

# Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kandungan Alkohol Berbasis *Arduino* Melalui Hembusan Nafas Manusia

Abrori 'Ulum<sup>1</sup>, Supriyana Nugroho<sup>2</sup>, Cicilia Puji Rahayu<sup>3</sup>, Ari Wibowo<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Fakultas Teknik Elektro dan Informatika, Universitas Surakarta  
email: <sup>1</sup>[abroriulum@gmail.com](mailto:abroriulum@gmail.com), <sup>2</sup>[supriyananugroho@gmail.com](mailto:supriyananugroho@gmail.com), <sup>3</sup>[ciciliapuji2@gmail.com](mailto:ciciliapuji2@gmail.com),  
<sup>4</sup>[wibowo1984.ari@gmail.com](mailto:wibowo1984.ari@gmail.com)

## ABSTRACT

The tool for detecting alcohol content through human exhalation is made using an MQ-3 sensor combined with an Arduino microprocessor as a data processor, while displaying the detection results uses an LCD screen. Arduino will start controlling the input and output devices according to the coding that has been uploaded to Arduino. The MQ-3 sensor reads the alcohol content based on the change in resistance and sends an analog signal to the Arduino analog pin. The sensor reading results are received by Arduino and categorized according to the size of the sensor reading. If the reading is  $\leq 410$ , then Arduino gives the command to the green LED to light up and displays the "safe" category on the LCD screen. If the reading results are  $>410$  and  $<490$ , the Arduino commands the yellow LED to turn on, the buzzer sounds repeatedly and displays the "alert" category on the LCD screen. If the reading is  $>490$ , the Arduino gives the command to the red LED and buzzer to light up and display the "danger" category on the LCD screen. The test results of the alcohol content detection tool through exhaled human breath using an approach method using test solution samples with alcohol content of 5%, 20% and 40% can be read well and provide results according to the categories determined in the design.

## INTISARI

Alat pendeteksi kandungan alkohol melalui hembusan napas manusia dibuat menggunakan sensor MQ-3 yang dikombinasikan dengan mikroprosesor Arduino sebagai pengolah datanya, sedangkan untuk menampilkan hasil pendeteksiannya menggunakan layar LCD. Arduino akan memulai kontrol pada perangkat *input* dan *output* sesuai *coding* yang telah diunggah pada Arduino. Sensor MQ-3 membaca kandungan alkohol berdasarkan perubahan resistansi dan mengirimkan sinyal analog ke pin analog Arduino. Hasil pembacaan sensor diterima oleh Arduino dan dikategorikan sesuai ukuran pembacaan sensor, apabila pembacaan  $\leq 410$ , maka Arduino memberi perintah pada LED hijau untuk menyala dan menampilkan kategori "aman" pada layar LCD. Apabila hasil pembacaan  $>410$  dan  $<490$ , maka Arduino memberi perintah pada LED kuning untuk menyala, Buzzer berbunyi berulang dan menampilkan kategori "waspadalah" pada layar LCD. Apabila hasil pembacaan  $>490$ , maka Arduino memberi perintah pada LED merah dan Buzzer untuk menyala serta menampilkan kategori "bahaya" pada layar LCD. Hasil pengujian alat deteksi kandungan alkohol melalui hembusan napas manusia dengan metode pendekatan menggunakan sampel larutan uji berkadar alkohol 5%, 20% dan 40% dapat terbaca dengan baik dan memberikan hasil sesuai kategori yang telah ditentukan pada perancangan.

**Kata kunci:** kandungan alkohol, hembusan napas, Arduino

## I. Pendahuluan

Pada daerah tertentu, mudah ditemukan warung biasa yang menjual minuman beralkohol tanpa mengantongi surat ijin, sehingga banyak masyarakat yang memanfaatkan kondisi tersebut untuk mengonsumsi minuman beralkohol dengan leluasa. Meskipun sudah banyak usaha pemerintah melalui kepolisian, pemerintahan daerah, pemerintahan desa, dinas sosial, bahkan karangtaruna tingkat desa untuk melakukan sosialisasi dan pendampingan tentang bahaya mengonsumsi minuman beralkohol bagi diri sendiri maupun orang lain. Dampak bagi diri sendiri dengan mengonsumsi minuman beralkohol yaitu hilang kesadaran, gangguan pada syaraf otak, jantung, penyakit kanker, dan kehamilan. Apabila dalam mengonsumsi minuman beralkohol secara berlebihan akan menyebabkan gangguan mental seperti gampang marah, bertindak kasar, sampai melakukan tindakan kriminal [1]. Mengingat alkohol memiliki berbagai respon dalam tubuh yang dapat membahayakan tubuh, maka sebaiknya mengurangi dalam mengonsumsi alkohol atau

