

Rancang Bangun Alat Deteksi Alkohol Pada Urin Menggunakan Sensor Array

Soni Pratama^{1*}, M. Aan Auliq¹

¹ Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Jalan Karimata No.49, Jember
E-mail: socel1996@gmail.com

Naskah Masuk: 14 Februari 2022; Diterima: 14 Februari 2023; Terbit: 31 Maret 2024

ABSTRAK

Abstrak - Penyalahgunaan alkohol merupakan salah satu permasalahan sosial yang masih banyak ditemui di Indonesia dan banyak memberikan dampak negatif seperti menyebabkan kecelakaan lalu lintas dan memicu tindak kejahatan. Oleh karena itu perlu adanya alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi kadar alkohol di dalam urin manusia. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan alat detektor kadar alkohol dalam urin yang dirancang menggunakan 3 (tiga) buah sensor yaitu MQ-3, MQ-4, dan MQ-135 sehingga dapat diketahui karakteristik dari masing-masing sensor. Pada alat ini, tegangan keluaran dari sensor yang berupa ADC dikonversi menjadi VDC kemudian diolah oleh mikrokontroler untuk di proses menjadi keluaran berupa kadar alkohol dalam bentuk persen. Data ini selanjutnya ditampilkan pada LCD. Hasil pengujian terhadap alat deteksi alkohol menunjukkan adanya kenaikan nilai tegangan keluaran sensor saat sensor mendeteksi adanya alkohol. Nilai rata-rata error pengukuran kadar alkohol untuk masing-masing sensor adalah 4,63% untuk sensor MQ-3, 12,17% untuk sensor MQ-4, dan 3,4% untuk sensor MQ-135.

Kata kunci: Kadar Alkohol, Urin, Sensor MQ-3, Sensor MQ-4, Sensor MQ-135

ABSTRACT

Abstract - Alcohol abuse is one of the most common social problems in Indonesia and has many negative impacts such as causing traffic accidents and triggering crime. Therefore, it is necessary to have a tool that can be used to detect alcohol levels in human urine. In this study, a urine alcohol level detector was designed using 3 (three) sensors, namely MQ-3, MQ-4, and MQ-135 so that the characteristics of each sensor can be known. In this tool, the output voltage from the sensor in the form of ADC is converted to VDC and then processed by the microcontroller to be processed into output in the form of alcohol content in the form of percent. This data is then displayed on the LCD. The test results of the alcohol detection device show an increase in the value of the sensor output voltage when the sensor detects the presence of alcohol. The average value of the alcohol content measurement error for each sensor is 4.63% for the MQ-3 sensor, 12.17% for the MQ-4 sensor, and 3.4% for the MQ-135 sensor.

Keywords: Alcohol Level, Urin, MQ-3 Sensor, MQ-4 Sensor, MQ-135 Sensor

Copyright © 2024 Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)

1. PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan sosial yang saat ini masih banyak ditemui di Indonesia adalah penyalahgunaan alkohol sebagai bahan minuman keras. Minuman beralkohol ini masih dapat dengan mudah didapatkan di beberapa tempat sehingga menimbulkan keawatiran pada masyarakat. Hal ini dikarenakan banyak dampak negatif yang ditimbulkan dari mengkonsumsi minuman beralkohol secara berlebihan, diantaranya yaitu dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas [1] dan memicu terjadinya tindak kejahatan seperti perkelahian, pencurian, pembunuhan, perbuatan asusila, dan pengrusakan [2]. Selain itu, minuman beralkohol juga dapat menyebabkan gangguan fisik maupun psikis bagi yang mengkonsumsinya. Efek mengkonsumsi alkohol dalam jumlah rendah yaitu akan mengurangi kemampuan tubuh dalam melakukan reflex dan koordinasi. Mengkonsumsi alkohol dalam jumlah sedang dapat menyebabkan perubahan suasana hati dan kantuk, sedangkan mengkonsumsi alkohol dalam jumlah banyak akan menyebabkan muntah, kesulitan bernapas, serangan panik, tidak sadar, menyebabkan koma dan kematian [3].

