

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Oxygen analyzer oleh Kholikul A. Penelitian dan pembuatan modul ini menggunakan metode pengukuran langsung terhadap alat tanpa melakukan pengukuran keadaan awal terhadap udara bebas di sekitarnya. Namun alat yang telah dibuat masih menggunakan tampilan *7 segment* yang menyebabkan pemborosan tempat dalam pembuatan alat dan memiliki keterbatasan karakter [4].

Penelitian *oxygen analyzer* yang dilakukan oleh Kholikul A. dilanjutkan oleh Nova Marta Anggarianto. Dari permasalahan belum terdapat fasilitas penyimpanan data, Nova menambahkan fasilitas penyimpanan data di alat *oxygen analyzer* tersebut untuk dapat memudahkan pengguna dalam melakukan pencatatan pada saat pengoperasian *oxygen analyzer* terhadap alat yang di ukur kadar oksigennya. Namun, alat tersebut masih menggunakan tampilan *7 segment* [5].

Oxygen analyzer oleh Yoga Adhiyatma. Alat yang telah dibuat menggunakan *lambda* sensor, diperlukannya pemanas dan pengatur untuk mengendalikan suhu sensor tersebut. Permasalahan yang muncul adalah rata-rata sensor tipe tersebut sulit untuk didapatkan di pasaran [6].

Berdasarkan uraian di atas serta saran yang telah diberikan oleh peneliti terdahulu, penulis akan mengembangkan sistem kerja alat dengan mengubah tampilan *7 segment* menjadi LCD yang cara pengoperasiannya lebih mudah

digunakan oleh siapapun karena hasil yang di ukur akan menunjukkan berbagaimacam karakter seperti sisa kadar oksigen, sisa baterai, dan penyimpanan data, maka penulis tertarik membuat tugas akhir dengan judul "*Inovasi Tampilan Kadar Oksigen Pada Oxygen Analyzer Berbasis ATMEGA8*".

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan metode pengukuran langsung terhadap alat tanpa melakukan pengukuran keadaan awal terhadap udara bebas di sekitarnya. Kelemahan dari rancangan ini adalah tidak tahu keadaan awalnya, sehingga hasil yang didapat sulit disimpulkan.

2.2.2. Kadar Oxygen

Sentral oksigen menggunakan sistem sentral tabung gas dengan kapasitas 2x jumlah tabung yang bisa dipasang (misal 1 sisi 8 tabung, maka dinyatakan berkapasitas 2x8 tabung), dengan sistem berangkai dua sayap dengan bekerja secara bergantian. Sayap kiri 8 tabung dan sayap kanan 8 tabung [5].

Sentral gas tipe otomatis ini berfungsi sebagai pengatur suplai oksigen secara otomatis, pengatur tekanan kerja sentral instalasi, dan penunjuk tekanan kerja tabung gas. Penggunaan gas medis ini kemudian disambungkan dengan instalasi ke ruangan ruangan inap dan juga ruang tindakan. Dengan cara kerja satu sisi adalah sisi yang digunakan sedangkan sisi lainnya sebagai sisi cadangan. Saat sisi yang digunakan hampir kosong maka lampu indikator akan menyala. Lampu

akan terus menyala sampai saklar diarahkan kesisi cadangan sehingga sisi cadangan tersebut berubah menjadi sisi yang digunakan [5].

Berdasarkan pada Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1439 / MENKES / SK / XI / 2002, kadar normal oksigen pada gas sentral meliputi sebagai berikut.

1. Oksigen (O_2) >99.5%
2. Karbon dioksida (CO_2) <5.0 Vpm
3. Karbon monoksida (CO) <5.0 Vpm
4. Argon (Ar) <5.0 Vpm
5. Hidrogen (H_2) <5.0 Vpm
6. Nitrus oksida (N_2O) <5.0 Vpm
7. Nitrogen (N_2) <100.0 Vpm
8. *Methane* (CH_2) <50.0 Vpm
9. Air (H_2O) <25.0 Vpm

