

MONITORING TEKANAN INSTALASI GAS MEDIS BERBASIS ATMEGA8

Intivada Khoirunnisa¹, Nur Hudha Wijaya¹, Bambang Untara²
Prodi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jln. Brawijaya Tamantirto, Kasihan, Bantul-DIY, Indonesia 55185
Telp. (0274) 387656, Fax (0274) 387646
Intivada06khoirunnisa@gmail.com, nurhudhawijaya@umy.ac.id

INTISARI

Gas medis adalah satu elemen pendukung yang berpengaruh langsung dalam mempertahankan kehidupan pasien, sehingga gas tersebut harus bersih, memiliki kemurnian tinggi serta tersedia dengan tekanan yang stabil. Maka dirancangnya *monitoring* tekanan instalasi gas medis yang berfungsi melakukan pemantauan dan *alarm* indikator *low and high pressure*. Dan dapat bekerja dengan cara memonitor tekanan pada tabung gas medis yang memanfaatkan sensor tekanan MPX5700 yang dikontrol oleh sistem mikrokontroler ATMEGA8. Alat ini dilengkapi dengan *buzzer*, penampil LCD 4x16 karakter. Setelah dilakukan uji coba hasilnya dapat melakukan monitoring tekanan disertai bunyi *alarm* saat terjadi *low pressure* dan *high pressure*, MPX5700 dapat membaca dengan baik dari tekanan 0 – 700 kPa dan memiliki linearitas sama terhadap *datasheet* sensor.

Kata kunci : *monitoring, tekanan, gas medis, MPX5700, ATMEGA8.*

1. Pendahuluan

Instalasi Gas Medis Menurut Kepmenkes No. 1439 / MENKES / SK / XI / 2002 tentang Penggunaan Gas Medis Pada Sarana Pelayanan Kesehatan, Gas Medik adalah gas dengan spesifikasi khusus yang dipergunakan untuk pelayanan medis pada fasilitas pelayanan kesehatan. Dan dalam hal penggunaan Gas Medik dan Vakum Medik pada fasilitas pelayanan kesehatan di ruang operasi, ruang intensif, dan ruang gawat darurat harus dilakukan melalui penyaluran pada Sistem Instalasi Gas Medik dan Vakum Medik. Gas Medis adalah gas dengan spesifikasi khusus yang dipergunakan untuk pelayanan medis pada sarana kesehatan. Instalasi Gas Medis selanjutnya disingkat (IGM) adalah seperangkat sentral gas medis, instalasi pipa gas medis sampai outlet[1].

Jenis-jenis instalasi gas medis yang biasa dipasang untuk keperluan rumah sakit beberapa diantaranya ada *Oxygen (O₂)*, *Nitrous Oxide (N₂O)*, *Medical Compressed Air (Breathing Air)*, dan *Vacum (Suction)*, terdapat 2 bagian instalasi gas medis ada di sentral gas dan di bagian ruangan tertentu yang telah ditentukan seperti NICU, ICCU, PICU, Salah satu syarat instalasi gas medis adalah adanya suatu sistem untuk *monitoring* tekanan instalasi gas medis, dan itu memerlukan *monitoring/alarm* saat terjadinya masalah dalam instalasi gas medis. Ada 2 jenis sistem *alarm* pada gas medis yaitu *master alarm* (sentral) dan *local area alarm*, *master alarm* digunakan untuk *monitoring* semua masalah di sentral gas medis kemudian *local area alarm* untuk memonitoring semua masalah di area tertentu yang sudah ditetapkan sebelumnya[2].

Permasalahan dilapangan adalah pemakaian *regulator* yang bermutu rendah adalah keterlambatan pengiriman sinyal *alarm* untuk kondisi tabung gas medis yang dapat menyebabkan terganggunya kinerja dalam setiap instalasi di rumah sakit. Dan juga pemberitahuan *low pressure* atau *high pressure* harus sedini mungkin dan tepat tertuju pada penanggung jawab sentral gas medis untuk mengantisipasi tindakan pada instalasi sentral gas medis.

