

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Pustaka

Penelitian terdahulu menjadi acuan dalam melakukan penelitian ini sehingga dapat memperkaya dan menganalisa teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Berikut ini adalah beberapa penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait penelitian yang akan menjadi acuan pada penelitian dan perancangan alat ini :

**Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka Penelitian Terdahulu**

Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
<b>1.</b> Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol Pada Cairan Menggunakan Sensor Mq-3 Berbasis Mikrokontroler AT89S51	Penelitian ini menggunakan metode <i>Hydrometer</i> , sehingga kadar <i>ethanol</i> pada suatu cairan harus distandarkan terlebih dahulu dengan menggunakan <i>hydrometer</i> media pembanding, sedangkan larutan <i>ethanol</i> yang akan digunakan sebagai bahan uji dibuat dengan menggunakan rumus pengenceran	Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai rancang bangun alat ukur kadar <i>ethanol</i> pada cairan menggunakan sensor MQ-3, dapat ditarik didapatkan hasil sensor MQ-3 dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan kadar <i>ethanol</i> pada cairan. Fungsi transfer sensor adalah $y = -0,780 + 109,6x$ dengan $y$ adalah kadar <i>ethanol</i> (%) dan adalah nilai bit desimal hasil konversi tegangan keluaran analog ke digital oleh ADC 0804.3. Hasil pengukuran yang diperoleh masih dalam bentuk keluarandata digital	Menggunakan sensor MQ-3 dan LCD 16 x 2.	Mikrokontroler yang digunakan adalah AT89S51.

			dari ADC 0804 (belum dalam bentuk tampilan LCD). Kesalahan relatif rata-rata dari alat yang dihasilkan adalah 3,25%		
2.	Rancang Bangun Sistem Pengukuran Kadar Alkohol Dan Suhu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Untuk Destilasi Minuman Beralkohol	Penelitian dimulai dengan pembuatan desain rangkaian alat ukur suhu dan kadar <i>ethanol</i> . Kemudian dilakukan pembuatan rangkaian pengkondisi sinyal untuk sensor LM35 dan sensor MQ-3. Rangkaian sensor dan pengkondisi sinyal kemudian dihubungkan pada sistem akuisisi data menggunakan arduino uno dan terhubung pada LCD. Kemudian alat ukur ini dilakukan pengujian pengukuran suhu dan pengukuran kadar <i>ethanol</i> dengan menggunakan alat ukur pembanding dan jika terdapat selisih pengukuran maka alat ukur ini dikalibrasi pada sistem rangkaian tersebut	Dari hasil pengujian dengan membandingkan dua alat ukur yakni menggunakan alkoholmeter dengan sensor <i>ethanol</i> MQ-3, menunjukkan bahwa terdapat selisih rata-rata 2 %, namun dari hasil perhitungan menggunakan metode regresi menunjukkan prosentase besarnya variabilitas dalam data adalah $= 3,8091x + 6,7636$ dimana hubungan $x$ adalah sensor LM35 dan $y$ adalah thermometer, maka keeratan hubungan antara $x$ dan $y$ kuat yakni $R^2 = 0.9859$	Menggunakan sensor MQ-3 dan mikrokontroler atmega.	Tambahan sensor LM sebagai sensor suhu pada perancangan alat
3.	Rancang Bangun Pengukur Kadar Alkohol berbasis Arduino	Penelitian ini memakai dua metode, yaitu metode studi literatur dan metode eksperimen. Metode studi literatur pada penelitian ini adalah mencari data, bahan dan penelitian sebelumnya	Alat pendeteksi yang dibuat dapat bekerja dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan berfungsinya alat pendeteksi saat diberikan cairan <i>ethanol</i> . Buzzer berbunyi dan layar menampilkan	Menggunakan sensor MQ-3 dan mikrokontroler sebagai komponen utama pada alat yang dirancang adapun tambahan komponen seperti <i>buzzer</i>	Jarak pada saat pengujian alat.