Dampak yang dapat terjadi akibat kadar oksigen pada gas sentral yang tidak sesuai dengan standar adalah kadar oksigen menjadi tidak murni dan tidak higienis, pengguna gas sentral bisa terganggu kesehatannya, sehingga gas sentral yang seharusnya bertujuan menyembuhkan atau mempercepat penyembuhan malah tidak menyembuhkan atau memperlambat penyembuhan bahkan pada tingkat yang ekstrim bisa mengakibatkan kematian. Kadar oksigen yang tidak sesuai dengan standar juga merupakan pelanggaran yang telah dilakukan oleh rumah sakit tersebut. Berdasarkan pada Pasal 14 Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1439 / MENKES / SK / XI / 2002 Tentang

Penggunaan Gas Medis Pada Sarana Pelayanan Kesehatan maka terhadap sarana kesehatan yang melakukan pelanggaran terhadap ketentuan dalam Keputusan Menteri tersebut diberikan sanksi berupa tindakan administratif. Tindakan administratif tersebut dapat berupa teguran lisan, tertulis, sampai dengan pencabutan izin [7].

2.3. *Oxygen Analyzer*

Oxygen analyzer adalah alat ukur yang berfungsi untuk mengukur kadar oksigen dalam suatu gas. Dibidang kesehatan *oxygen analyzer* difungsikan untuk mengukur kadar gas oksigen pada tabung oksigen, *outlet* gas medis, alat terapi oksigen, *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP), ventilator. Pada ventilator, *oxygen analyzer* difungsikan untuk mengecek kadar oksigen yang diberikan ke pasien sesuai tidaknya dengan kebutuhan pasien. Dengan cara menghubungkan sensor ke selang keluaran dari sumber oksigen maka kadar oksigen dapat diukur [4].

2.4. *Integrated Circuit (IC)*

Integrated Circuit atau disingkat dengan IC adalah komponen elektronika aktif yang terdiri dari gabungan ratusan, ribuan bahkan jutaan transistor, dioda, resistor dan kapasitor yang diintegrasikan menjadi suatu rangkaian elektronika dalam sebuah kemasan kecil. Bahan utama yang membentuk sebuah *Integrated Circuit* (IC) adalah bahan semikonduktor silikon merupakan bahan semikonduktor yang paling sering digunakan dalam Teknologi Fabrikasi *Integrated Circuit* (IC).

Dalam bahasa Indonesia, *Integrated Circuit* atau IC ini sering diterjemahkan menjadi Sirkuit Terpadu [8].



Gambar 2.1 *Integrated Circuit*

2.5. *Resistor*

Resistor merupakan salah satu komponen yang paling sering ditemukan dalam Rangkaian Elektronika, hampir setiap peralatan elektronika menggunakannya. Pada dasarnya *resistor* adalah komponen elektronika pasif yang memiliki nilai resistansi atau hambatan tertentu yang berfungsi untuk membatasi dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian Elektronika. *Resistor* atau dalam bahasa Indonesia sering disebut dengan hambatan atau tahanan dan biasanya disingkat dengan Huruf “R”. Satuan hambatan atau resistansi resistor adalah OHM (Ω). Sebutan “OHM” ini diambil dari nama penemunya yaitu Georg Simon Ohm yang juga merupakan seorang Fisikawan Jerman [9].



Gambar 2.2 *Resistor*

2.6. Kristal (Xtal Oksilator)

XTAL merupakan komponen yang berfungsi sebagai pembangkit *clock* (detak waktu) atau pemberi denyut / ritme pada IC agar bisa menjalankan programnya [10].



Gambar 2.3 Kristal (Xtal Oksilator)

2.7. Kapasitor

Kapasitor adalah salah satu jenis komponen elektronika yang memiliki kemampuan dapat menyimpan muatan arus listrik di dalam medan listrik selama batas waktu tertentu dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan arus listrik tersebut. Kapasitor juga memiliki sebutan lain, yakni kondensator.

Kapasitor atau kondensator ini termasuk salah satu jenis komponen pasif. Komponen yang satu ini ditemukan pertama kali oleh seorang ilmuwan bernama Michael Faraday yang lahir pada tahun 1791, dan wafat pada 1867. Karena itu satuan yang digunakan untuk kapasitor adalah Farad (F) yang diambil dari nama ilmuwan tersebut [11].