berhenti mengkonsumsinya [2]. Sedangkan dampak lainnya apabila seseorang mengonsumsi minuman beralkohol dan mengemudikan kendaraan dapat menyebabkan kecelakaan dan membahayakan juga bagi orang lain. Dalam Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP), peraturan mengenai mabuk dapat dilihat di pasal 492 yang menyatakan: "*Barang siapa dalam keadaan mabuk di muka umum merintanginya lalu lintas, atau mengganggu ketertiban, atau mengancam keamanan orang lain, atau melakukan sesuatu yang arus dilakukan dengan hati-hati atau dengan mengadakan tindakan penjagaan tertentu lebih dahulu agar jangan membahayakan nyawa atau kesehatan orang lain, diancam dengan pidana kurungan paling lama 6 hari atau pidana denda tiga ratus tujuh puluh lima rupiah*".

Menyikapi hal tersebut, pemerintah melalui pihak berwajib sudah melakukan usaha untuk memberantas kebiasaan masyarakat dalam mengonsumsi minuman beralkohol. Pihak berwajib akan mengidentifikasi orang yang mengonsumsi minuman beralkohol dengan melakukan pengujian sampel urine atau darah. Mendeteksi kandungan alkohol melalui urine dan darah biasanya memerlukan waktu yang relatif

lama. Berkaitan dengan alat pendeteksi kandungan alkohol tersebut, banyak peneliti yang tertarik untuk membuat alat pendeteksi kandungan alkohol berbasis mikrokontroler. Simatupang, H.N. telah menghasilkan alat pendeteksi kadar alkohol melalui ekhalasi menggunakan sensor TGS2620 dan mikrokontroler Arduino uno. Alat ini mengukur kadar 0,00%BAC - 0,20%BAC, pada saat mencapai batas maksimal 0,20%BAC maka buzzer akan aktif sebagai tanda bahwa kadar yang terukur sudah mencapai batas tertinggi untuk standar di Indonesia [3]. Pada peneliti lainnya Pebers, M.A. juga membuat alat pendeteksi kadar alkohol portabel menggunakan Arduino nano melalui pernafasan manusia. Pengujian alat ini melalui perbandingan sampel pembacaan kadar alkohol dengan alat pembanding alkohol tester yang diperoleh rata-rata hasil persentase perbedaan 0,01%BAC [4]. Pada penelitian tersebut masih menggunakan sensor TGS2620, kemudian Ikhsan mengembangkan pembuatan alat pendeteksi kadar alkohol menggunakan sensor MQ3 berbasis Arduino Nano V3. Alat ini dikemas juga dalam bentuk portabel dan bekerja dengan nilai galat rata-rata sebesar 2,94% melalui pengujian terhadap beberapa sampel minuman.

Penelitian tersebut memotivasi peneliti untuk memodifikasi pembuatan rancang bangun alat pendeteksi kandungan alkohol melalui hembusan napas menggunakan sensor MQ-3 yang dikombinasikan dengan mikroprosesor Arduino uno sebagai pengolah datanya. Sensor MQ-3 sebagai input kemudian dikirim ke Arduino uno sebagai pusat control alat dan output akan ditampilkan pada layar LCD dengan 3 kategori, yaitu Aman, Waspada dan Bahaya.

## II. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan yaitu metode *Research and Development* (R&D) atau metode penelitian dan pengembangan. Metode R&D dilakukan dengan melakukan penelitian dan eksperimen yang selanjutnya digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

Metode R&D dilakukan melalui enam tahapan, yaitu:

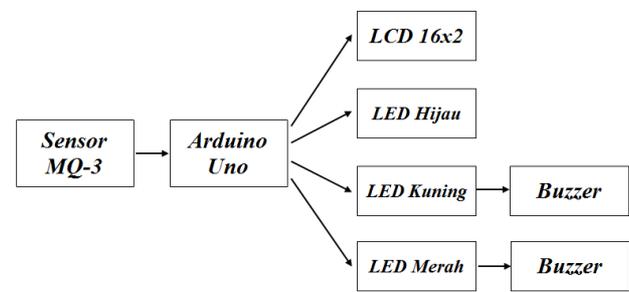
1. *Research and information collecting*  
Pada tahap ini merupakan tahapan pencarian informasi berkaitan dengan proses deteksi kandungan alkohol dan sarana yang akan digunakan untuk pengembangan produk. Selain itu, peneliti juga mencari informasi dan data empiris melalui teori dan penelitian terdahulu yang relevan dengan rancang bangun alat pendeteksi alkohol.
2. *Planning*  
Tahap ini yang dilakukan membuat perancangan yang meliputi rumusan, tujuan penelitian, identifikasi kebutuhan, merumuskan kualifikasi bahan dan bentuk peranannya dalam penelitian.
3. *Development preliminary form of product*  
Tahap ini merupakan tahap pengembangan desain yang meliputi pembuatan desain, penentuan sarana dan prasarana yang dibutuhkan, penentuan tahap pengujian desain rancang bangun alat pendeteksi alkohol berbasis arduino.