	mengenai pendeteksi gas. Metode eksperimen yang dimaksud adalah merancang, merakit dan menguji alat	tulisan “KADAR ALKOHOL” “%”	dan LCD 16 x 4 sebagai output dari pengujian alat.		
4.	Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui Ekshalasi Menggunakan Sensor Tgs2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno	Sistem pengukuran ini menggunakan sebuah sensor TGS2620 yang berfungsi untuk mengukur kadar <i>ethanol</i> melalui hembusan nafas. Pada sensor TGS2620 digunakan 4 pin yaitu pin 1 heater, pin 2 sensor electrode (-), pin 3 sensor electrode (+), pin 4 heater dan keempat pin ini dihubungkan pada <i>board</i> arduino uno R3	Pengukuran kadar <i>ethanol</i> dari dalam tubuh manusia melalui hembusan nafas dapat di ukur menggunakan sensor TGS2620 dan mikrokontroler sebagai sistem akuisisi data. Sensor dapat berfungsi dengan baik pada saat pengukuran apabila di tekan tombol ukur dan di LCD terbaca BAC (%) : 0,00. Error terkecil yang didapat pada pengukuran minumangolongan A yaitu 50% dan error terbesar yaitu 100%.Error terkecil yang didapat pada pengukuran minumangolongan B yaitu 6,25% dan error terbesar yaitu 50%. Error terkecil yang didapat pada pengukuran minumangolongan C yaitu 5,26% dan error terbesar yaitu 42,9%. Error total yang didapat dari semua pengukuran jenis golongan minuman yaitu 21,5% dan ketelitian alat dari perhitungan keseluruhan error yaitu 78,5% Data hasil pengukuran kadar <i>ethanol</i> dari dalam tubuh melalui	Menggunakan Atmega328 sebagai mikrokontroler utama pada perancangan alat dan LCD 16 x 2 sebagai tampilan dari hasil pengujian.	Sample dari penelitian adalah <i>ethanol</i> yang didapat dari minuman berethanol. Sensor yang digunakan adalah sensor TGS2620 yang merupakan sensor alkohol.

hembusan nafas ini masih belum terlalu akurat. Baterai yang dipakai tidak terlalu bagus jadi alat tidak dapat bertahan lebih dari 2 jam.

<p>5. Perancangan Alat Ukur Kadar Alkohol Menggunakan Sensor Mq-3 Berbasis Mikrokontroler Atmega16</p>	<p>Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu komputer, downloader ATmega16, multimeter, pinset, solder, obeng, tang, gunting, bor, timbangan, pipet. Serta bahan-bahan yang digunakan sensor MQ-3, mikrokontroler ATmega16, kapasitor, resistor, kabel penghubung, project board, kristal osilator 12 Mhz, diode bridge, IC regulator 7805, pin male header, pin female header, push button, led, PCB, timah, spacer, heatsink dan <i>ethanol</i>. Setelah perancangan alat dilakukan kalibrasi sensor dan perancangan sistem melalui mikrokontroler.</p>	<p>Dari hasil penelitian yang diperoleh dan pembahasan yang telah diuraikan telah berhasil dirancang alat ukur kadar <i>ethanol</i>, maka dapat ditarik kesimpulan sensor MQ-3 memiliki karakteristik dimana sensor mempunyai sensitifitas tinggi terhadap gas <i>ethanol</i> serta tegangan keluaran sebanding dengan perubahan kadar gas <i>ethanol</i> yang dideteksi, menghabiskan daya sebesar 500 mW dan waktu pemanasan sensor selama 10 menit. Kesesuaian alat rancangan yang diperoleh dari hasil analisa regresi linier data pengujian alat rancangan yaitu sebesar 99,57%</p>	<p>Menggunakan sensor MQ-3 dan mikrokontroler Atmega pada perancangan sistem.</p>	<p>Adanya perancangan interface berupa aplikasi pada perancangan alat yang digunakan sebagai tampilan pada saat pengukuran.</p>
<p>6. Perancangan Alat Ukur Kadar Alkohol Berbasis Mikrokontroler Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto</p>	<p>Penelitian yang penulis lakukan dalam perancangan alat ukur kadar <i>ethanol</i> berbasis mikrokontroler ini menggunakan metode Waterfall. Metode Waterfall merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang klasik namun</p>	<p>Alat ukur kadar <i>ethanol</i> berbasis mikrokontroler ini sudah dapat menampilkan persentase kadar <i>ethanol</i> dengan real time, menampilkan keterangan <i>ethanol</i>, menampilkan hasil perhitungan dengan fuzzy Tsukamoto, dan juga dapat memberikan saran</p>	<p>Menggunakan sensor MQ-3 dan mikrokontroler Atmega328, menggunakan perbandingan berupa jarak pada saat pengukuran berlangsung.</p>	<p>Menggunakan Logika fuzzy yang ditanamkan kedalam mikrokontroler Arduino dengan menggunakan USB Downloader yang dibantu oleh software Arduino IDE dan data yang didapat dari perhitungan dikirim</p>