Berdasarkan hal tersebut diatas maka perlu adanya alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi kadar alkohol yang ada di dalam tubuh khususnya untuk pengecekan kesehatan dan keperluan forensik. Terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mendeteksi alkohol yang ada di dalam tubuh manusia yakni

melalui darah, napas, air liur, dan urin. Alkohol dapat dideteksi melalui napas menggunakan tes breathalyzer hingga 24 jam setelah minum alkohol [4], pada darah hingga 10-12 jam setelah minum alkohol [5], pada tes air liur hingga 1-5 hari setelah minum alkohol [6], sedangkan pada tes urin, alkohol masih bisa terdeteksi hingga 3-5 hari [7]. Dari keempat jenis tes tersebut, tes urin merupakan cara yang paling murah dan mudah untuk mengetahui seseorang telah mengonsumsi alkohol atau tidak. Hal ini dikarenakan alkohol atau etanol pada urin lebih mudah menguap [8].

Salah satu cara mendeteksi alkohol dalam urin adalah dengan menggunakan media kertas lakmus yang akan mengalami perubahan warna saat dimasukkan pada larutan yang bersifat asam atau basa yang mengindikasikan adanya perubahan pH pada larutan tersebut. Namun kertas lakmus ini hanya sekali pakai atau tidak bisa digunakan secara berulang sehingga boros dan tidak efektif untuk digunakan sehingga perlu adanya inovasi baru untuk mengatasi permasalahan tersebut. Perkembangan teknologi yang semakin pesat saat ini telah mendorong munculnya inovasi-inovasi baru untuk mendeteksi kadar alkohol yang terdapat di dalam urin.

Pendeteksi alkohol pada urin yang telah dikembangkan banyak menggunakan sensor TGS 2620, sensor MQ-3, dan mikrokontroler yang semuanya memiliki kelemahan dan kelebihan masing-masing. Berdasarkan hal tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan pembuatan alat detektor kadar alkohol dalam urin yang dirancang menggunakan 3 (tiga) buah sensor yaitu MQ-3, MQ-4, dan MQ-135 sehingga dapat diketahui karakteristik dari masing-masing sensor. Alat detektor alkohol ini juga dilengkapi dengan arduino Atmega dan LCD untuk menampilkan nilai kadar alkohol yang terdapat pada urin. Dengan adanya alat ini diharapkan deteksi alkohol dapat dilakukan baik, efisien, dan cepat.

2. KAJIAN PUSTAKA

Telah terdapat beberapa penelitian terkait pembuatan alat pengukur kadar alkohol. Penelitian-penelitian menggunakan sensor sebagai pendeteksi alkohol. Penelitian yang dilakukan oleh Satria dan Wildan (2013) menggunakan sensor MQ-3 untuk mengukur kadar alkohol pada cairan. Alat ukur kadar alkohol tersebut juga dilengkapi dengan ADC 0804 untuk mengkonversi tegangan keluaran dari sensor dan mikrokontroler AT89S51 untuk melakukan pemrosesan data. Namun kadar alkohol pada penelitian ini hanya dalam bentuk data digital dari ADC 0804 dan belum dalam bentuk tampilan LCD. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa saat sensor mendeteksi adanya alkohol, akan terjadi kenaikan tegangan keluaran dari sensor dengan nilai error pengukuran sebesar 3,25% [9].

Alat pendeteksi kadar alkohol menggunakan sensor MQ-3 juga pernah dirancang pada penelitian yang dilakukan oleh Martawati dan Faqih (2019) untuk mengurangi potensi kecelakaan akibat pengendara yang mabuk. Pendeteksian kadar alkohol dilakukan melalui nafas pengemudi. Selain sensor MQ-3, alat ini juga menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai pengolah data dan LCD sebagai penampil kadar alkohol. Alat ini dapat memutuskan kelistrikan mobil secara otomatis ketika mendeteksi kadar alkohol melebihi 5%. Jarak optimal pembacaan sensor pada alat ini yaitu 10 cm dengan nilai keakuratan paling tinggi sebesar 72,67% [10].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Simatupang (2015), telah dilakukan pembuatan alat pengukur kadar alkohol melalui ekshalasi menggunakan sensor TGS 2620 dan mikrokontroler arduino uno. Alat ini bekerja dengan merubah data analog dari sensor ke data digital terlebih dahulu untuk kemudian diolah menggunakan mikrokontroler arduino uno dan hasilnya ditampilkan pada *Liquid Crystal Display* (LCD). Rentang kadar alkohol yang dapat dideteksi oleh alat ini yaitu 0,00%BAC-0,20%BAC dengan ketelitian sebesar 78,5% [11].