4. *Premilinary field testing*  
Tahapan pembuatan diagram blok, perancangan berdasarkan desain, pengujian awal terhadap desain, pengumpulan data hasil percobaan rancang bangun alat pendeteksi alkohol berbasis arduino.
5. *Main product revision*  
Tahap melakukan perbaikan dari hasil uji coba awal, tahap penyempurnaan produk dilakukan dengan pendekatan kualitatif produk.
6. *Main field testing*  
Pengujian secara menyeluruh yaitu menguji efektivitas desain, melakukan pengulangan eksperimen, data terkait penggunaan produk dikumpulkan untuk melihat efektifitas dan efisiensi produk.

## III. Perancangan

### A. Diagram Blok

Diagram blok sistem yang dirancang ditampilkan pada Gambar 1.

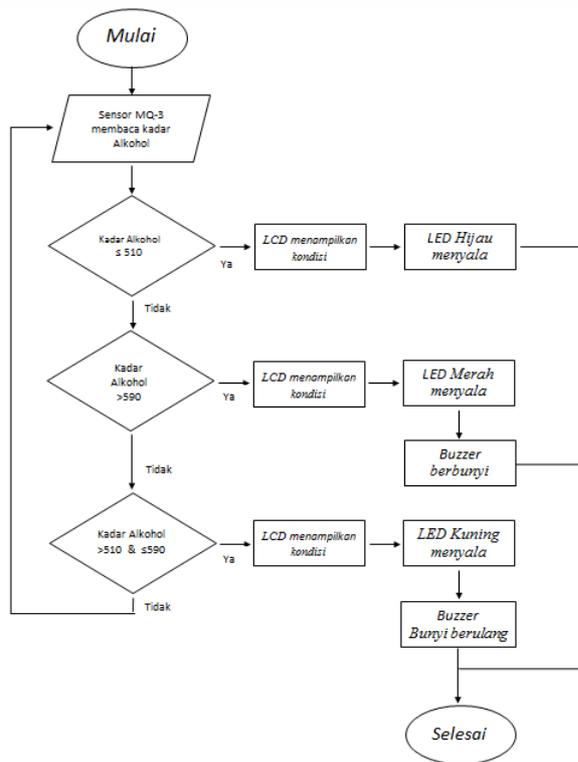


Gambar 1. Diagram Blok Alat Pendeteksi Kadar Alkohol

Alat pendeteksi kadar alkohol menggunakan sensor MQ-3 sebagai perangkat input yang akan mengirimkan hasil pembacaan kadar alkohol dan diterima oleh pin analog pada Arduino sebagai pusat kontrol alat. Media *output* untuk menampilkan hasil kategori pembacaan menggunakan LCD 16x2. LED warna hijau sebagai media *output* pendukung untuk memberikan informasi kondisi “Aman”, LED kuning “Waspada” dan LED warna merah yang menyala bersamaan dengan berbunyinya buzzer untuk memberikan informasi “Berbahaya”.

### B. Diagram Alir

Diagram alir pada rancang bangun alat pendeteksi alkohol ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Alat Pendeteksi Kandungan Alkohol

Penjelasan diagram alir alat :

- Langkah pertama pengoperasian alat dengan memberikan tegangan 5 volt pada Arduino melalui port USB.
- Arduino akan memulai kontrol pada perangkat *input* dan *output* sesuai *Coding* yang telah diunggah pada arduino.
- Sensor MQ-3 membaca kandungan alkohol berdasarkan perubahan resistansi dan mengirimkan sinyal analog ke pin analog Arduino.
- Hasil pembacaan sensor diterima oleh Arduino dan dikategorikan sesuai ukuran pembacaan sensor.
- Apabila pembacaan  $\leq 410$ , maka Arduino memberi perintah pada LED hijau untuk menyala dan menampilkan kategori pembacaan pada layar LCD.
- Apabila pembacaan  $> 490$ , maka Arduino memberi perintah pada LED merah dan Buzzer untuk menyala dan menampilkan kategori pembacaan pada layar LCD.
- Apabila pembacaan  $> 410$  dan  $< 490$ , maka Arduino memberi perintah pada LED kuning untuk menyala, Buzzer berbunyi berulang dan menampilkan kategori pembacaan pada layar LCD.
- Proses pembacaan sensor akan diulang setelah penundaan 0.5 detik (*Looping*).
- Proses pembacaan kandungan Alkohol selesai.