	bersifat sistematis. Tahapan pada metode Waterfall diantaranya adalah analysis, design, implementation, dan maintenance. Pada penelitian ini, penulis mengurutkannya dengan tahapan berikut, diantaranya adalah arsitektur perangkat lunak, perancangan algoritma alat ukur, pengujian alat ukur, dan pengujian jarak sensor.	apabila <i>ethanol</i> yang digunakan terlalu rendah atau terlalu tinggi	menggunakan kabel USB Downloader lagi ke Visual Basic 6.0. dan adanya tambahan secara real time menggunakan aplikasi.		
7.	Rancang Bangun Deteksi Alkohol Pada Urine Dengan Sensor Tgs 2620 Berbasis Mikrokontroler At89s51	Pada penelitian ini dirancang dengan gas yang terdeteksi oleh sensor TGS 2620 yaitu berupa alkohol ( <i>ethanol</i> ) akan diubah sebagai tegangan lalu dikonversi menggunakan ADC agar data analog yang dihasilkan oleh sensor diubah maenjadi data digital sehingga dapat diproses selanjutnya oleh mikrokontroler. Lalu digunakan modul RS 232 untuk melakukan komunikasi serial dari mikrokontroler ke komputer sehingga komputer dapat menampilkan keberadaan <i>ethanol</i> yang dideteksi di dalam urine.	Hasil uji sistem keseluruhan menunjukkan bahwa pada saat urine terdeteksi kadar <i>ethanol</i> ditunjukkan dengan informasi pada komputer bahwa urine positive <i>ethanol</i> dengan kadar tertentu berdasarkan kenaikan tegangan keluarannya.	Menggunakan sensor yang kerjanya sama dengan sensor MQ-3	Pada penelitian ini dirancang dengan gas yang terdeteksi oleh sensor TGS 2620 yaitu berupa <i>ethanol (ethanol)</i> akan diubah sebagai tegangan lalu dikonversi menggunakan ADC agar data analog yang dihasilkan oleh sensor diubah maenjadi data digital sehingga dapat diproses selanjutnya oleh mikrokontroler. Sampel yang digunakan adalah urine.
8.	Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Pada Minuman	Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa sampel <i>ethanol</i> yang tertera	Dari hasil pengujian nilai sensor MQ-3 pada nilai ADC dan tegangan secara keseluruhan	Menggunakan sensor MQ-3, mikrokontrolerr atmega328 dan LCD sebagai	Sampel yang digunakan adalah minuman ber <i>ethanol</i> .

	Beralkohol Menggunakan Sensor Mq-3 Berbasis Atmega328	kadar <i>ethanol</i> pada labelnya. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pembacaan alat pendeteksi kadar <i>ethanol</i> terhadap beberapa kadar <i>ethanol</i> yang diujikan.	didapatkan bahwa nilai ADC dan tegangan yang didapat oleh sensor MQ-3 mengalami perubahan sesuai dengan persentase kadar <i>ethanol</i> yang dideteksi. Sensor tersebut bekerja dengan baik sesuai dengan perencanaan.	tampilan pada proses pengukuran.	
9.	Rancang Bangun Alat Uji Kandungan Alkohol Dalam Minuman Berbasis Arduino	Proses deteksi kandungan prosentase alkohol pada sensor MQ-3 menggunakan elemen lapisan logam oksida semikonduktor berbentuk substrat alumunium dari sebuah chip sensing yang terintegrasi dengan pemanas. Dengan adanya gas yang terdeteksi, konduktivitas sensor akan naik tergantung pada konsentrasi gas di udara. Sehingga dalam sensor ini akan mengeluarkan output berupa hambatan, untuk mendapatkan output sebuah tegangan analog. Waktu ideal pembacaan kadar <i>ethanol</i> agar didapatkan data pembacaan yang valid membutuhkan waktu sekitar 15-20 detik	Modul alat uji kadar <i>ethanol</i> dalam larutan dapat membaca kadar <i>ethanol</i> dalam larutan dengan baik dan mendekati angka validitas yang akurat. Modul arduino secara simultan dan kontinyu dapat mengirimkan data hasil pembacaan kadar <i>ethanol</i> ke Personal Computer(PC) dengan baik. Durasi waktu pembacaan masing-masing produk yang diuji berkisar antara 10-15 detik. Hasil pembacaan kadar <i>ethanol</i> dapat dikirim ke PC (Personal Computer) dengan sempurna yang kemudian diolah menjadi database daftar kandungan <i>ethanol</i> minuman kemasan	Menggunakan sensor MQ-3 dan Mikrokontroler Atmega pada perancangan alat.	Adanya perancangan interface berupa aplikasi pada perancangan alat yang digunakan sebagai tampilan pada saat pengukuran.
10.	Rancang Bangun Alat Deteksi Alkohol Dengan Menggunakan Sensor Mq3	Proses pengujian pada sensor ini adalah pengujian terhadap beberapa sampel <i>ethanol</i> dengan kadar yang	Waktu yang di butuhkan untuk mengetahui hasil pengujian cepat dan spontan dapat	Menggunakan sensor MQ-3 sebagai input utama dari alat, adapun output dari alat yang	Adanya perancangan interface berupa aplikasi pada perancangan alat yang digunakan

Berbasis Arduino Nanov3	<p>berbeda pada ini menggunakan sampel dengan konsentrasi <i>ethanol</i> bervariasi, antara lain : <i>ethanol</i> konsentrasi 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Sampel didapatkan dari proses pengenceran <i>ethanol ethanol</i> 96%. Pengenceran dilakukan manual menggunakan gelas ukur dan di standarisasi menggunakan alat alcoholmeter. Setelah kadar <i>ethanol</i> yang terbaca pada alcoholmeter sesuai dengan kadar yang dibutuhkan, selanjutnya dituangkan pada tabung reaksi untuk dilakukan pengujian kepada sensor MQ-3.</p>	<p>menampilkan nilai pengukuran. Dari data pengujian tersebut, dapat diketahui bahwa alat ini dapat bekerja dengan baik, dengan hasil pengukuran hampir mendekati akurat dibuktikan dengan nilai galat rata-rata adalah 2,94%.</p>	<p>dirancang adalah LCD 16 x 2.</p>	<p>sebagai tampilan pada saat pengukuran. Sampel yang digunakan menggunakan produk minuman yang mengandung kadar <i>ethanol</i>. Menggunakan mikrokontroler nano v3</p>
-------------------------	--	--	-------------------------------------	---