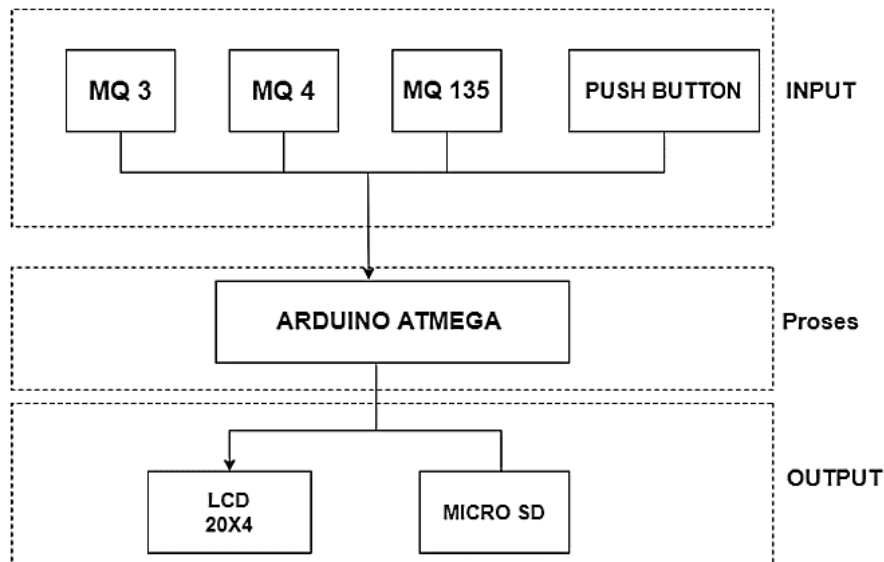
Penelitian lainnya yang memanfaatkan sensor TGS 2620 untuk mendeteksi kadar alkohol dalam tubuh manusia yaitu penelitian yang dilakukan oleh Haryowati (2010). Pada penelitian tersebut telah dilakukan rancang bangun alat detektor alkohol dalam urin dengan memanfaatkan sensor TGS 2620, ADC, dan mikrokontroler. Cara kerja dari alat ini yaitu hasil ukur sensor dikonversi oleh ADC yang kemudian diolah oleh mikrokontroler dan dikirim ke komputer dengan Modul RS 232 dan selanjutnya hasil yang di peroleh di tampilkan pada PC dengan keterangan positif atau negatif serta prosentase kadar alkoholnya. Hasil pengujian alat yang dihasilkan dari penelitian ini menunjukkan adanya kenaikan nilai Tegangan Output Sensor (VRL) pada saat sensor mendeteksi adanya alkohol [5].

Alat deteksi kadar alkohol pada urin juga pernah dirancang menggunakan sensor MQ-3 berbasis mikrokontroler arduino uno melalui penelitian yang dilakukan oleh Faizin (2020). Sampel yang diuji merupakan urin dari pengguna alkohol. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, diketahui bahwa alat tersebut dapat membaca kadar alkohol dari 1% hingga 5% [12].

3. METODE PENELITIAN (10 PT)

3.1. Blog Diagram Sistem

Blok diagram adalah gambaran dasar rangkaian sistem yang akan di rancang. Setiap blok pada blok diagram mempunyai fungsinya masing- masing yang dibagi menjadi tiga bagian yaitu input, proses, dan output. Gambar 1 menunjukkan blok diagram sistem yang akan dirancang. Input sistem terdiri atas sensor MQ3, sensor MQ4, sensor MQ135, dan tombol pushbutton. Proses sistem menggunakan arduino atmega. Output sistem terdiri atas LC dan Micro SD.

