

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang gas medis telah 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). Sistem digital yang digunakan oleh Rachmatul pada penelitiannya memanfaatkan sensor tekanan MPX 5700 untuk membaca tekanan tabung oksigen. Sensor ini bekerja dengan konsumsi tegangan rendah yaitu 5 volt DC dan menghasilkan *output* tegangan antara 0.2 sampai 4.7 volt DC untuk membaca tekanan terendah yaitu 0 kPa sampai dengan tekanan maksimal sesuai spesifikasi sensor adalah 700 kPa dengan tingkat sensitivitas yaitu 6.4 mV/kPa [3].

Penelitian kedua tentang gas medis telah dilakukan oleh Wahid (2016) yang melakukan pembuatan alat Monitoring Tekanan Gas Berbasis MPX5700 pada Simulasi Sentral Gas Medis O₂ adalah alat yang memantau tekanan gas yang disimulasikan seperti sentral gas medis dengan menggunakan dua tabung gas O₂, prinsip kerjanya adalah memantau tekanan menggunakan tabung primer dan tabung sekunder, dan penggantian tabung secara otomatis dengan menggunakan *solenoid valve* apabila tekanan yang terbaca oleh alat kurang dari 150kPa. Pembacaan tekanan pada alat ini menggunakan sensor MPX5700 yang memiliki skala pembacaan 150-500kPa [4].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Gas Medis

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (KMK RI) Tentang Gas Medis tahun 2016, bahwa pengertian gas medis adalah sebagai berikut: Gas Medis adalah gas dengan spesifikasi khusus yang dipergunakan untuk pelayanan medis pada sarana kesehatan. Instalasi pipa gas medis adalah seperangkat prasarana perpipaan beserta peralatan yang menyediakan gas medis tertentu yang dibutuhkan untuk menyalurkan gas medis ke titik *outlet* diruang tindakan dan perawatan. Sentral gas medis adalah seperangkat prasarana beserta peralatan dan atau tabung *gas/liquid* yang menyimpan beberapa gas medis tertentu yang dapat disalurkan melalui pipa instalasi gas medis. Adapun ruang gas sentral merupakan sebuah ruangan yang menjadi induk dari *supply* gas medis di suatu rumah sakit.

Adapun jenis – jenis gas yang digunakan dalam dunia medis menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (KMK RI) 2002 adalah sebagai berikut :

- a. *Oxygen* (O_2).
- b. *Nitrous Oksida* (N_2O).
- c. *Nitrogen* (N_2).
- d. *Karbon Dioksida* (CO_2).
- e. *Cyclopropana* (C_3H_6).
- f. *Helium* (He).
- g. Udara Tekan (*Compressed Air*) (*Medical Breathing Air*).

h. *Mixture Gas.*

Penunjuk tekanan tabung berfungsi mengetahui tekanan dalam tabung gas. Cara kerja penunjuk tekanan pada gas adalah membaca besar tekanan saat kran pada tabung gas dibuka. Instalasi pipa gas medis dan jumlah *outlet* gas medis, dipasang sesuai kebutuhan pelayanan yang diberikan oleh sarana pelayanan kesehatan serta desain instalasi pipa gas medik harus dilengkapi kran-kran, *pressure, gauge, alarm*, dan tanda peringatan spesifikasi. Pada instalasi sentral gas medis terdapat *alarm* untuk indikator tekanan. Tekanan kerja normal 345 – 420 kPa, indikator akan memberikan peringatan saat tekanan melebihi 420 kPa atau kurang dari 345 kPa [1].

Adapun Persyaratan Kualitas dan spesifikasi Gas medik [2]:

1. Kualitas Oksigen (O₂) dari Liquid Oksigen/Pabrik

a. Standar keluaran tekanan kerja : 4 – 5 bar.

b. Komposisi Unsur :

Oksigen (O₂) pabrikan : > 99,5%

Karbon Dioksida (CO₂) : < 5,0 Ppm

Karbon Monoksida (CO) : < 5,0 Ppm

Nitrogen (N₂) : <100,0 Ppm

Argon (Ar) : < 0,5 Ppm

Methane (CH₄) : < 50,0 Ppm

Hidrogen (H₂) : < 5,0 Ppm

Nitrogen Oksida (N₂O) : < 5,0 Ppm

Moisture (H₂O) : < 25,0 Ppm

- c. O₂ harus dijauhkan dari minyak, oli, gemuk dan bahan lain yang mudah terbakar.
 - d. Tabung O₂ harus dijauhkan dari suhu panas yang tinggi, karena bisa meledak jika terkena panas yang tinggi dan dijauhkan dari zat-zat yang dapat menyebabkan terjadinya karatan/kerusakan. Suhu silinder harus dijaga tidak boleh melampaui 52 oC.
2. Persyaratan Kualitas dan Spesifikasi Dinitrogen Oksida / Nitrous Oxide (N₂O)
- a. Standar Keluaran tekanan kerja : 4 – 5 bar
 - b. Komposisi Unsur
 - Nitrous Oksida (N₂O) : > 99,0%
 - Oksigen (O₂) : < 0,1%
 - Nitrogen (N₂) : < 0,9%
 - Karbon Monoksida (CO) : < 10 Ppm
 - Nitric Oksida/Nitrogen Oksida : < 1 Ppm
 - Moisture : < 65 Ppm
 - Methane : nihil
 - c. N₂O harus dijauhkan dari minyak, oli, gemuk dan bahan lain yang mudah terbakar, metal garam, metal oksida, peroksida dan basa.
 - d. Tabung N₂O harus dijauhkan dari suhu panas yang tinggi, karena bisa meledak jika terkena panas yang tinggi serta suhu silinder harus dijaga tidak boleh melampaui 52oC.
 - e. N₂O Bersifat narkotik dalam konsentrasi yang tinggi. Dan dapat membentuk campuran yang eksplosif dengan udara.

