

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Satriawan Syah (2018) Mahasiswa Akademi Teknik Elektromedik Semarang telah membuat alat dengan judul “Rancang Bangun Alkohol Analyzer”. Sistem kerja pada alat ialah menggunakan sensor yang dapat membaca kadar alkohol yaitu menggunakan sensor TGS 2620 kemudian hasil dari sensor tersebut akan diolah di Arduino Nano, kemudian hasilnya akan ditampilkan di *OLED Display* dan *Output* suara[9].

Eksata Murliagraha Perdana, Abdul Muid, Yulrio Brianorman (2016) Mahasiswa Jurusan Sistem Komputer dan Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura Pontianak telah membuat alat dengan judul “Rancang Bangun Pengukur Kadar Alkohol Berbasis *Arduino*”. Sistem kerja pada alat ialah menggunakan sensor gas MQ-3 dan mikrokontroler ATmega328p. Sebagai indikatornya alat menggunakan *buzzer*, *LED* dan *LCD*. Kadar alkohol pada cairan di deteksi dengan menggunakan sensor gas alkohol MQ-3. Tegangan keluaran dari sensor MQ-3 kemudian dihubungkan ke mikrokontroler untuk di proses, dengan mengubah tegangan *analog* menjadi *digital* pada *ADC* dan ditampilkan pada *LCD* [1].

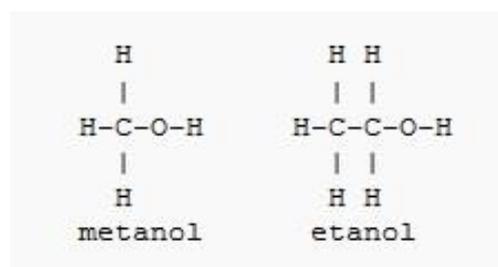
M. A. Muhibuddin Alfabasyi (2013) Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang telah membuat alat dengan judul “Rancang Bangun Alat

Identifikasi Kadar Alkohol pada Minuman Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega16". Sistem kerja pada alat ialah sistem utama pada Identifikasi kadar alkohol ini diatur oleh mikrokontroler ATmega16. *Input* mikrokontroler ini diperoleh dari sensor gas TGS 2620 untuk mendapatkan kadar alkohol pada minuman yang sebelumnya dipanaskan menggunakan *heater*. Pusat pemrosesan berada pada mikrokontroler, yang nantinya akan menerima *inputan* dari sensor gas yang kemudian akan ditampilkan pada *LCD* sehingga diketahui kadar dan golongan dari minuman tersebut [10].

## 2.2 Alkohol

Etanol atau etil alkohol ( $C_2H_5OH$ ) merupakan bahan kimia organik yang mengandung oksigen yang paling eksotik karena kombinasi sifat-sifat uniknya yang dapat digunakan sebagai pelarut, germisida, minuman, bahan anti beku, bahan bakar, bahan *depressant* dan khususnya karena kemampuannya sebagai bahan kimia intermediat untuk menghasilkan bahan kimia yang lain [11].

Gugus hidroksil mengakibatkan alkohol bersifat polar. Alkohol adalah asam lemah. Pada Gambar 2.2. terdapat struktur metanol dan etanol yang merupakan dua alkohol paling sederhana (nama umumnya metil alkohol dan etil alkohol) [11].



Gambar 2. 1 Struktur Metanol dan Etanol [12].

Berdasarkan Gambar 2.1 dapat dilihat alkohol merupakan zat yang memiliki titik didih relatif tinggi dibandingkan dengan senyawa hidrokarbon yang jumlah atom karbonnya sama. Hal ini disebabkan oleh adanya gaya antar molekul dan adanya ikatan hidrogen antarmolekul alkohol akibat gugus hidroksil yang polar [13].