### C. Perancangan Alat

Perancangan dilakukan dengan tahapan menyiapkan bahan kebutuhan alat, membuat larutan untuk bahan uji, membuat alat pembaca kadar alkohol dari uap larutan uji, membuat alat secara keseluruhan.

#### 1. Penyiapan Bahan Penyusun Alat

Komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan rancang bangun alat pendeteksi alkohol ini yaitu :

- Arduino Uno sebagai media pemrograman yang nantinya akan diisi perintah baik *input* maupun *output* dari produk (mikrokontroler).
- Sensor MQ-3 yang merupakan sensor utama yang digunakan untuk mendeteksi kadar alkohol dalam udara (dalam hal ini hembusan napas manusia).
- LCD 16x2 yang akan digunakan untuk menampilkan hasil pembacaan dari sensor dan menentukan status dari seseorang apakah 'Aman', 'Waspada', atau 'Berbahaya'.
- Baterai 9 Volt yang yang mensuplay tegangan listrik yang nantinya akan dihubungkan ke Arduino Uno dan digunakan untuk menyalakan semua komponen dari produk.
- LED warna hijau, kuning, dan merah akan digunakan untuk memberi sinyal kepada pembaca agar mudah untuk menentukan apakah seseorang dalam kondisi 'Aman', 'Waspada', atau 'Berbahaya'.
- Buzzer akan digunakan bersamaan dengan LED warna merah sebagai peringatan bahwa seseorang dalam kondisi mabuk berat.
- Kabel untuk menghubungkan satu komponen dengan komponen lainnya agar dapat membuat suatu alat yang berfungsi kompak.
- Komputer sebagai instrumen pembuat program yang nantinya akan di unggah ke Arduino
- Software Arduino IDE merupakan sebuah software pemrograman yang dibuat untuk menulis, meng-compile, dan mengunggah program ke Arduino.

#### 2. Pembuatan Larutan Penguji

Untuk menentukan kategori nilai pembacaan alat, maka dibuat larutan uji berbahan dasar alkohol 96% yang kemudian diencerkan dengan air hingga diperoleh konsentrasi tertentu. Perhitungan pembuatan larutan berdasarkan rumus pengenceran :

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

dimana :  $C_1$  = konsentrasi awal (%)

$V_1$  = volume yang akan digunakan (mL)

$C_2$  = konsentrasi akhir yang diinginkan (%)

$V_2$  = Volume akhir yang diinginkan (mL)

##### a. Larutan Penguji Alkohol 5%

Cara pembuatan :

- Menghitung volume Alkohol 96% yang akan diencerkan berdasarkan rumus :

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$96\% \cdot V_1 = 5\% \cdot 200$$

$$V_1 = 10,4 \text{ mL}$$

- Memasukkan 100 mL air ke dalam gelas ukur 250 mL.
- Memasukkan Alkohol 96% hingga volume 10,4 mL.
- Menambahkan air hingga volume akhir 200 mL pada gelas ukur 250 mL.
- Mengaduk menggunakan batang stainless hingga homogen.
- Memasukkan ke dalam botol 600 mL.

b. Larutan Penguji Alkohol 20%

Cara pembuatan :

- 1) Menghitung volume Alkohol 96% yang akan diencerkan berdasarkan rumus :

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$96\% \cdot V_1 = 20\% \cdot 200$$

$$V_1 = 41,7\text{ mL}$$

- 2) Memasukkan Alkohol 96% sebanyak 41,7 mL ke dalam gelas ukur 250 mL.
- 3) Menambahkan air hingga volume akhir 200 mL pada gelas ukur 250 mL.
- 4) Mengaduk menggunakan batang stainless hingga homogen.
- 5) Memasukkan ke dalam botol 600 mL.

c. Larutan Penguji Alkohol 40%

Cara pembuatan :

- 1) Menghitung volume Alkohol 96% yang akan diencerkan berdasarkan rumus :

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$$

$$96\% \cdot V_1 = 40\% \cdot 200$$

$$V_1 = 83,3\text{ mL}$$

- 2) Memasukkan Alkohol 96% sebanyak 83,3 mL ke dalam gelas ukur 250 mL.
- 3) Menambahkan air hingga volume akhir 200 mL pada gelas ukur 250 mL.
- 4) Mengaduk menggunakan batang stainless hingga homogen.
- 5) Memasukkan ke dalam botol 600 mL.