3. Persyaratan Kualitas dan Spesifikasi Udara Tekan Medik (*Medical Compressed Air*)

a. Standar keluaran tekanan kerja : 4 – 5 bar

b. Komposisi unsur

Oksigen (O₂) : 21 % ± 1 %

Nitrogen (N₂) : 78 % ± 1 %

Argon (Ar) : < 1 %

Carbon dioksida (CO₂) : 350 ppm

Methane (CH₄) : < 2 ppm

Carbon monoksida (CO) : < 1 ppm

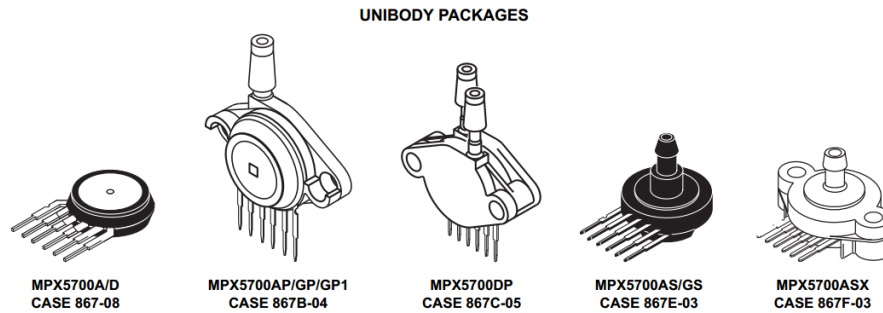
Moisture : < 25 ppm

Kandungan oli maksimum (Maximum oil content) : max 5 mg/m³

2.2.2 Sensor Tekanan MPX 5700

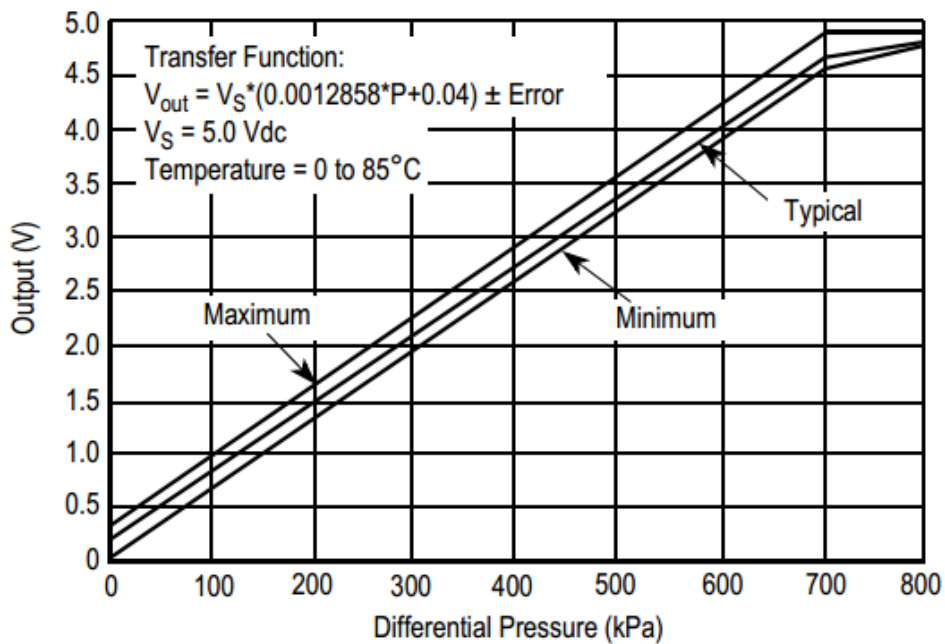
Sensor MPX 5700 merupakan suatu sensor tekanan yang bekerja atau dapat mengukur hingga tekanan maksimum yaitu 700 kPa. Terdapat 3 macam tipe pengukuran yang bisa dilakukan oleh sensor ini yaitu *type gauge*, *differentials*, dan *absolute*.

Ada beberapa macam sensor MPX5700.



Gambar 2.1 Jenis - jenis sensor MPX 5700 [5].

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 sebagaimana grafik pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Grafik perbandingan antara tegangan dengan tekanan [5].

2.2.3 ATmega8

ATmega8 merupakan *chip* IC keluaran pabrik terkemuka ATMEL. *ATmega8* memiliki 28 pin, yang masing-masing pinnya memiliki fungsi yang

berbeda-beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Konfigurasi pin IC *ATMega8* sebagai berikut [6]:

1. VCC

Merupakan *supply* tegangan digital.