Oleh karena itu dilihat dari permasalahan tersebut maka diperlukan *alarm monitoring* tekanan gas medis, maka diperlukannya suatu *alarm* yang memantau tekanan gas medis, pada umumnya di rumah sakit alarm gas medis berupa peringatan alarm (*buzzer/bel*), dan tampilan *monitoring* tekanan pada pipa instalasi berupa analog. Dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat dibuatnya suatu sistem *monitoring* tekanan instalasi gas medis dalam bentuk *digital* dan dilengkapi *alarm* indikator *low and high*, sistem ini juga akan sangat membantu *user* dalam permasalahan instalasi gas medis.

Penelitian yang dilakukan oleh Rachmatul (2015) yang melakukan pembuatan alat *monitoring* tekanan oksigen pada gas sentral dengan sistem digital yang lebih presisi dari pada penelitian sebelumnya (sistem analog). [3].

Kemudian penelitian tentang gas medis ini pernah dilakukan juga oleh Endro (2015) yang melakukan pembuatan alat *Monitoring* Tekanan Gas pada Simulasi Sentral Gas Medis O₂ adalah alat yang memantau tekanan gas yang disimulasikan seperti sentral gas medis dengan menggunakan dua tabung gas O₂[4].

Dalam penelitian ini pembacaan tekanan gas menggunakan sensor MPX5700 yang merupakan

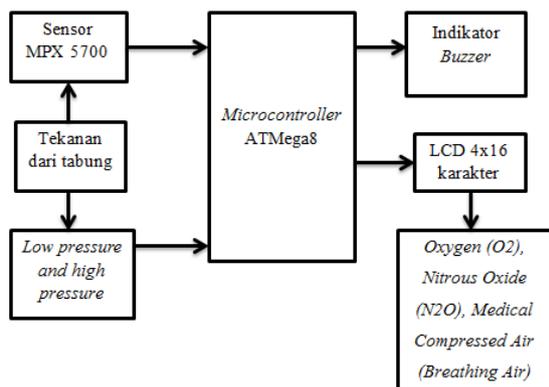
suatu sensor tekanan yang bekerja atau dapat mengukur hingga tekanan maksimum yaitu 700 kPa. Sensor ini bekerja dengan tegangan *input* 5 volt DC, dan tegangan *output* yang masih berupa tegangan analog sebesar 0,2 sampai 4,7 volt DC dengan tingkat sensitivitas yaitu 6,4 mV/kPa[5].

Tekanan yang di baca oleh sensor kemudian diolah oleh Mikrokontroler ATmega8 yang diprogram menggunakan CVAVR yang merupakan software program yang banyak digunakan untuk memprogram Atmel AVR.

2. Metode Penelitian

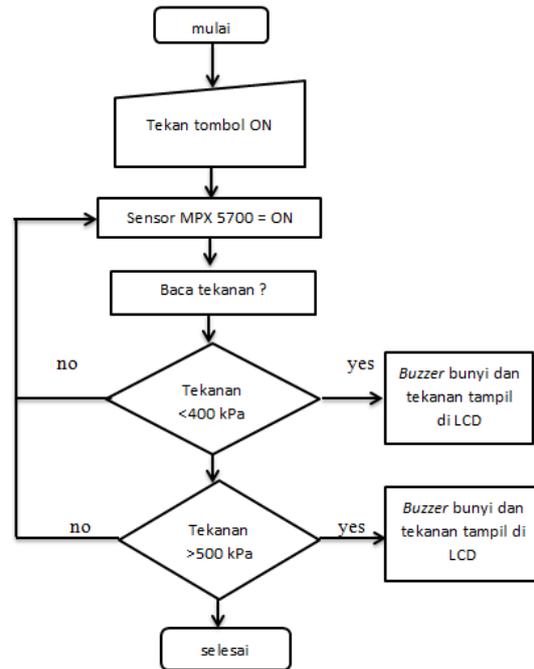
2.1 Metode Perancangan

Pada perancangan perangkat keras Alat *Monitoring* gas ini terdapat *Minimumsistem* dan sensor MPX5700. Sensor MPX5700 ini membaca tekanan dari 0-700kPa dan pada perancangan alat ini ditambahkan *buzzer* untuk indikator *low* and *high pressure*, *buzzer low pressure* akan berbunyi ketika tekanan di bawah 400 kPa dan *buzzer high* akan berbunyi ketika tekanan diatas 500 kPa.