Setelah larutan uji disimpan dalam botol, maka larutan uji siap digunakan untuk mendukung pembacaan sensor yang selanjutnya digunakan untuk menentukan kategori pembacaan alat.



Gambar 3. Larutan Uji Pembacaan Sensor

3. Alat Pembaca Kadar Alkohol Dari Uap Larutan Uji

a. Penyusunan program pada aplikasi Arduino IDE

Penyusunan program (*Coding*) dilakukan menggunakan aplikasi Arduino IDE yang diinstal pada komputer dan menghubungkan Arduino dengan komputer melalui kabel USB, penyusunan program yang dilakukan sesuai dengan Gambar 4.

```

Pembacaan_Sensor (Arduino 1.8.13)
File Edit Sketch Tools Help

Pembacaan_Sensor.ino
#include <LiquidCrystal_I2C.h> // input library wire dan LCD 16x2
#include <Wire.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // atur tipe LCD 0x27 untuk 16 karakter dan 2 baris
int sensor = A0; // definisikan nama sensor berikut pinnya

void setup() {
  lcd.begin(16, 2); // inialisasi LCD
  lcd.setCursor(0, 0); // atur posisi cursor pada baris pertama dan kolom pertama
  lcd.print("Nilai sensor : "); // tampilkan tulisan
  lcd.setCursor(0, 1); // atur posisi cursor pada baris pertama dan kolom kedua
  lcd.print(peabacaan); // tampilkan hasil peabacaan
  delay(1000); // tunda 1 detik
  lcd.clear(); // menghapus tulisan pada layar agar tidak ada karakter yang tertinggal
}

void loop() {
  int peabacaan = analogRead(sensor); // definisikan nama cara Arduino membaca data

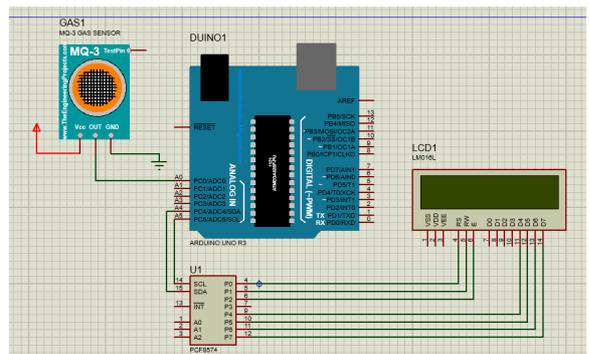
  lcd.setCursor(0, 0); // atur posisi cursor pada baris pertama dan kolom pertama
  lcd.print("Nilai sensor : "); // tampilkan tulisan
  lcd.setCursor(0, 1); // atur posisi cursor pada baris pertama dan kolom kedua
  lcd.print(peabacaan); // tampilkan hasil peabacaan
  delay(1000); // tunda 1 detik
  lcd.clear(); // menghapus tulisan pada layar agar tidak ada karakter yang tertinggal
}

```

Gambar 4. Program Pembaca Kadar Alkohol Pada Uap Larutan Uji

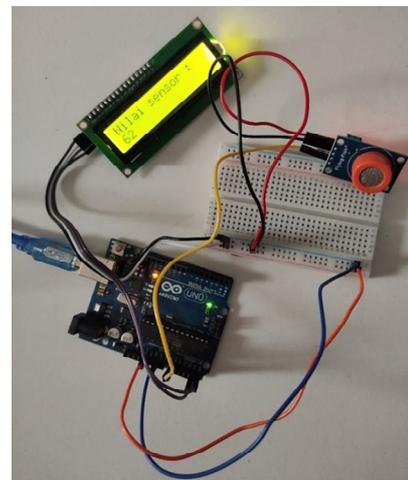
b. Perancangan alat pembaca kadar alkohol dari uap larutan uji

Perancangan alat dilakukan dengan menghubungkan sensor MQ-3 dan panel LCD 16x2 dengan Arduino menggunakan kabel *jumper*. Perancangan sesuai dengan skematik pada Gambar 5.