Gambar 2.4 Kapasitor

2.8. Mikrokontroler ATMEGA8

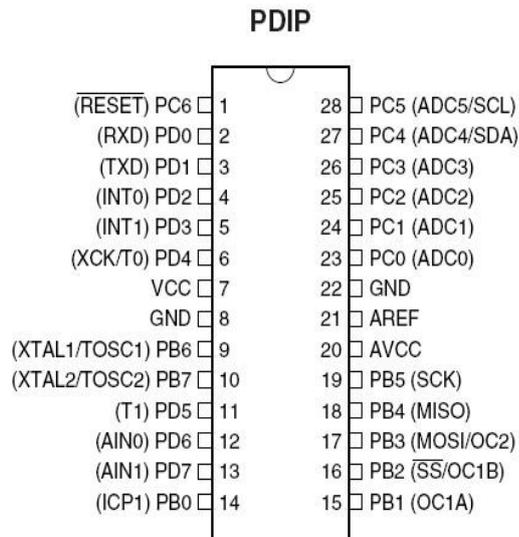
Seiring perkembangan elektronika, mikrokontroler dibuat semakin kompak dengan bahasa pemrograman yang juga ikut berubah. Salah satunya adalah mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) ATMEGA8 yang menggunakan teknologi RISC (*Reduce Instruction Set Computing*) dimana program berjalan lebih cepat karena hanya membutuhkan satu siklus jam untuk mengeksekusi satu instruksi program. Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu kelas ATTINY, keluarga AT90Sxx, keluarga ATMEGA, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama [12].

Mikrokontroler AVR ATMEGA8 memiliki fitur yang cukup lengkap. Mikrokontroler AVR ATMEGA8 telah dilengkapi dengan ADC *internal*, EEPROM *internal*, Timer/Counter, PWM, analog comparator, dll (M.Ary Heryanto, 2008). Sehingga dengan fasilitas yang lengkap ini memungkinkan kita

belajar mikrokontroler keluarga AVR dengan lebih mudah dan efisien, serta dapat mengembangkan kreativitas penggunaan mikrokontroler ATMEGA8 [13].

Fitur-fitur yang dimiliki oleh Mikrokontroler ATMEGA8 adalah sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu port A, port B, port C, dan port D.
2. ADC *internal* sebanyak 8 saluran.
3. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
5. SRAM sebesar 512 *byte*.
6. Memori Flash sebesar 8 kb dengan kemampuan *Read While Write*.
7. Port antarmuka SPI
8. EEPROM sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi.
9. Antarmuka komparator analog.
10. Port USART untuk komunikasi serial.
11. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16MHz.
12. Dan lain-lainnya.



Gambar 2.5 Konfigurasi pin ATMEGA8

2.8.1. Konstruksi ATMEGA8

Mikrokontroler ATMEGA8 memiliki 3 jenis memori, yaitu memori program, memori data dan memori EEPROM. Ketiganya memiliki ruang sendiri dan terpisah.

a. Memori program

ATMEGA8 memiliki kapasitas memori program sebesar 8 *Kbyte* yang terpetakan dari alamat 0000h – 0FFFh dimana masing-masing alamat memiliki lebar data 16 bit. Memori program ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu bagian program *boot* dan bagian program aplikasi.

b. Memori data

ATMEGA8 memiliki kapasitas memori data sebesar 608 *byte* yang terbagi menjadi 3 bagian yaitu register serba guna, register I/O dan SRAM. ATMEGA8 memiliki 32 *byte register* serba guna, 64 *byte register*

I/O yang dapat diakses sebagai bagian dari memori RAM (menggunakan instruksi LD atau ST) atau dapat juga diakses sebagai I/O (menggunakan instruksi *IN* atau *OUT*), dan 512 *byte* digunakan untuk memori data SRAM.

c. Memori EEPROM

ATMEGA8 memiliki memori EEPROM sebesar 512 *byte* yang terpisah dari memori program maupun memori data. Memori EEPROM ini hanya dapat diakses dengan menggunakan *register-register* I/O yaitu *register EEPROM Address*, *register EEPROM Data*, dan *register EEPROM Control*. Untuk mengakses memori EEPROM ini diperlakukan seperti mengakses data eksternal, sehingga waktu eksekusinya relatif lebih lama bila dibandingkan dengan mengakses data dari SRAM [13].

