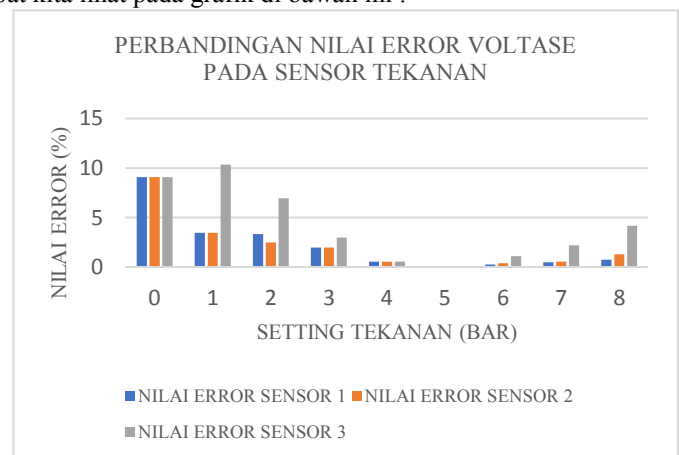


Fig. 7. Pembahasan

Dari grafik diatas menunjukkan grafik batang yang berwarna biru merupakan nilai error yang terjadi pada sensor 1 dan grafik batang yang berwarna orange menunjukkan nilai error yang terjadi pada sensor 2 serta grafik batang yang berwarna abu-abu menunjukkan nilai error pada sensor 3. Pada grafik batang sensor 3 menunjukkan nilai error yg lebih tinggi dibanding nilai error sensor 1 dan 2 secara keseluruhan. Terlihat pada setting tekanan 1 bar, 2 bar, 3 bar, 6 bar, 7 bar dan 8 bar yang nilai errornya lebih tinggi dibanding sensor 1 dan 2. Sedangkan pada nilai 0 bar, 4 bar dan 5 bar terlihat sama dengan nilai error pada sensor 1 dan 2. Dan perbandingan antara sensor 1 dan sensor 2 terlihat hampir sama akan tetapi pada sensor 1 terlihat nilai error yang terjadi pada sensor 1 lebih sedikit pada nilai setting tekanan 6 bar, 7 bar dan 8 bar, sehingga dapat dikatakan bahwa sensor tekanan 1 lebih baik dibanding dengan sensor 2 dan sensor 3.

Pada sensor tekanan 3 dengan nilai error yang paling tinggi disebabkan oleh pembacaan nilai ukur tegangan dengan

penyimpangan yang paling jauh dari nilai tegangan yang seharusnya. Pada sensor tekanan 3 dengan nilai error yang paling tinggi dengan nilai error 10,34% pada setting tekanan 2 bar mencapai selisih tegangan 0,09 volt. Dimana nilai ukur yang seharusnya keluar dari output sensor senilai 0,87 volt sedangkan pada pengukuran yang terbaca adalah pada nilai ukur 0,78 volt. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pada sensor tekanan 3 terjadi penyimpangan tegangan yang lebih besar daripada sensor tekanan 1 dan 2.

Dan pada penelitian sebelumnya menggunakan sensor tekanan MPX5700 dengan spesifikasi maksimum error mencapai 2,5% dengan tekanan maksimal 700 kpa sedangkan penulis menggunakan sensor tekanan SKU 237545 dengan spesifikasi akurasi sebesar 1,5 % dengan tekanan maksimal sekitar 1.200 kpa. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sensor yang penulis gunakan merupakan sensor tekanan yang lebih baik dibanding dengan sensor tekanan yang para peneliti gunakan sebelumnya dengan melihat nilai akurasi yang lebih kecil dan kemampuan pembacaan tekanan yang lebih besar.

V. KESIMPULAN

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan maka penulis dapat menyimpulkan bahwa :

1. Dapat dibuat alat penggantian oksigen otomatis dilengkapi sistem cadangan pada simulasi sentral oksigen.
2. Alat tersebut dapat bekerja dengan baik sesuai dengan urutan kerja yang telah ditentukan.
3. Dari ketiga sensor SKU 2375345 yang digunakan memiliki kemampuan yang berbeda tetapi dari hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan bahwa ketiga sensor tersebut dapat digunakan, dimana pada tekanan 4 sampai 6 bar masih dibawah toleransi yang tertera pada datasheet sensor SKU 237545 dengan nilai toleransi tegangan sebesar 1,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 4 tahun 2016 tentang Penggunaan Gas Medik dan Vakum Medik Pada Fasilitas Pelayanan Kesehatan, 2016
- [2] Bryan Smyth, Infant Lack Of Oxygen : Current scientific research published in Journal of the American Medical Association (JAMA) Neurology, 2019
- [3] Dr. Elliot J Alpher, Lack Of Oxygen And The Health Consequences, 2017
- [4] Léa A. Deleris, Engineering Risk Analysis of a Hospital Oxygen Supply System, 2006
- [5] Sushmita Sarangi, Safety Of The Medical Gas Pipeline System, Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology, 2018
- [6] Stoller JK, The Hospital Oxygen Supply: an "O2K" Problem, Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Cleveland Clinic Foundation, Ohio 44195, USA. stollej@ccf.org, 2000
- [7] Afip Saeki Adiatma, Simulasi Automatic Gas Changer, 2017
- [8] Ira Fadillah, Perancangan Alay Ukur Tekanan Udara Dengan Menggunakan Sensor Pressure Gauge MPX5700 Berbasis ATmega 8535, 2014
- [9] Rachmatul Akbar, Monitoring Tekanan Gas Berbasis MPX5700 Pada Simulasi Sentral Gas Medis O2, 2015