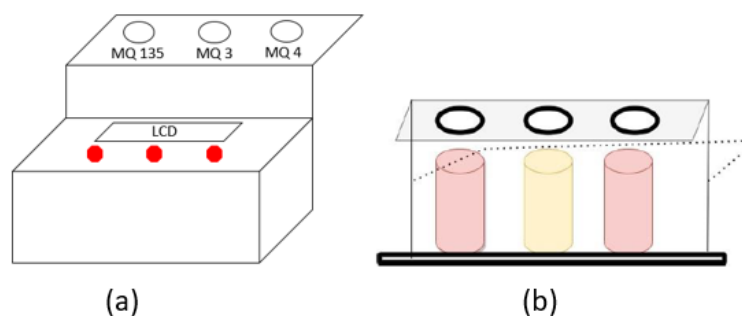


Gambar 1. Blog Diagram Sistem

Objek pada penelitian ini merupakan urin sintesis. Urin sintesis adalah urin buatan yang di buat agar bisa di gunakan untuk media pembelajaran agar mempermudah penelitian di dalam ilmu pengetahuan. Urin sintesis jarang sekali di *publish* karena takut di salah gunakan. Urin sintesis ini terdiri atas air bersih, pewarna, amonia, gula, garam, dan alkohol. Pendeteksian alkohol dilakukan menggunakan tiga buah sensor yaitu MQ-3, MQ-4, dan MQ-135 yang dikendalikan oleh mikrokontroler. Hasil pendeteksian alkohol ditampilkan pada LCD dan hasil tersebut dapat disimpan pada micro SD yang tersedia pada sistem. Sistem ini juga dilengkapi dengan tombol *push button* sebagai tombol *on/off* alat.

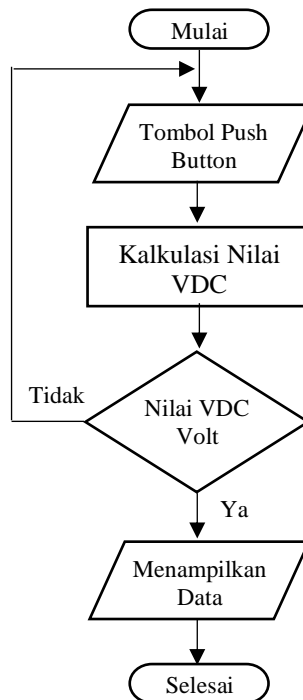
3.2. Blog Diagram Sistem

Alat deteksi alkohol yang dihasilkan pada penelitian ini terdiri dari 2 bagian utama yaitu *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak). *Hardware* alat pendeteksi alkohol pada penelitian ini tersusun atas mikrokontroler arduino uno, modul micro SD, tombol push button, sensor MQ-3, sensor MQ-4, sensor MQ-135, dan LCD. Desain *hardware* alat deteksi alkohol pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



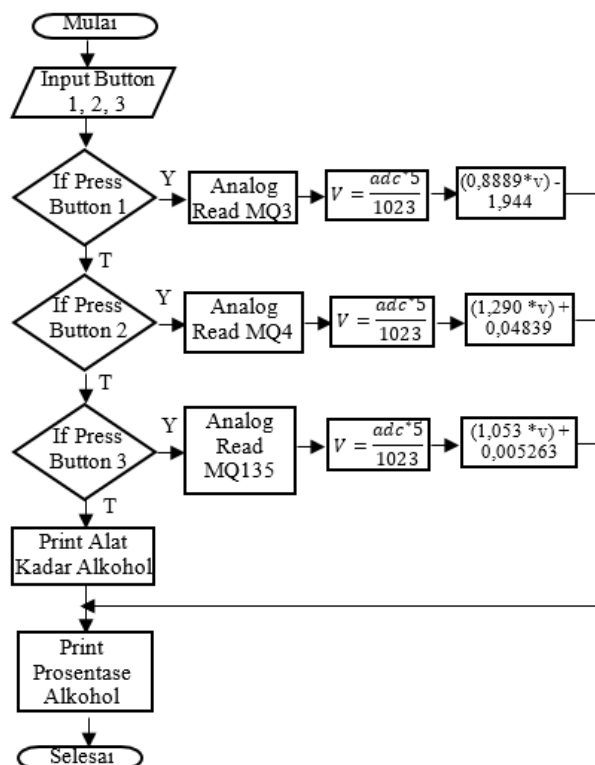
Gambar 2. Desain sistem pendeteksi alkohol (a) tampak depan (b) tampak belakang

Software untuk mengembangkan dan mengumpulkan data pada sistem pendeteksi alkohol adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Flowchart sistem

Pada alat deteksi alkohol ini, urin sintesis yang akan diukur kadar alkoholnya menggunakan sensor MQ-3, MQ-4, dan MQ-135 diletakkan pada botol yang berada di bawah sensor-sensor tersebut. Saat tombol push button ditekan, sensor akan membaca nilai uap gas dari urin dan selanjutnya dikonversi atau dikalkulasi menjadi tegangan VDC. Apabila nilai uap gas tidak terbaca maka proses pembacaan kadar alkohol di ulang dari awal. Nilai tegangan VDC yang di dapat kemudian dikonversi menjadi nilai kadar alkohol yang ditampilkan pada LCD.