Dengan rantai karbon alifatik dan gugus fungsi –OH terikat, alkohol adalah bahan kimia yang menyerupai air. Di antara karakteristiknya adalah titik didihnya yang lebih besar dibandingkan dengan alkana dengan jumlah atom karbon yang setara. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2013 mengatur tentang pengawasan dan pengelolaan minuman beralkohol. Golongan A (1% sampai 5%), golongan B (6% sampai 20%), dan golongan C (21% sampai 55%) merupakan kategori minuman beralkohol (Kementerian Perdagangan, 2015).

Memperkirakan kadar alkohol masih sering dilakukan secara fisik, khususnya dengan menggunakan estimasi estimasi yang digabungkan

dengan perhitungan sintetis tertentu. Teknik ini kurang tepat dan efektif. Teknik atau alat yang umum digunakan meliputi strategi ilmiah, yaitu dengan menggunakan alat Kromatografi Gas (GC), memperkirakan cairan dengan menggunakan piknometer gravitasi eksplisit, dan teknik hidrometer cairan. Peralatan untuk memperkirakan kandungan minuman keras sangat menarik dan terbatas. Kehadirannya hanya dapat dilacak di fasilitas penelitian industri dan eksplorasi yang sangat besar. Selain aksesibilitasnya yang terbatas, alat estimasi ini juga umumnya mahal. Mengingat kekurangan atau kekurangan pada alat penduga kadar cairan, maka perlu direncanakan suatu alat penduga yang lebih efektif dan cepat dalam melakukan pendugaan, khususnya dengan memanfaatkan sensor MQ-3 dengan melihat mikrokontroler *Atmega328P*. Sensor gas MQ-3 merupakan sensor gas yang memiliki daya tanggap tinggi dan reaksi cepat dalam mengidentifikasi cairan, memiliki perlindungan yang baik terhadap asap dan uap.

## **B. Landasan Teori**

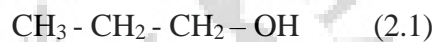
### **1. Kadar *Ethanol***

Konsentrasi *ethanol* suatu cairan menunjukkan perbandingannya dengan air. Karena titik didih rantai karbon C1 hingga C5 adalah antara 0°C dan 50°C, *ethanol* bersifat mudah menguap. Untuk konsentrasi teknis, kadar *ethanol* maksimum yang tersedia di pasaran saat ini adalah 96%. Ada beberapa pendekatan untuk menentukan jumlah *ethanol* yang ada, dan masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri. GC (*Gas Chromatography*), HPLC (*High Performance Liquid*

*Chromatography*), metode enzim, dan metode *hidrometer ethanol* adalah beberapa di antara teknik tersebut (Harris et al., 2017).

Sejumlah gugus dapat dibentuk dari *ethanol* atau alkohol berdasarkan lokasi gugus -OH dalam rantai atom karbon. Selain itu, ada perbedaan kimia tertentu di antara golongan alkohol ini.

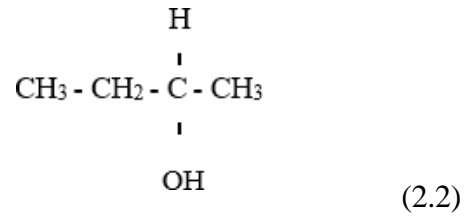
Alkohol Primer Pada alkohol primer( $1^\circ$ ), atom karbon yang membawa gugus -OH hanya terikat pada satu gugus alkil. Beberapa contoh alkohol primer dapat dilihat pada struktur persamaan 2.1.



hanya ada satu ikatan antara gugus  $\text{CH}_2$  yang mengikat gugus -OH dengan sebuah gugus alkil. Ada pengecualian untuk *methanol*,  $\text{CH}_3\text{OH}$ , dimana *methanol* ini dianggap sebagai sebuah alkohol primer meskipun tidak ada gugus alkil yang terikat pada atom karbon yang membawa gugus - OH. (Catur Pamungkas & Tentua, 2018)

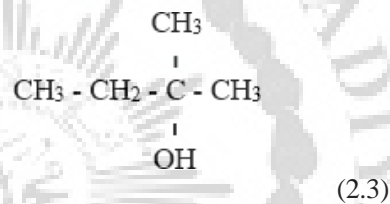
a) Alkohol Sekunder

Atom karbon yang menghubungkan gugus -OH dalam alkohol sekunder ( $2^\circ$ ) terhubung langsung ke dua gugus alkil, yang mungkin sama atau mungkin tidak sama. Ada beberapa contoh alkohol sekunder dalam struktur persamaan 2.2.



b) Alkohol Tersier

Pada alkohol tersier ( $3^\circ$ ), atom karbon yang mengikat gugus -OH berikatan langsung dengan tiga gugus alkil, yang bisa merupakan kombinasi dari alkil yang sama atau berbeda. (Catur Pamungkas & Tentua, 2018) Beberapa contoh alkohol tersier dapat dilihat pada struktur persamaan 2.3.