2.9. Sensor Gas *Oxygen Grove* (ME2-O2- Φ20)

Sensor sering didefinisikan sebagai suatu perangkat yang dapat menerima dan merespon terhadap sinyal atau stimulus. Sensor banyak juga macamnya, sensor yang di gunakan pada tugas akhir ini yaitu sensor gas *oxygen grove*.

Sensor gas *oxygen grove* adalah sejenis sensor untuk menguji konsentrasi oksigen di udara, yang berdasarkan pada prinsip sel elektrokimia. Sel elektrokimia adalah sistem yang terdiri dari elektroda yang di celupkan pada larutan elektrolit. Sensor tersebut dapat mengetahui dengan jelas konsentrasi oksigen saat ini ketika mengeluarkan nilai tegangan yang sebanding dengan konsentrasi oksigen dan mengacu pada grafik karakteristik linier konsentrasi oksigen. Sangat cocok untuk

mendeteksi konsentrasi oksigen dalam perlindungan lingkungan. Sifat-sifat dari sensor tersebut adalah memiliki presisi tinggi, sensitivitas tinggi, *wide* linieritas jangkauan, kemampuan anti-interferensi yang kuat dan keandalan luar biasa [14].



Gambar 2.6 Sensor Gas *Oxygen Grove*

2.10. *Liquid Crystal Display (LCD)*

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah modul penampil yang banyak digunakan untuk menampilkan *output*. LCD yang paling banyak digunakan saat ini dan digunakan juga pada rangkaian ini ialah tipe M1632 karena harganya cukup murah. LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 16x2 (16 kolom x 2 baris) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD. Untuk rangkaian *interfacing*, LCD tidak banyak memerlukan komponen pendukung. Hanya diperlukan satu variabel resistor untuk memberi tegangan kontras pada matriks LCD. Dengan menggunakan mikrokontroler AVR, pemrograman untuk menampilkan karakter ke LCD sangat mudah karena didukung *library* yang telah disediakan oleh *CodeVision AVR* itu sendiri. Kita tidak harus memahami karakteristik LCD secara mendalam, perintah tulis dan inisialisasi sudah

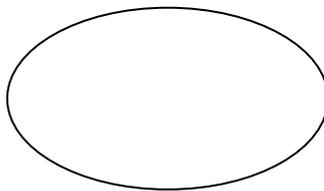
disediakan oleh *library* dari *CodeVision AVR* [15]. Untuk gambar komponen *Liquid Crystal Display (LCD)* dapat di lihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.7 *Liquid Crystal Display (LCD)*

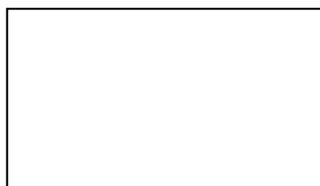
2.11. Simbol Flowchart dan Fungsinya

1. Terminal (Oval)



Simbol terminal berfungsi sebagai permulaan atau akhir dari suatu kegiatan/program.

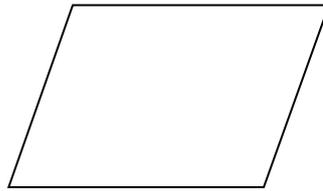
2. Proses (Persegi Panjang)



Simbol proses berfungsi untuk menunjukkan proses pengolahan yang

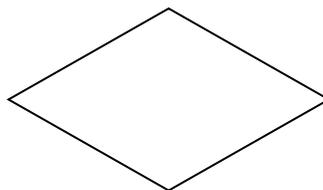
dilakukan oleh komputer.

3. Masuk-Keluar (*Input-Output*) / (Jajar Genjang)



Simbol masuk-keluar berfungsi menyatakan proses masuk-keluar tanpa tergantung dengan jenis peralatannya.

4. Keputusan (Belah Ketupat)



Simbol keputusan berfungsi untuk menyatakan keputusan dari pilihan berdasarkan kondisi tertentu.

5. Arah (Panah)



Simbol arah berfungsi untuk menghubungkan antara simbol satu dengan simbol yang lain atau menunjukkan jalannya aliran dalam suatu proses.