Gambar 4. Flowchart program

Berdasarkan Gambar 4, program di mulai dengan menginisialisasi tombol, tombol 1 sebagai buuton 1,tombol 2 sebagai button 2,tombol 3 sebagai button 3. Jika tombol 1 di tekan maka sensor MQ-3 membaca kadar alkohol output dari sensor lalu yang awalnya berupa data analog diubah menjadi digital. Hasil dari perhitungan di kali dengan persamaan regresi linier lalu data di tampilkan di LCD dan seterusnya. Jika tidak ada tombol yang di tekan maka LCD akan menampilkan *home screen*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Mikrokontroler

Pengujian mikrokontroler bertujuan untuk mengetahui apakah *board mikrokontroler* bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian mikrokontroler ini dibagi menjadi 3 (tiga) pengujian yakni:

- Pengujian pin digital dengan bantuan indikator LED (*Light Emiting Diode*) sebagai output jika menyala maka pin tersebut bekerja dengan baik.
- Pngujian pin analog dengan input sensor OPT101 apabila sensor mambaca nilai analog maka pin analog bekerja dengan baik
- Pengujian output tegangan pada pin 5v dan pin 3v3

Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3 berikut:

Tabel 1. Pengujian pin digital mikrokontroler

No	Port	Perintah	Parameter		Keterangan
			Menyala	Mati	
1.	Pin 0	HIGH	√	-	Berhasil
2.	Pin 1	HIGH	√	-	Berhasil
3.	Pin 2	HIGH	√	-	Berhasil
4.	Pin 3	HIGH	√	-	Berhasil
5.	Pin 4	HIGH	√	-	Berhasil
6.	Pin 5	HIGH	√	-	Berhasil
7.	Pin 6	HIGH	√	-	Berhasil
8.	Pin 7	HIGH	√	-	Berhasil
9.	Pin 8	HIGH	√	-	Berhasil
10.	Pin 9	HIGH	√	-	Berhasil
11.	Pin 10	HIGH	√	-	Berhasil
12.	Pin 11	HIGH	√	-	Berhasil
13.	Pin 12	HIGH	√	-	Berhasil
14.	Pin 13	HIGH	√	-	Berhasil
15.	Pin 14	HIGH	√	-	Berhasil
16.	pin 15	HIGH	√	-	Berhasil

Tabel 2. Pengujian pin analog mikrokontroler

No	Port	Nilai Adc	Parameter		Keterangan
			Menyala	Mati	
1	Pin A0	18	√	-	Berhasil
2	Pin A1	17	√	-	Berhasil
3	Pin A2	18	√	-	Berhasil
4	Pin A3	17	√	-	Berhasil
5	Pin A4	19	√	-	Berhasil
6	Pin A5	18	√	-	Berhasil
7	Pin A6	18	√	-	Berhasil
8	Pin A7	17	√	-	Berhasil
9	Pin A8	18	√	-	Berhasil
10	Pin A9	19	√	-	Berhasil
11	Pin A10	19	√	-	Berhasil
12	Pin A11	19	√	-	Berhasil
13	Pin A13	18	√	-	Berhasil
14	Pin A14	17	√	-	Berhasil
15	Pin A15	18	√	-	Berhasil

Tabel 3. Pengujian tegangan output

No	Port	Parameter		Keterangan
		USB	Power Eksternal	
1	5 V	4,3 V	5,2 V	Berhasil
2	3,3 V	3,4 V	3,5 V	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian diatas diketahui bahwa board mikrokontroler bekerja dengan baik yang ditunjukkan dengan keberhasilan pada setiap pengujian yang dilakukan

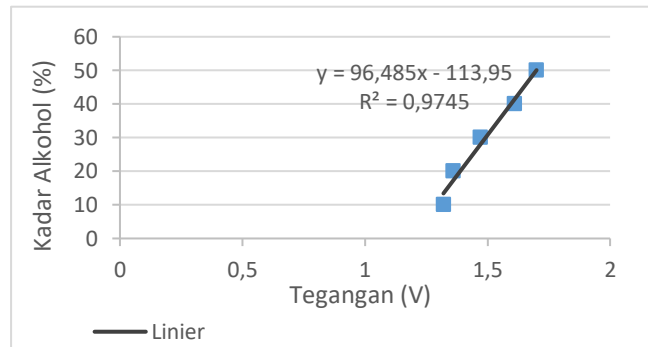
4.2. Hasil Uji Tegangan Sensor Terhadap Variasi Kadar Alkohol