### **2.2.1 Manfaat dan Kegunaan Alkohol**

Pada umumnya alkohol digunakan sebagai senyawa pelarut, dan sebagai bahan minuman beralkohol. Adapun beberapa senyawa yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti metanol yang merupakan jenis alkohol yang banyak digunakan sebagai pelarut getah. Alkohol dapat dibuat menjadi senyawa lain seperti senyawa ester. Di industri, metanol digunakan sebagai bahan baku pembuatan formaldehida, sebagai cairan antibeku, dan pelarut, seperti varnish. Etanol merupakan jenis alkohol yang sudah dikenal dan digunakan sejak zaman dahulu, baik sebagai pelarut obat-obatan (tingtur), kosmetik maupun sebagai bahan minuman, seperti bir, anggur, dan *whiskey*. Alkohol dihasilkan melalui fermentasi anaerob gula oleh ragi [14] yaitu proses perubahan senyawa golongan polisakarida, seperti pati dihancurkan menjadi bentuk yang lebih sederhana dengan bantuan enzim (ragi). Alkohol terbentuk ketika fermentasi ragi (terurai tanpa oksigen) gula dalam makanan yang berbeda, seperti *wine* dibuat dari gula yang ada di dalam anggur, kemudian *beer* dibuat dari gula yang ada di dalam gandum malt (sejenis gandum), dan *vodka* dibuat dari gula yang ada di dalam kentang [15]. *Beer* tidak mengandung lemak atau kolestrol dan rendah gula [16]. Etanol merupakan jenis alkohol yang sering digunakan sebagai bahan bakar,

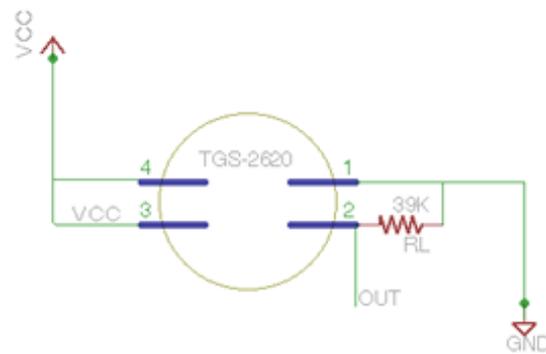
untuk membuat senyawa organik lain, dan dapat dikonversi menjadi etanal atau asetaldehid untuk digunakan sebagai bahan pelarut. Etilen Glikol merupakan jenis alkohol yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan antibeku pada radiator mobil. Gliserol merupakan jenis alkohol yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan pelembab pada tembakau dan kembang gula [13].