Gambar 2.1 Blok Diagram

Tekanan dari tabung akan dibaca oleh Sensor MPX 5700 yang akan mengubah nilai tekanan yang diberikan oleh instalasi gas medis menjadi satuan listrik. *Output* sensor ini langsung dimasukkan ke bagian ADC (*analog to digital converter*) mikrokontroler ATmega 8 dikarenakan *output* dari sensor sudah berkisar dari 0,2 VDC sampai 4,78 VDC sehingga tidak membutuhkan pengutan. Pembacaan nilai ADC yang merupakan pengubah sinyal analog ke sinyal digital inilah yang menjadi acuan untuk tampilan pada LCD, dan di LCD menampilkan *monitoring Oxygen (O2), Nitrous Oxide (N2O), Medical Compressed Air (Breathing Air)*. Kemudian *alarm* berupa LED indikator serta *buzzer* juga menjadi acuan terjadinya *low pressure and high presurre*. Dalam minimum sistem ATmega 8 diisi program menggunakan bahasa C, program ini lah yang mengatur semua kerja dari seluruh blok pada Gambar 2.1.



Gambar 2.2 diagram alir

Berdasarkan Gambar 2.2 Diagram alir dapat dijelaskan alur kerja alat sebagai berikut. Tekan tombol “ON” untuk menjalankan alat. Ketika tombol “ON” ditekan maka sensor MPX 5700 akan berkerja dan membaca tekanan. Minimum sistem akan membaca tekanan ketika tekanan <400 kPa maka *buzzer* akan berbunyi dan menunjukkan data pada tampilan LCD. Ketika tekanan ketika tekanan diatas 400 kPa maka sistem akan berjalan normal. Sistem kembali meBaca tekanan ketika tekanan >500 kPa maka maka *buzzer* akan berbunyi dan menunjukkan data pada tampilan LCD. Ketika tekanan ketika tekanan dibawah 500 kPa maka sistem akan berjalan normal. Sistem akan melakukan proses yang sama seperti yang diatas mulai dari membaca tekanan ketika tekanan <400 kPa dan tekanan >500 kPa akan terjadi alarm dan selebihnya sistem akan selalu memantau tekanan dan menampilkan di LCD.

2.2 Metode Pengujian dan Analisis

Proses pengujian pembacaan tekanan gas oleh alat dilakukan di Laboratorium teknik elektromedik UMY. Pengujian pembacaan tekanan dilakukan pada beberapa titik tekanan diantaranya pada tekanan 300 kPa, 400 kPa, 500 kPa, dan 550 kPa.

Metode pengujian dilakukan dengan cara memberikan tekanan gas untuk alat pada tekanan 300 kPa, kemudian dilakukan pengukuran tegangan keluaran sensor menggunakan multimeter. Hasil pembacaan multimeter dibandingkan dengan *datasheet* sensor. Perbandingan tersebut digunakan sebagai data untuk mengetahui kebenaran pembacaan tekanan oleh alat. Demikian juga pada tekanan selanjutnya yaitu pada tekanan 400 kPa, 500 kPa, dan 500 kPa dilakukan proses pengukuran

yang sama. Masing – masing titik tekanan dilakukan pengukuran sebanyak 20 kali.