Sejak zaman kuno, *ethanol* telah dikenal dan dimanfaatkan sebagai sejenis alkohol. Ini dapat ditemukan dalam bir, anggur, dan wiski serta digunakan sebagai pelarut kosmetik dan obat-obatan (tincture). Fermentasi adalah proses penguraian molekul polisakarida, seperti pati, menjadi bentuk yang lebih sederhana dengan bantuan enzim (ragi). Ini dapat digunakan untuk memproduksi *ethanol*. Salah satu jenis alkohol yang disebut *ethanol* sering digunakan sebagai bahan bakar, untuk membuat bahan kimia organik lainnya, dan sebagai pelarut ketika diubah menjadi etanal atau asetaldehida.

*Ethanol* adalah penurunan kesadaran terjadi akibat penggunaan obat-obatan psikoaktif. Penjualan minuman beralkohol dibatasi pada individu tertentu di banyak negara, biasanya mereka yang telah mencapai usia tertentu. Manusia lebih sering menyalahgunakan alkohol dibandingkan

zat lainnya. Jus buah, gula, madu, atau umbi-umbian semuanya dapat difermentasi untuk menghasilkan alkohol. Alkohol dapat diperoleh dari proses fermentasi ini hingga 15%, sedangkan kadar alkohol yang lebih besar, hingga 100%, dapat dihasilkan melalui proses distilasi. Diperlukan waktu 30 hingga 90 menit untuk mencapai kadar alkohol dalam darah maksimum (Simatupang et al., 2015).

## 2. Arduino Uno R3

Mikrokontroler *ATmega328P* adalah komponen utama *platform* Arduino. Kerangka kerja Pengkabelan memunculkan papan mikrokontroler Arduino *open-source*, yang diciptakan untuk mempermudah penggunaan elektronik di berbagai aplikasi. Prosesor Atmel AVR menggerakkan perangkat keras, sementara bahasa pemrograman berpemilik mendukung perangkat lunak. Rangkaian listrik terkecil yang diperlukan agar IC mikrokontroler dapat berfungsi disebut mikrokontroler minimal (*sismin*). Setelah itu, sistem ini mungkin dihubungkan dengan sirkuit tambahan untuk melakukan tugas tertentu (Harris dkk, 2017).

Dari beberapa jenis papan Arduino yang tersedia, pada praktikum ini menggunakan jenis papan Arduino UNO r3 . Arduino UNO adalah



Gambar 2.1 Mikrokontroler *ATmega328P* pada Arduino Uno R3

(Sumber : *arduino.cc*)

*Platform* sumber terbuka untuk komputasi fisik disebut Arduino. Alasan Arduino disebut sebagai *platform* adalah karena ia menggabungkan perangkat keras yang kompatibel dengan bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih, bukan sekadar alat pengembangan. Selain banyaknya proyek dan alat yang dibangun oleh para profesional dan akademisi menggunakan Arduino, ada juga sejumlah besar modul pendukung pihak ketiga (seperti display, sensor, driver, dan sebagainya) yang mungkin terpasang pada Arduino. Karena menjadi pilihan yang disukai dan menjadi acuan bagi banyak praktisi, Arduino dikembangkan menjadi sebuah *platform*.

Mikrokontroler, di sisi lain, adalah keseluruhan sistem mikroprosesor dalam sebuah chip. Tidak seperti mikroprosesor tujuan umum yang ditemukan di PC, mikrokontroler biasanya menyertakan antarmuka memori dan I/O, yang mendukung sistem mikroprosesor minimal. Beberapa jenis mikrokontroler bahkan dilengkapi dengan fasilitas

ADC, PLL, dan EEPROM yang terintegrasi, sedangkan mikroprosesor biasanya hanya memiliki CPU (Simatupang et al., 2015).