### **2.2.2 Pengertian Minuman Keras**

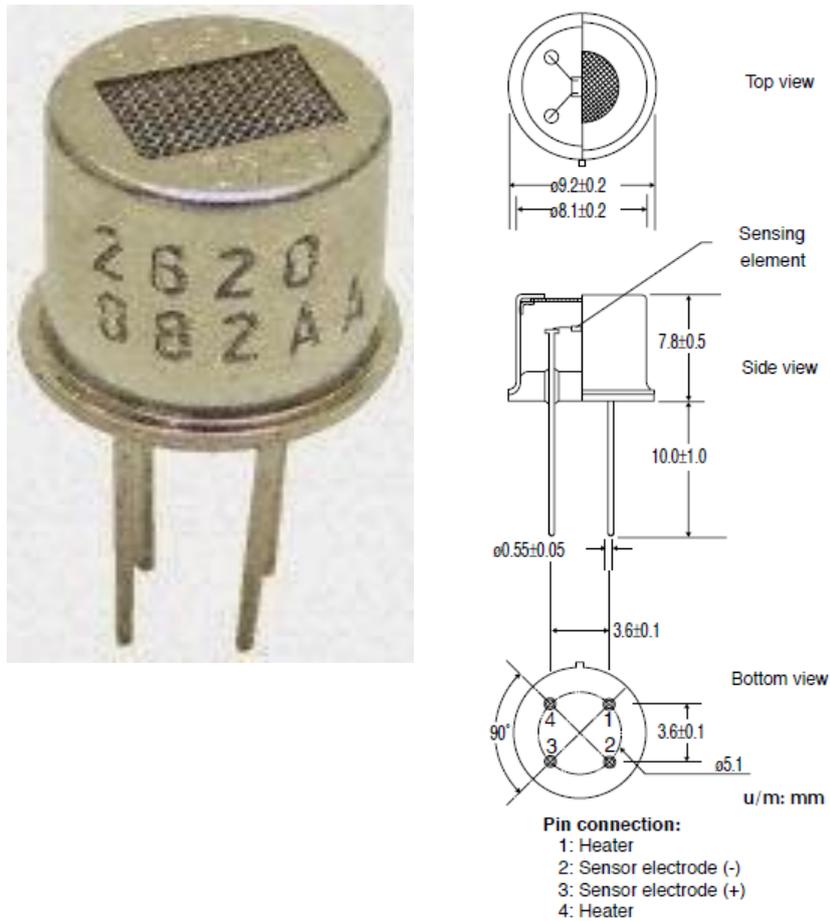
Minuman keras beralkohol adalah minuman yang mengandung etanol. Etanol adalah bahan psikoaktif dan konsumsinya menyebabkan penurunan kesadaran. Di berbagai negara, penjualan minuman keras beralkohol dibatasi ke sejumlah kalangan saja, umumnya orang-orang yang telah melewati batas usia tertentu. Alkohol adalah zat yang paling sering disalahgunakan manusia, alkohol diperoleh atas peragian/fermentasi madu, gula, sari buah atau umbi-umbian. Dari peragian tersebut dapat diperoleh alkohol sampai 15% tetapi dengan proses penyulingan dapat dihasilkan kadar alkohol yang lebih tinggi bahkan mencapai 100%. Kadar alkohol membutuhkan waktu 30-90 menit untuk dapat tercampur dengan darah [13].

### **2.3 Sensor TGS 2620**

Sensor TGS 2620 merupakan sensor gas yang dapat digunakan untuk mendeteksi suatu alkohol dalam udara. Sensor ini menggunakan daya yang relatif kecil dan mempunyai sensitifitas yang tinggi pada alkohol. Pada Gambar 2.2 dan 2.3 terdapat prinsip kerja dan bentuk fisik sensor TGS 2620 untuk mengetahui bagaimana gambaran sensor TGS 2620 [10].



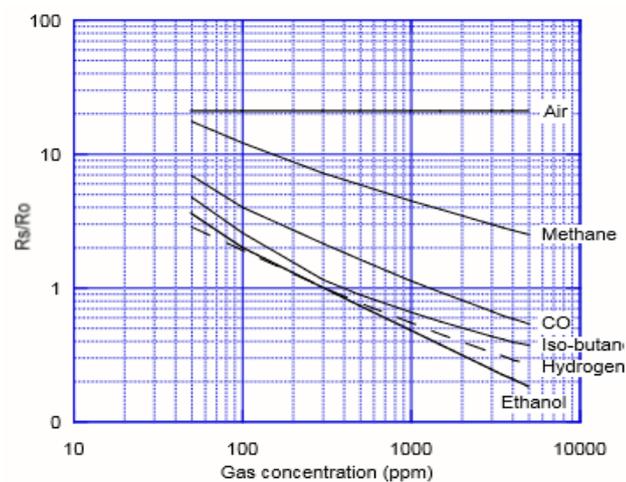
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja Sensor TGS 2620 [17].



Gambar 2. 3 Bentuk Fisik Sensor TGS [10].

Berdasarkan Gambar 2.3 dapat dilihat bentuk fisik dari sensor TGS 2620 yang dapat digunakan untuk menangkap kandungan uap alkohol yang menguap dari bahan yang akan dideteksi. Semakin banyak kandungan uap alkohol yang terdeteksi maka tahanan sensor ( $R_S$ ) akan menjadi semakin kecil. Tahanan Sensor ( $R_S$ ) yang semakin kecil mengakibatkan tegangan keluaran sensor menjadi semakin besar sehingga sensor menjadi panas. Sensor alkohol TGS 2620 ini membutuhkan dua masukan tegangan, yaitu tegangan *heater* (VH) dan tegangan rangkaian (VC). Tegangan *heater* digunakan untuk menjaga *heater* dalam suhu tertentu agar mendapatkan hasil yang optimal dalam melakukan deteksi. Kemudian tegangan rangkaian digunakan untuk tegangan pengukuran (VRL) yang melewati tahanan beban ( $R_L$ ) yang terhubung seri dengan sensor. Rangkaian baterai yang digunakan dapat digunakan untuk VC dan VH untuk memenuhi kebutuhan rangkaian sensor.