2. GND

Merupakan ground untuk semua komponen yang membutuhkan *grounding*.

3. Port B (PB7...PB0)

Didalam *Port B* terdapat XTAL1, XTAL2, TOSC1, TOSC2. Jumlah *Port B* adalah 8 buah pin, mulai dari pin B.0 sampai dengan B.7. Tiap pin dapat digunakan sebagai *input* maupun *output*. *Port B* merupakan sebuah 8-bit *bi-directional I/O* dengan *internal pull-up* resistor. Sebagai *input*, pin-pin yang terdapat pada *port B* yang secara *eksternal* diturunkan, maka akan 9 mengeluarkan arus jika *pull-up resistor* diaktifkan. Khusus PB6 dapat digunakan sebagai *input* Kristal (*inverting oscillator amplifier*) dan *input* ke rangkaian *clock internal*, bergantung pada pengaturan *fuse* bit yang digunakan untuk memilih sumber *clock*. Sedangkan untuk PB7 dapat digunakan sebagai *output* Kristal (*output oscillator amplifier*) bergantung pada pengaturan *fuse* bit yang digunakan untuk memilih sumber *clock*. Jika sumber *clock* yang dipilih dari *oscillator internal*, PB7 dan PB6 dapat digunakan sebagai I/O atau jika menggunakan *Asynchronous Timer / Counter2* maka PB6 dan PB7 (TOSC2 dan TOSC1) digunakan untuk saluran *input timer*.

4. *Port C (PC5...PC0)*

Port C merupakan sebuah 7-bit *bi-directional I/O port* yang di dalam masing-masing pin terdapat *pull-up resistor*. Jumlah pin nya hanya 7 buah mulai dari pin C.0 sampai dengan pin C.6. Sebagai keluaran / *output port* C memiliki karakteristik yang sama dalam hal menyerap arus (*sink*) ataupun mengeluarkan arus (*source*).

5. *RESET/PC6*

Jika *RSTDISBL fuse* diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai pin I/O. Pin ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan pin-pin yang terdapat pada *port C* lainnya. Namun jika *RSTDISBL fuse* tidak diprogram, maka pin ini akan berfungsi sebagai *input reset*. Dan jika level tegangan yang masuk ke pin ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsa minimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi *reset* meskipun *clock*-nya tidak bekerja.

6. *Port D (PD7...PD0)*

Port D merupakan 8-bit *bi-directional I/O* dengan internal *pull-up resistor*. Fungsi dari *port* ini sama dengan *port - port* yang lain. Hanya saja pada *port* ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada *port* ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

7. AVCC

Pin ini berfungsi sebagai *supply* tegangan untuk ADC. Untuk pin ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena pin ini digunakan untuk

analog saja. Bahkan jika ADC pada AVR tidak digunakan tetap saja disarankan untuk menghubungkannya secara terpisah dengan VCC. Jika ADC digunakan, maka AVCC harus dihubungkan ke VCC melalui *low pass filter* [6].

8. AREF

Merupakan pin referensi jika menggunakan ADC.



Gambar 2.3 *Pin-out* ATmega 8 [6].

2.2.4 *Liquid Crystal Display (LCD)*

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan salah satu sarana *output* yang digunakan untuk memantau kerja suatu alat. LCD disini menggunakan LCD 4x16 karakter yang digunakan untuk menampilkan bentuk tulisan dan karakter .

Tabel 2.1 *Pin-out* LCD [7].

No	Simbol	Level	Keterangan
1	Vss	-	Dihubungkan ke 0 V (<i>Ground</i>)
2	Vcc	-	Dihubungkan dengan tegangan <i>supply</i>

			+5V dengan toleransi $\pm 10\%$.
3	Vee	-	Digunakan untuk mengatur tingkat kontras LCD.
4	RS	H/L	Bernilai logika '0' untuk <i>input</i> instruksi dan bernilai logika '1' untuk <i>input</i> data.
5	R/W	H/L	Bernilai logika '0' untuk proses 'write' dan bernilai logika '1' untuk proses 'read'.
6	E	H	Merupakan sinyal enable. Sinyal ini akan aktif pada falling edge dari logika '1' ke logika '0'.
7	DB0	H/L	Pin data D0
8	DB1	H/L	Pin data D1
9	DB2	H/L	Pin data D2
10	DB3	H/L	Pin data D3
11	DB4	H/L	Pin data D4
12	DB5	H/L	Pin data D5
13	DB6	H/L	Pin data D6
14	DB7	H/L	Pin data D7
15	V+BL	-	Back Light pada LCD ini dihubungkan dengan tegangan sebesar 4 – 4,2 V dengan arus 50 – 200 Ma
16	V-BL	-	Back Light pada LCD ini dihubungkan dengan ground

Gambar 2.4 merupakan bentuk fisik dari LCD 4x16 karakter yang digunakan dalam alat *monitoring* tekanan gas medis



Gambar 2.4 LCD 4x20 karakter [7].