Gambar 5. Skematik Alat Pembaca Kadar Alkohol

Pada proses perancangan alat, kabel jumper dibantu dengan breadboard agar penyusunan lebih mudah dan penggunaan pin pada Arduino lebih efisien.



Gambar 6. Alat Pembaca Kadar Alkohol Dari Larutan Uji

Selanjutnya alat pembaca kadar Alkohol yang telah dirangkai digunakan untuk mengukur kadar Alkohol larutan uji dengan metode sebagai berikut:

- 1) Menghidupkan rangkaian alat dengan mengalirkan tegangan 5 volt pada port USB Arduino
- 2) Mengocok larutan uji Alkohol 5% dalam botol selama 10 detik.
- 3) Membuka tutup botol larutan uji.
- 4) Mendekatkan sensor pada mulut botol agar kadar Alkohol terbaca.
- 5) Mencatat pembacaan sensor yang ditampilkan oleh LCD pada detik ke-10.
- 6) Melakukan pengulangan langkah 1-5 sebanyak 10 kali untuk memperoleh data yang diinginkan.
- 7) Langkah 1-6 ini dilakukan untuk larutan uji Alkohol 5%, 20% dan 40%.

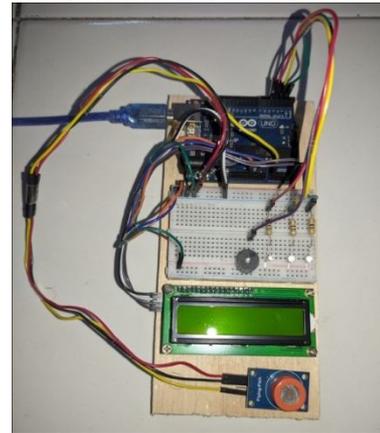
Data yang diperoleh digunakan untuk mengkategorikan pembacaan alat pendeteksi kandungan Alkohol berdasarkan hembusan napas manusia menjadi 3 kategori, yaitu : “Aman”, “Waspada” dan “Berbahaya”.

#### 4. Perancangan Keseluruhan Alat

Perancangan alat menggunakan kabel *jumper* sebagai berikut:

- 1) Arduino dihubungkan dengan sensor MQ-3, dengan pembagian *wiring* : pin AO pada sensor dengan pin A0 pada Arduino, pin GND pada sensor dengan pin GND pada Arduino dan pin VCC pada sensor dengan pin 5V pada Arduino.
- 2) Arduino dihubungkan dengan LCD 16x2, dengan pembagian *wiring* : pin SDA pada LCD dengan pin A4 pada Arduino, pin SCL pada LCD dengan pin A5 pada Arduino, pin GND pada LCD dengan pin GND pada Arduino dan pin VCC pada LCD dengan pin 5V pada Arduino.
- 3) Arduino dihubungkan dengan LED warna hijau, dengan menghubungkan pin 2 (digital) pada Arduino dengan kaki Anoda pada LED melalui sebuah resistor dan pin GND pada Arduino dengan kaki katoda pada LED.
- 4) Arduino dihubungkan dengan LED warna kuning, dengan menghubungkan pin 3 (digital) pada Arduino dengan kaki Anoda pada LED melalui sebuah resistor dan pin GND pada Arduino dengan kaki katoda pada LED.
- 5) Arduino dihubungkan dengan LED warna merah, dengan menghubungkan pin 4 (digital) pada Arduino dengan kaki Anoda pada LED melalui sebuah resistor dan pin GND pada Arduino dengan kaki katoda pada LED.
- 6) Arduino dihubungkan dengan *Buzzer*, dengan menghubungkan pin 5 (digital) pada Arduino dengan kaki positif pada *Buzzer* dan pin GND pada Arduino dengan kaki negatif pada *Buzzer*.

Hasil perancangan alat ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Prototipe Alat Pendeteksi Kandungan Alkohol Melalui Napas Manusia

## IV. Pembahasan

### A. Sistem Kerja Alat

Alat pendeteksi kandungan alkohol pada napas manusia berbasis Arduino menggunakan sensor MQ-3. Di dalam sensor terdapat elemen  $\text{SnO}_2$  dengan konduktivitas yang kecil dalam udara bersih. Jika mendeteksi gas Alkohol maka resistansi dari elemen  $\text{SnO}_2$  akan menurun sehingga tegangan keluaran akan meningkat. Naik turunnya tegangan keluaran akan diterima sebagai sinyal analog oleh Arduino. Pada Arduino terdapat komponen ADC yang mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital dan ditampilkan dengan rentang angka 0 dan 1023. Hasil pembacaan menunjukkan sensor MQ-3 memiliki nilai dengan rata-rata pembacaan sebesar 63,6 pada udara bebas, 490,7 pada uap Alkohol 5%, 584,6 pada uap Alkohol 20% dan 599,7 pada uap Alkohol 40%. Keseluruhan data yang diperoleh dari pembacaan sensor ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pembacaan Sensor MQ-3 Terhadap Larutan Uji