Pada Gambar 2.4 terdapat karakteristik sensitifitas sensor untuk mengetahui bagaimana sensitifitas sensor TGS 2620 [9].



Gambar 2. 4 Karakteristik Sensifitas Sensor [9].

Berdasarkan Gambar 2.4 dapat dilihat sensor TGS 2620 mempunyai sensitifitas yang tinggi pada uap dari bahan pelarut organik seperti bahan yang mudah menguap. Sensor ini juga sensitif terhadap beberapa jenis dari bahan yang mudah terbakar seperti karbon monoksida, yang membuat sensor ini baik secara umum [10].

TGS 2620 memiliki sensitifitas yang tinggi terhadap konsentrasi rendah gas berbau seperti etanol, hidrogen, CO, dan methane yang dihasilkan dari bahan di sekitar lingkungan kantor dan rumah. Sensor ini juga memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap konsentrasi rendah seperti toluena [11].

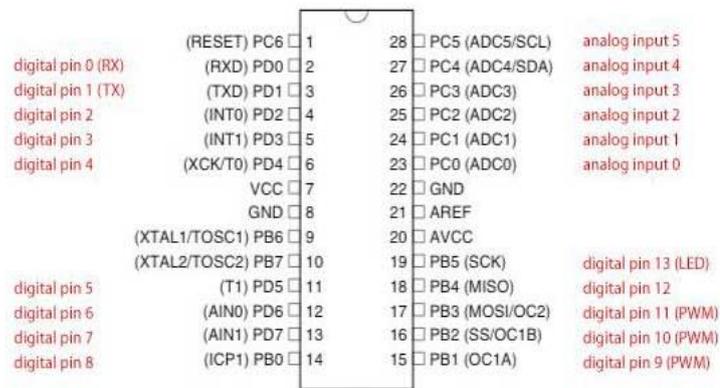
#### 2.4 Mikrokontroler Atmega328

ATmega328 adalah sebuah *chip* mikrokontroler yang memiliki pin berjumlah 28 kaki. Pin-pin ATmega328 ini dibagi menjadi 3 bagian (port) yang berlabel Port B, Port C, dan Port D. Pada Gambar 2.5 terdapat bentuk fisik dari *chip* ATmega328 untuk mengetahui bagaimana gambaran *chip* ATmega328 [18].



Gambar 2. 5 *Chip* ATmega328 [19].

Pada Gambar 2.6 terdapat *datasheet* dari *chip* ATmega328 untuk mengetahui bagaimana gambaran pin-pin *chip* ATmega328 [18].



Gambar 2. 6 Pin-Pin ATmega328 [19].

Berdasarkan Gambar 2.6 dapat dilihat bahwa mikrokontroler ATmega328 memiliki 28 pin (kaki) dengan penamaan masing-masing pin pada mikrokontroler ini sebagai berikut [20]:

1. *VCC* untuk tegangan pencatu daya positif.
2. *GND* untuk tegangan pencatu daya negatif.
3. Port B, merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output*. Selain itu Port B juga dapat memiliki fungsi alternatif sebagai berikut.
  - a. ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.
  - b. OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
  - c. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
  - d. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman serial (ISP).