### 3. Arduino IDE (*Integrated Development Environment*)

Untuk dapat menjalankan IC pada *board* arduino uno diperlukan suatu program yang digunakan sebagai kontrol pada arduino tersebut, adapun *software* yang diperlukan untuk memrogram IC pada *board* arduino uno adalah IDE (*Integrated Development Environment*), IDE adalah *software* standar dari pabrikan arduino yang dikhususkan untuk membuat, membuka, dan mengedit *source code* arduino, *source code* secara umum disebut juga “*sketch*”. *Sketch* merupakan sebuah gerbang logika dan algoritma yang akan di upload ke dalam IC mikrokontroler pada *board* arduino. (Damai, 2018)

Arduino IDE diperlukan untuk memulai pemrograman. Java digunakan untuk menulis perangkat lunak yang sangat kompleks yaitu Arduino IDE. Arduino IDE terdiri dari berikut ini: Sebuah jendela yang disebut editor program yang memungkinkan pengguna membuat dan memodifikasi aplikasi berbahasa Pemrosesan. Kompiler adalah modul yang membuat kode biner dari kode komputer (bahasa pemrosesan). Meskipun demikian, mikrokontroler hanya dapat memahami kode biner; ia tidak dapat memahami bahasa Pemrosesan. Oleh karena itu, kompiler diperlukan dalam skenario ini. Modul Uploader bertanggung jawab untuk memuat kode biner dari komputer ke dalam memori papan Arduino. C adalah bahasa pemrograman yang digunakan Arduino (Simatupang & Associates, 2015).

#### 4. Sensor MQ-

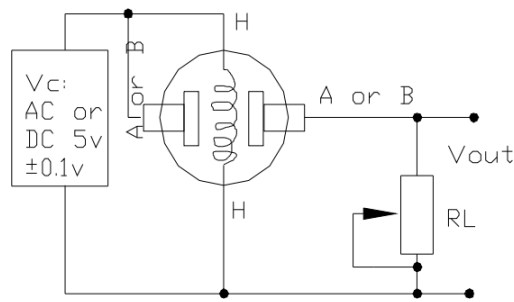
Sensor ini berfungsi mirip dengan sensor MQ-2. Sensor pendeteksi gas *ethanol* adalah sensor gas MQ-3. Kisaran tegangan di mana sensor ini beroperasi adalah 3.3V–5V. Sensor ini menghasilkan tegangan analog sebagai keluarannya, yang menunjukkan jumlah *ethanol* yang terkandung dalam cairan. Dua komponen utama sensor gas ini adalah pemanas internal dan sensor elektrokimia. Menurut lembar data sensor, sensor ini dapat mendeteksi berbagai macam gas dan akan lebih sensitif terhadap beberapa gas dibandingkan gas lainnya. Gas *ethanol* adalah bahan yang dianalisis dalam penyelidikan ini. Cara kerjanya adalah pemanas memanaskan elemen yang dideteksi sensor ketika cairan *ethanol* mendekatinya (Santoso et al., 2021)



Gambar 2.2 Sensor MQ-3

(Sumber : Hanwei Eletronics Co.,Ltd)

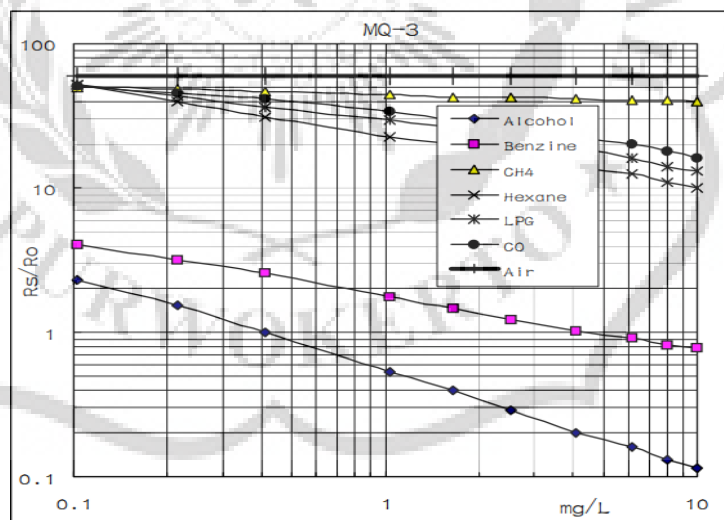
Setelah memberikan tegangan 5V, pemanas sensor bertindak sebagai pemicu, memungkinkannya mengidentifikasi target gas yang dituju. Jadi, unsur logam a dan b akan berfungsi. Ada juga celah dengan jarak tertentu antara dua potongan logam. Kepadatan area antara logam a dan b akan berubah jika sensor menangkap gas. Arus akan mengalir dari a ke b seiring dengan menurunnya resistansi sehingga meningkatkan tegangan keluaran sensor (Santoso et al., 2021).



Gambar 2.3 Skematik Rangkaian Sensor MQ-3

(Sumber : Hanwei Eletronics Co.,Ltd)