Metode analisis pada penelitian adalah dengan menggunakan teknik analisis perhitungan rata-rata, simpangan dan nilai *error*

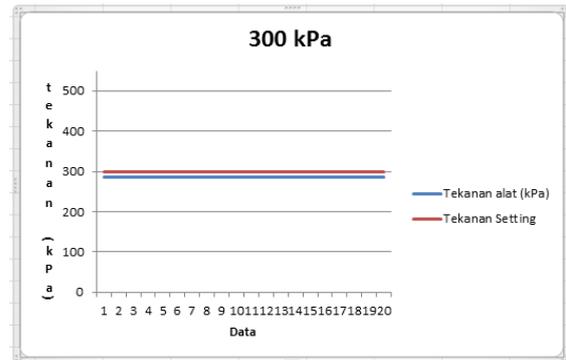
3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengujian kinerja alat dilakukan di Lab. Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Karena kekurangan sumber daya maka pengujian dilakukan menggunakan kompresor dan data diambil berdasarkan tegangan kerja sensor yang didapatkan dari *datasheet* pabrik sensor yang digunakan. Tekanan yang digunakan dalam pengambilan data ini mulai dari 300 kPa, 400 kPa, dan 550 kPa.

a. Hasil Pengukuran Tekanan pada 300 kPa
Tabel 3.1 Perbandingan Tekanan alat dan tekanan setting

No	Tampilan Tekanan (kPa)	Alat (VDC)	Keterangan Alarm
1	285	1.92	Berbunyi
2	286	1.93	Berbunyi
3	286	1.93	Berbunyi
4	287	1.94	Berbunyi
5	287	1.94	Berbunyi
6	287	1.94	Berbunyi
7	287	1.94	Berbunyi
8	287	1.94	Berbunyi
9	286	1.93	Berbunyi
10	287	1.94	Berbunyi
11	286	1.93	Berbunyi
12	287	1.94	Berbunyi
13	287	1.94	Berbunyi
14	287	1.94	Berbunyi
15	286	1.93	Berbunyi
16	287	1.94	Berbunyi
17	287	1.94	Berbunyi
18	287	1.94	Berbunyi
19	287	1.94	Berbunyi
20	287	1.94	Berbunyi
Rata – Rata			286.6
Simpangan			13.4
<i>Error</i> (%)			4.46%

Berdasarkan Tabel 3.1, pada tekanan 300 kPa didapatkan *error* sebesar 4,46%. Nilai *error* tersebut masih berada dibawah ambang batas *error* yang diijinkan yakni 5%. Dan diukur dari tegangan keluaran sensor alat dibandingkan dengan tegangan keluaran *datasheet* sensor (2,01 VDC) didapatkan simpangan sebesar 0.0735 dan *error* sebesar 3.65%. Pengambilan data pada titik ini dimaksudkan untuk menguji kerja alarm, dimana saat alat di setting batas indikator *low* dibawah 400 kPa akan berbunyi alarm. Bunyinya alarm indikator *low* ini sangat penting untuk diketahui oleh *user* agar segera ditangani oleh *user*



Gambar 3.1 Grafik Perbandingan Tekanan alat dan tekanan setting

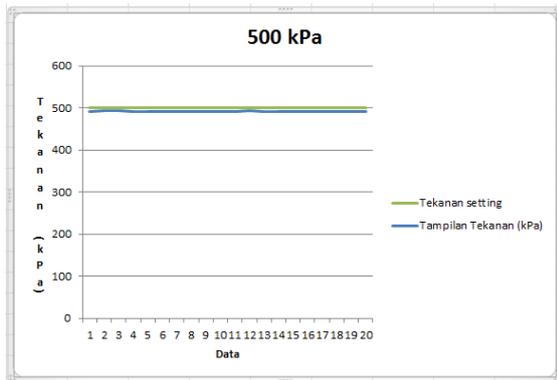
Pada grafik 3.1 merupakan data hasil pengukuran pada tekanan 300 kPa yang dilakukan sebanyak 20 kali. Dapat diketahui bahwa alat monitoring tekanan gas yang memiliki linearitas sama terhadap Tekanan setting pada kompresor.