- e. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock* external untuk *timer*.
  - f. XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.
4. Port C, merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output* digital. Fungsi alternatif PortC antara lain sebagai berikut.
- a. ADC6 *channel* (PC0, PC1, PC2, PC3, PC4, PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah *input* yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
  - b. I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada Port C. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, *accelerometer* *munchuk*.
5. Port D, merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai *input/output*. Sama seperti Port B dan Port C, Port D juga memiliki fungsi alternatif sebagai berikut.
- a. USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
  - b. *Interrupt* (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi *hardware*. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari

program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.

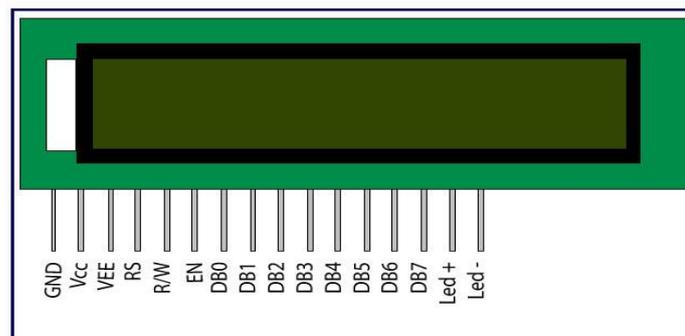
- c. XCK dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan *clock* dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan *external clock*.
- d. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan *counter external* untuk *timer 1* dan *timer 0*.
- e. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan *input* untuk *analog comparator*.

## 2.5 *Liquid Crystal Display (LCD)*

*Liquid Crystal Display (LCD)* adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. *LCD* bisa memunculkan gambar atau tulisan di karenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya. Meskipun disebut sebagai titik cahaya, namun kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. Sumber cahaya yang terdapat pada *LCD* adalah lampu neon berwarna putih di bagian belakang susunan kristal cair tadi [10].

Titik cahaya yang jumlahnya puluhan ribu bahkan jutaan inilah yang membentuk tampilan citra. Kutub kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena pengaruh polarisasi medan magnetik yang timbul dan oleh karenanya akan hanya membiarkan beberapa warna diteruskan sedangkan warna lainnya tersaring [10].

*Liquid Crystal Display (LCD)* adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. *LCD* merupakan kristal cair pada layar yang digunakan sebagai tampilan dengan memanfaatkan listrik untuk mengubah-ubah bentuk kristal-kristal cairnya sehingga membentuk tampilan angka dan atau huruf pada layar. Ada dua tipe utama dari tampilan *LCD*, yaitu *numerik* (biasa digunakan pada jam dan kalkulator) dan teks *alphanumeric* (biasa digunakan pada *photocoupler* dan *mobile telephone*). Pada Gambar 2.7 terdapat konfigurasi pin *LCD 2x16* untuk mengetahui tampilan *LCD* [1].



Gambar 2. 7 Konfigurasi Pin *LCD 2x16* [21].

## 2.6 Rumus Statistik

### 2.6.1 Rata-rata

Rata-rata adalah nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran.

Untuk mendapatkan rata-rata digunakan rumus (2-1).

$$\text{Rata - Rata } (\bar{x}) = \frac{\sum Xi}{n} \dots\dots\dots(2-1)$$

Dimana:

$\bar{x}$  = rata - rata

$\Sigma X_i$  = Jumlah nilai data

$n$  = Banyak data (1,2,3,...,n)

### 2.6.2 Error

*Error* adalah selisih dari rata-rata terhadap masing-masing data. Untuk mendapatkan *error* digunakan rumus (2-2).

$$\boxed{Error = X_n - \bar{X}} \dots\dots\dots(2-2)$$

Dimana:

$X_n$  = rata-rata alat

$\bar{X}$  = Rata-rata pembanding

### 2.6.3 Persentase Error (%)

Persentase error digunakan untuk membandingkan selisih antara rata-rata nilai yang dikehendaki dan rata-rata nilai yang terukur pada data. Untuk mendapatkan persentase error digunakan rumus (2-3).

$$\boxed{Error \% = \frac{Rerata\ pembanding - Modul}{Rerata\ Pembanding} \times 100 \%} \dots\dots\dots(2-3)$$