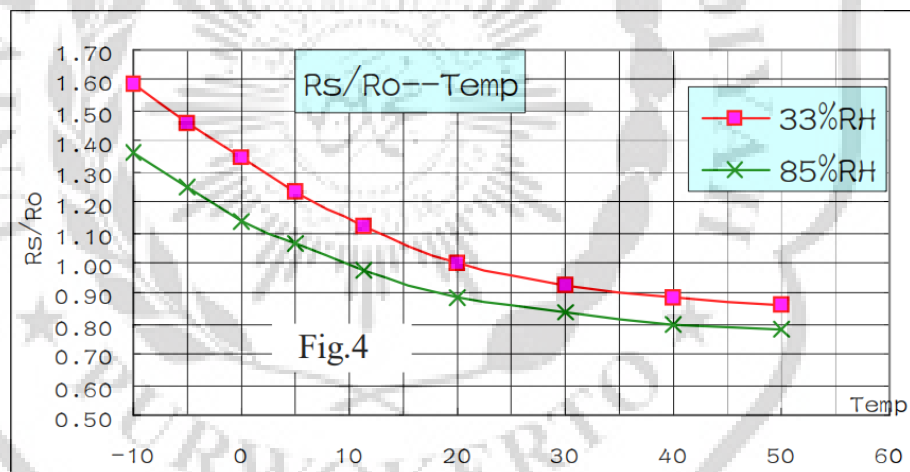
Elemen sensor MQ-3 adalah lapisan SnO<sub>2</sub> dengan konduktif rendah di udara murni. Ketika gas *ethanol* dikenali oleh bagian komponen sensor MQ-3, maka resistansi sensor akan berubah (Satria dan Wildian, 2013).



Gambar 2.4 Grafik Sensitifitas Sensor MQ-3

(Sumber : Hanwei Eletronics Co.,Ltd).

Menurut Satria & Wildian (2013), permukaan material oksida logam ( $\text{SnO}_2$ ) berinteraksi dengan molekul oksigen di udara saat kristal berada pada suhu kamar dan dalam keadaan normal. Pada permukaan oksida logam, atom oksigen akan teradsorpsi dan mengikat elektron bebas ( $\text{SnO}_2$ ). Arus listrik melewati batas butir kristal  $\text{SnO}_2$  di sensor gas. Penyerapan oksigen di lokasi sambungan menghentikan muatan agar tidak bergerak bebas. Proses oksidasi akan berlangsung jika konsentrasi gas turun. Ketinggian penghalang di daerah sambungan akan turun akibat penurunan kepadatan permukaan muatan oksigen negatif. Resistansi sensor akan menurun seiring dengan menurunnya penghalang (Surya Merta et al., 2017)



Gambar 2.5 Grafik sensitifitas Sensor MQ-3 terhadap suhu dan kelembaban.

(Sumber : Hanwei Eletronics Co.,Ltd)

Lapisan semikonduktor oksida logam dalam bentuk substrat aluminium dari chip penginderaan yang digabungkan dengan pemanas membentuk komponen pendeteksi gas pada sensor MQ-3. Tergantung pada

jumlah gas yang ada di udara, konduktivitas sensor akan meningkat ketika gas terdeteksi. Akibatnya, resistansi akan menjadi keluaran sensor. Rangkaian tambahan diperlukan untuk menghasilkan keluaran tegangan analog, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.5.

Sensor MQ-3 dapat mendeteksi beberapa gas, yaitu gas *methane*, CO, Iso-butan, hydrogen dan *ethanol*. Fitur dari sensor ini adalah konsumsi daya rendah (*Low power consumption*), sensitivitas deteksi alkohol tegangan— menjadi data digital. Aplikasi yang diunduh ke mikrokontroler ATmega328P mengontrol bagaimana mikrokontroler mengubah dan memproses data yang diterimanya. Menyusul konversi data digital MQ-3 menjadi data digital (Surya Merta et al., 2017)

## 5. Baterai

Alat yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik yang dapat digunakan oleh perangkat elektronik adalah baterai. Baterai adalah sumber listrik untuk hampir semua perangkat elektronik portabel, termasuk komputer, telepon, senter, dan remote control. Gadget elektronik kita dapat dengan mudah dibawa ke mana pun karena menggunakan baterai, sehingga tidak perlu lagi menyambungkan kabel listrik. Baterai terdiri 2 jenis, yaitu *primary batteries* dan *secondary batteries*, yang banyak digunakan untuk kendaraan listrik adalah *secondary batteries*. Baterai *Lithium-Ion*, *Lithium-Polymer*, *Lead Acid*, dan *Nickel Metal Hydrade* masing-masing memiliki spesifikasi, kelebihan, dan kekurangan. Ketika akan memilih jenis baterai maka banyak faktor yang harus dipertimbangkan. Pentingnya biaya awal, *life time*, massa, volume, sensitivitas suhu, akses perawatan dan akses ke

produk semua memainkan peran dalam seleksi baterai.

Baterai memberi daya pada papan Arduino Uno dan sensor dengan menyediakan listrik (lihat Gambar 13). Pengaturan ini memberi daya pada papan Arduino dengan baterai 9 volt, 160 miliampere. Baterai ini cukup untuk memberi daya pada papan Arduino yang membutuhkan tegangan input 7 hingga 12 volt.

## 6. *Buzzer*

Komponen ini bekerja dengan mengubah tegangan menjadi sebuah lengkingan suara yang dapat diatur durasi suara melalui Arduino IDE.