Pengujian ini dilakukan terhadap 5 buah sampel urin dengan kadar alkhoh yang berbeda-beda yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Berikut merupakan hasil pengukuran tegangan yang dihasilkan oleh masing-masing sensor untuk kelima sampel urin tersebut:

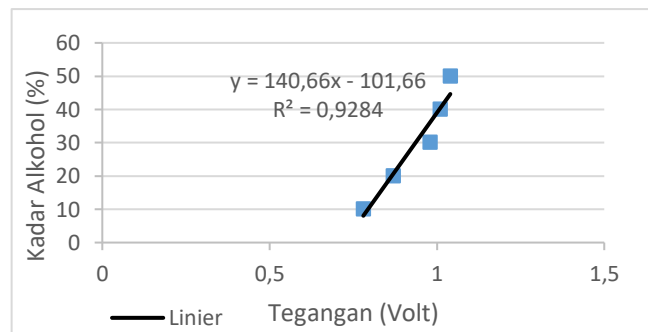
Tabel 4. Pengujian tegangan output

No	Kadar Alkohol (%)	Tegangan Sensor (V)		
		MQ-3	MQ-4	MQ-135
1	10	1,32	0,78	0,67
2	20	1,36	0,87	0,68
3	30	1,47	0,98	0,69
4	40	1,61	1,01	0,79
5	50	1,70	1,04	0,86

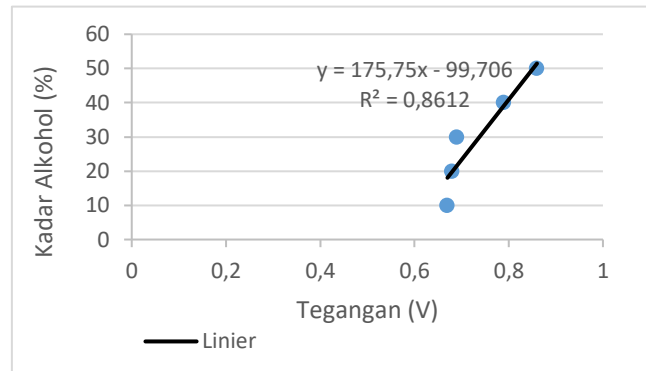
Data yang sudah di dapatkan pada tabel di atas menunjukkan data tegangan pada setiap sampel alkohol untuk setiap sensor adalah berbeda-beda. Hal ini menunjukkan perubahan data tegangan terhadap setiap sampling. Hubungan antara kadar alkohol dengan tegangan sensor tersebut dapat digambarkan melalui grafik pada Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7 berikut:



Gambar 5. Grafik Hasil Uji Sensor MQ-3



Gambar 6. Grafik Hasil Uji Sensor MQ-4



Gambar 7. Grafik Hasil Uji Sensor MQ-135

4.3. Hasil Hasil Pengukuran Kadar Alkohol

Tabel 5, Tabel 6, dan Tabel 7 menunjukkan hasil pengukuran kadar alkohol dari lima sampel urin dengan konsentrasi alkohol yang berbeda menggunakan alat pendeteksi alkohol yang dihasilkan dari penelitian ini. Hasil pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai kadar alkohol yang diukur menggunakan alkoholmeter sehingga diperoleh nilai error dari alat pendeteksi alkohol yang dihasilkan dari penelitian ini.

Tabel 5. Perbandingan data pengukuran kadar alkohol dari sensor MQ-3 dengan data pengukuran alkohol meter

No	Kadar Alkohol		Error (%)
	Pengukuran dengan alat pendeteksi alkohol	Pengukuran dengan alkoholmeter	
1	10	10	0
2	19	20	5
3	28	30	6,67
4	37	40	7,5
5	48	50	4
Rata-Rata Error			4,63

Tabel 6. Perbandingan data pengukuran kadar alkohol dari sensor MQ-4 dengan data pengukuran alkoholmeter

No	Kadar Alkohol		Error (%)
	Pengukuran dengan alat pendeteksi alkohol	Pengukuran dengan alkoholmeter	
1	13	10	30
2	22	20	10
3	29	30	3,33
4	37	40	7,5
5	45	50	10
Rata-Rata Error			12,17

Tabel 7. Perbandingan data pengukuran kadar alkohol dari sensor MQ-135 dengan data pengukuran alkoholmeter