Pengujian ke-	Udara Bebas	Alkohol 5%	Alkohol 20%	Alkohol 40%
1	53	505	596	612
2	58	495	586	584
3	62	488	596	588
4	59	494	590	591
5	72	477	562	592
6	66	461	569	589
7	74	494	586	610
8	66	494	585	611
9	64	501	589	610
10	62	498	587	610
Rata-rata	63,6	490,7	584,6	599,7

Larutan uji diperlukan sebagai langkah awal pembuatan alat pendeteksi kandungan alkohol. Larutan uji merupakan campuran dari Alkohol dan air dengan takaran tertentu sehingga didapat kadar Alkohol sesuai kebutuhan. Pembuatan alat pembaca uap alkohol dilakukan dengan mengkoneksikan sensor MQ-3 dengan

Arduino. Data hasil pembacaan sensor kemudian diolah untuk mendapat rentang pembacaan sesuai kondisi uap larutan uji.

Hasil pembacaan sensor yang diterima oleh Arduino dikategorikan menjadi 3 kondisi yang akan ditampilkan pada layar LCD dan diperjelas dengan nyala LED dengan warna berbeda sesuai ukuran pembacaan sensor. Pembagian kategori menjadi 3 kondisi berdasarkan ukuran pembacaan sensor:

1. Hasil pembacaan  $\leq 410$  masuk dalam kategori 'AMAN', kemudian Arduino memberi perintah pada LED hijau untuk menyala dan menampilkan tulisan sesuai kategori pada layar LCD.
2. Hasil pembacaan  $> 410$  dan  $< 490$  masuk dalam kategori 'WASPADA', kemudian Arduino memberi perintah pada LED kuning menjadi menyala dan *buzzer* untuk berbunyi berulang serta menampilkan tulisan sesuai kategori pada layar LCD.
3. Hasil pembacaan  $\geq 490$  termasuk dalam kategori 'BAHAYA', kemudian Arduino memberi perintah pada LED merah dan *buzzer* untuk menyala secara terus menerus serta menampilkan tulisan sesuai kategori pada layar LCD.

Proses pembuatan program (*coding*) alat menggunakan software Arduino IDE yang juga digunakan untuk Upload program ke Arduino melalui koneksi USB. Pada proses perancangan alat digunakan kabel jumper dan breadboard agar lebih mudah dan penggunaan pin Arduino lebih efisien.

Pengujian alat pendeteksi kandungan Alkohol dilakukan dengan membaca uap dari larutan uji sebagai metode pendekatan dari napas manusia yang mengkonsumsi minuman beralkohol. Hasil dari pengujian ini alat pendeteksi kandungan Alkohol dapat mengkategorikan kondisi pembacaan dan menampilkan kategori pembacaan pada layar LCD. Pada kondisi 'AMAN' LED warna hijau akan menyala dan Buzzer mati, pada kondisi 'WASPADA' LED warna kuning akan menyala dan Buzzer berbunyi berulang, dan pada kondisi 'BERBAHAYA' LED warna merah akan menyala dan Buzzer berbunyi terus menerus.

Pada pembacaan alat dengan variasi jarak dapat dilihat pada jarak 3 cm dari sensor hasil pembacaan mulai menunjukkan hasil yang tidak konsisten, maka jarak pembacaan sensor yang disarankan maksimal 2 cm. Dari pembacaan alat terhadap uap larutan uji dapat disimpulkan bahwa sistem sudah berjalan sesuai dengan keinginan dan alat dapat beroperasi dengan baik.