b. Hasil pengukuran pada tekanan 500 kPa
Tabel 3.2 Perbandingan Tekanan alat dan tekanan setting

No	Tekanan (kPa)	Alat (VDC)	Keterangan Alarm
1	539	3.56	Berbunyi
2	539	3.56	Berbunyi
3	540	3.57	Berbunyi
4	540	3.57	Berbunyi
5	540	3.57	Berbunyi
6	540	3.57	Berbunyi
7	540	3.57	Berbunyi
8	540	3.57	Berbunyi
9	539	3.56	Berbunyi
10	540	3.57	Berbunyi
11	540	3.57	Berbunyi
12	540	3.57	Berbunyi
13	540	3.57	Berbunyi
14	540	3.57	Berbunyi
15	540	3.57	Berbunyi
16	540	3.57	Berbunyi
17	539	3.56	Berbunyi
18	539	3.56	Berbunyi
19	541	3.58	Berbunyi
20	539	3.56	Berbunyi
Rata – Rata			539.75
Simpangan			10.25
<i>Error</i> (%)			1.86%

Berdasarkan Tabel 3.2, pada tekanan 550 kPa didapatkan *error* sebesar 1.86%. Nilai *error* tersebut masih berada dibawah ambang batas *error* yang diijinkan yakni 5%. Dan diukur dari tegangan keluaran sensor alat dibandingkan dengan tegangan keluaran *datasheet* sensor (3.685 VDC) didapatkan simpangan sebesar 0.118 dan *error* sebesar 3.20%. Pengambilan data pada titik ini dimaksudkan untuk menguji kerja *alarm*, dimana saat alat di setting batas indikator *high* diatas 500 kPa akan berbunyi *alarm*. Bunyinya alarm indikator high ini sangat

penting untuk diketahui oleh *user* agar segera ditangani oleh *user*



Gambar 3.2 Grafik Perbandingan Tekanan alat dan tekanan setting

Pada grafik 3.2 merupakan data hasil pengukuran pada tekanan 500 kPa yang dilakukan sebanyak 20 kali. Dapat diketahui bahwa alat monitoring tekanan gas yang memiliki linearitas sama terhadap Tekanan setting pada kompresor.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan proses pembuatan, percobaan, pengujian alat serta pengambilan data, dapat disimpulkan bahwa alat berjalan sesuai dengan harapan penulis, dimana :

1. Alat dapat melakukan monitoring tekanan disertai bunyi alarm saat terjadi low pressure dan high pressure
2. Sensor MPX5700 dapat membaca dengan baik dari tekanan 0 – 700 kPa.
3. Rangkaian penampil LCD dan indikator bekerja sesuai perintah dari sistem.

Secara menyeluruh dapat disimpulkan bahwa dapat dibuat alat monitoring tekanan gas medis menggunakan sensor mpx 5700 dan menggunakan ATmega 8 sebagai sistem kontrolnya.

Daftar Pustaka

- [1] RI, Kementerian, Kesehatan. 2012. "Pedoman Teknis Prasarana Rumah Sakit Sistem Instalasi Gas medik dan Vakum Medik". Jakarta. Direktorat Bina Pelayanan Penunjang Medik.
- [2] Moeloek, Nila, Farid. 2016. "Peraturan Penggunaan Gas Medik dan Vakum Medik pad Fasilitas Pelayanan Kesehatan". Jakarta. Menteri Kesehatan.
- [3] Akbar, Rahmatul. 2015."Monitoring Tekanan O₂". Surabaya. Poltekes Kemenkes Suarabaya.
- [4] Fatah, Wahid, Nur. 2016."Monitoring Tekanan O₂". Surabaya. Poltekes Kemenkes Surabaya.
- [5] F. Semiconductor, "Freescale Semiconductor Integrated Silicon Pressure Sensor On-Chip Signal Conditioned , Temperature Compensated and Calibrated," 2012.