No	Kadar Alkohol		Error (%)
	Pengukuran dengan alat pendeteksi alkohol	Pengukuran dengan alkoholmeter	
1	11	10	10
2	20	20	0
3	30	30	0
4	38	40	5
5	49	50	2
Rata-Rata Error			3,4

Tabel 5, Tabel 6, dan Tabel 7 memperlihatkan bahwa rata-rata error pengukuran kadar alkohol untuk masing-masing sensor adalah 4,63% untuk sensor MQ-3, 12,17% untuk sensor MQ-4, dan 3,4% untuk sensor MQ135. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa dari ketiga sensor yang digunakan pada penelitian ini, sensor yang menghasilkan rata-rata *error* terkecil adalah MQ-135.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian alat deteksi alkohol yang dihasilkan dari penelitian ini dapat beberapa diperoleh beberapa kesimpulan, antara lain:

- a. *Board* arduino yang digunakan untuk alat deteksi alkohol pada urin menggunakan sensor array berfungsi dengan baik.
- b. Semakin tinggi kadar alkohol, tegangan yang dihasilkan oleh tiap sensor semakin meningkat.
- c. Pada alat deteksi alkohol yang dihasilkan pada penelitian ini, sensor yang menghasilkan rata-rata error terkecil adalah MQ-135 sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor MQ-135 dapat mendeteksi kadar alkohol lebih akurat dibandingkan sensor MQ-3 dan MQ-4.

REFERENSI

- [1] L. G. S. Giovanni, K. Yulianti, Henky, dan D. Rustyadi, "Gambaran Kadar Alkohol Darah Pada Korban Meninggal Dengan Kasus Kecelakaan Lalu Lintas Yang Masuk Ke Instalasi Kedokteran Forensik Rspu Sanglah Denpasar," *J. Med. Udayana*, vol. 10, no. 4, pp. 105–108, 2021.
- [2] K. A. Lomban, "Permasalahan Dan Segi Hukum Tentang Alkoholisme Di Indonesia," *Lex Crim.*, vol. III, no. 1, pp. 141–150, 2014.
- [3] T. K. Tritama, "Konsumsi Alkohol dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan," *J. Major.*, vol. 4, no. 8, pp. 7–10, 2015.
- [4] A. A. Faizin, "Rancang Bangun Deteksi Kadar Alkohol Pada Urin Menggunakan Sensor MQ-3 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2020.
- [5] A. D. Haryowati, H. Sutanto, dan Z. Arifin, "Rancang Bangun Deteksi Alkohol Pada Urin Dengan Sensor TGS 2620," *Berk. Fis.*, vol. 12, no. 3, pp. 97–100, 2010.
- [6] P. M. A. Y. Adnyana, I. B. A. Swamardika, dan P. Rahardjo, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Pada Minuman Beralkohol Menggunakan Sensor MQ-3 Berbasis ATmega328," *E-Journal SPEKTRUM*, vol. 2, no. 3, pp. 111–116, 2015.
- [7] L. K. Maula dan A. Yuniastuti, "Analisis Faktor yang Mempengaruhi Penyalahgunaan dan Adiksi Alkohol pada Remaja di Kabu-paten Pati," *Public Heal. Perspect. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 167–174, 2017.
- [8] T. Naid, F. Mangerangi, dan H. Almahdaly, "Pengaruh Penundaan Waktu Terhadap Hasil Urinalisis Sedimen Urin," *As-Syifaa*, vol. 06, no. 02, pp. 212–219, 2014.
- [9] A. V. Satria dan Wildian, "Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol Pada Cairan Menggunakan Sensor MQ-3 Berbasis Mikrokontroler AT89S51," *J. Fis. Unand*, vol. 2, no. 1, pp. 13–19, 2013.
- [10] M. E. Martawati dan A. Faqih, "Analisis Pembacaan Sensor Alkohol Terhadap Variasi Jarak Pada Pengemudi Untuk Mengurangi Potensi Kecelakaan," *J. Eltek*, vol. 17, no. 1, pp. 116, 2019.
- [11] G. H. N. Simatupang, S. R. U. A. Sompie, dan N. M. Tulung, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui Ekshalasi Menggunakan Sensor TGS 2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 4, no. 7, pp. 15–24, 2015.
- [12] A. A. Faizin, "Rancang Bangun Deteksi Kadar Alkohol Pada Urin Menggunakan Sensor MQ-3 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2020.