## B. Pengujian Alat

Hasil kategori yang diperoleh digunakan untuk membuat *coding* pada software Arduino IDE serta pembuatan prototipe. Coding yang dibuat kemudian di periksa susunannya oleh software dan di unggah ke Arduino. Pengujian prototipe alat dilakukan pada uap larutan uji dengan pengujian sebanyak 5 kali dengan hasil pembacaan sesuai Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Alat Pendeteksi Kadar Alkohol

Kadar Alkohol	Pengujian Ke-	Kondisi Tertampil di Layar LCD	LED Hijau	LED Kuning	LED Merah	Buzzer
5%	1	AMAN	Hidup	Mati	Mati	Mati
	2	AMAN	Hidup	Mati	Mati	Mati
	3	AMAN	Hidup	Mati	Mati	Mati
	4	AMAN	Hidup	Mati	Mati	Mati
	5	AMAN	Hidup	Mati	Mati	Mati
20%	1	WASPADA	Mati	Hidup	Mati	Berulang
	2	BERBAHAYA	Mati	Mati	Hidup	Hidup
	3	WASPADA	Mati	Hidup	Mati	Berulang
	4	WASPADA	Mati	Hidup	Mati	Berulang
	5	WASPADA	Mati	Hidup	Mati	Berulang
40%	1	BERBAHAYA	Mati	Mati	Hidup	Hidup
	2	BERBAHAYA	Mati	Mati	Hidup	Hidup
	3	BERBAHAYA	Mati	Mati	Hidup	Hidup
	4	BERBAHAYA	Mati	Mati	Hidup	Hidup
	5	BERBAHAYA	Mati	Mati	Hidup	Hidup

## C. Analisa Hasil

Alat pendeteksi kadar alkohol dilakukan dengan membaca uap dari larutan uji sebagai metode pendekatan dari napas manusia yang mengkonsumsi minuman beralkohol. Hasil pengujian alat pendeteksi kadar Alkohol dapat mengkategorikan 3 (tiga) kondisi pembacaan dan menampilkan kategori pembacaan pada layar LCD. Pada kondisi 'AMAN' LED warna hijau akan menyala dan Buzzer mati, pada kondisi 'WASPADA' LED warna kuning akan menyala dan Buzzer berbunyi berulang, dan pada kondisi 'BERBAHAYA' LED warna merah akan menyala dan Buzzer berbunyi terus menerus. hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem sudah berjalan sesuai dengan keinginan dan alat dapat beroperasi dengan baik

## V. Penutup

Rancang bangun alat pendeteksi kandungan Alkohol berbasis arduino melalui hembusan napas manusia dapat dibuat dan dioperasikan sesuai dengan perancangan. Pendeteksi kandungan Alkohol dengan metode pendekatan menggunakan sampel larutan uji berkadar alkohol 5%, 20% dan 40% dapat terbaca dengan baik dan memberikan hasil sesuai kategori yang telah ditentukan.

Alat pendeteksi kadar alkohol dapat mengkategorikan 3 (tiga) kondisi dengan menampilkan kategori pembacaan pada layar LCD. Pada kondisi 'AMAN' LED warna hijau akan menyala dan Buzzer mati, pada kondisi 'WASPADA' LED warna kuning akan menyala dan Buzzer berbunyi berulang, dan pada kondisi 'BERBAHAYA' LED warna merah akan menyala dan Buzzer berbunyi terus menerus.

## Ucapan Terima Kasih

Terimakasih penulis ucapkan kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Surakarta yang telah memberikan izin untuk mempublikasikan karya ilmiah ini. Terima kasih juga kepada Tim Pengelola Jurnal Nasional Politeknosains sudah memproses hingga menerbitkan karya ilmiah ini.

## REFERENSI

- [1] Andini F. Risk Factors of Low Back Pain in Workers. *Jurnal Majority*. 2015;4(1):9–12.
- [2] Hardoyono, F., “Penelitian Dan Pengembangan Sensor Aromatik Sebagai Alat Deteksi Alkohol Pada Parfum Dan Wewangian Untuk Autentikasi Produk Parfum Halal,” *JPA*, vol. 18, no. 2, pp. 302–322, Dec. 2017, doi: 10.24090/jpa.v18i2.2017.pp302-322.
- [3] Simatupang G.H.N, Sompie,S.R.U.A, dan Tulung, N.M, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui *Ekshalasi* Menggunakan Sensor Tgs2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”, *JTEK : Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, Vol. 4 No. 7. 2015.
- [4] Pebers. M.A, Wahyudi, B., Olla, P.K, dan Ningtias, D.R., “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Alkohol Portabel Pada Pernafasan Manusia Menggunakan Arduino Nano”, *Jurnal Ilmiah Elektronika dan Komputer*, Vol. 15 No. 2. Desember 2022, pp 393-402.
- [5] Ikhsan, A.I., dan Munasir, “Rancang Bangun Alat Deteksi Alkohol Dengan Menggunakan Sensor Mq3 Berbasis Arduino Nano V3”, *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)* Volume 11 Nomor 3 Tahun 2022, hal 81- 87.