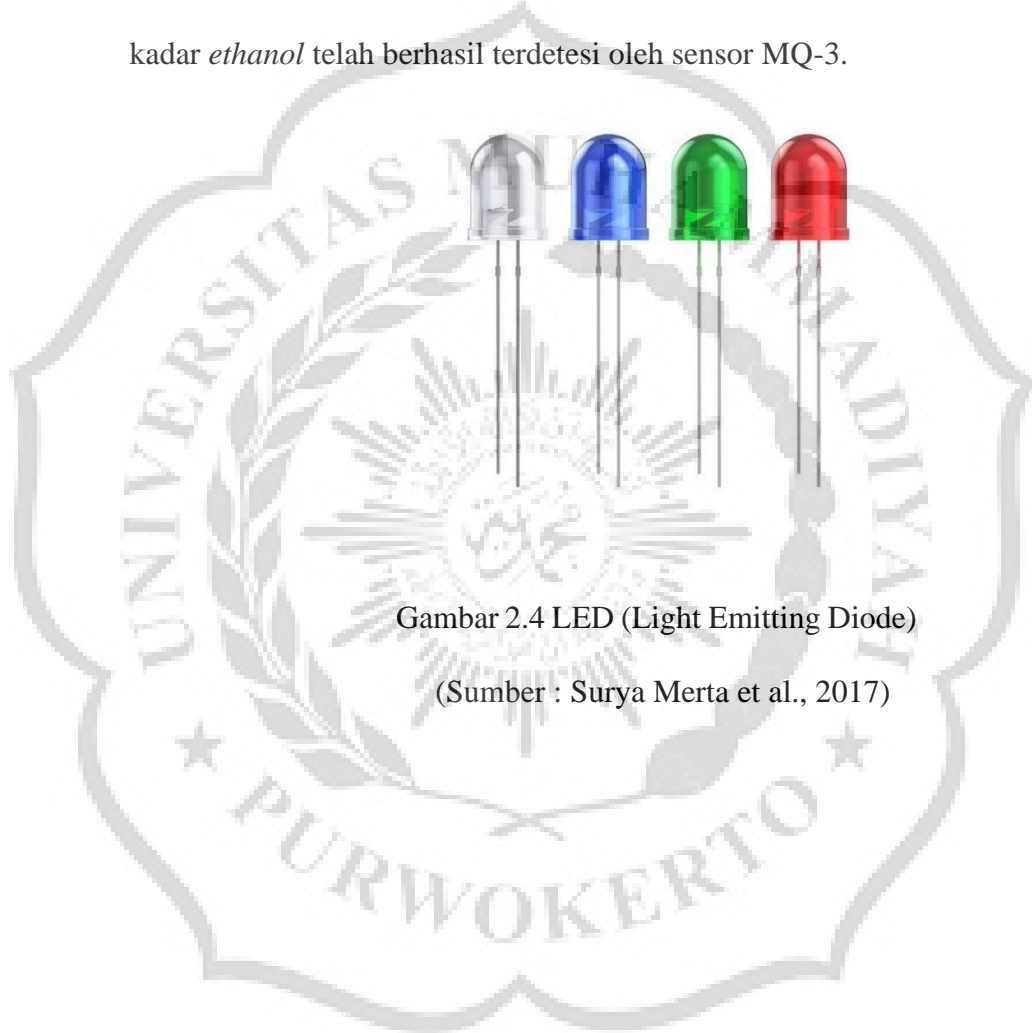
*Buzzer* biasa dipakai pada komponen yang memerlukan alarm dalam bentuk bunyi. *Buzzer* digunakan sebagai indikator bahwa sensor telah mendeteksi adanya gas *ethanol* pada saat pengukuran berlangsung. Dalam perancangan alat ini *buzzer* digunakan sebagai indikator suara apabila alat mendeteksi adanya kadar *ethanol* pada sebuah cairan. Penambahan *buzzer* pada alat ini dimaksudkan untuk memudahkan pengukuran dan mencapai jumlah maksimum konsentrasi *ethanol* dalam cairan yang diperbolehkan. Kaki positif *buzzer* dihubungkan ke pin ~6 pada Arduino, sedangkan kaki negatifnya dihubungkan ke pin GND pada Arduino Uno.

## 7. *Saklar*

Alat ini, yang terletak di dalam atau di luar panel listrik, merupakan komponen kontrol yang cukup berguna. Keadaan ON/OFF suatu rangkaian listrik dapat diatur dengan fungsi tombol tekan, khususnya pada bagian kendali.

## 8. LED (*Light Emitting Diode*)

LED adalah sebuah lampu indikator yang menandakan jika LED ini menyala maka terdapat sebuah aliran listrik masuk pada panel listrik tersebut. LED merupakan sebuah bagian penting pada kelistrikan. LED pada perancangan alat ini digunakan sebagai indikator cahaya apabila sebuah kadar *ethanol* telah berhasil terdeteksi oleh sensor MQ-3.



Gambar 2.4 LED (Light Emitting Diode)

(Sumber : Surya Merta et al., 2017)