

---

## Rancang Bangun Alat Pendeteksi Alkohol Portabel Pada Pernafasan Manusia Menggunakan Arduino Nano

M. Alparizi Pebers<sup>1</sup>, Bayu Wahyudi<sup>2</sup>, Patrisius Kusi Olla<sup>2</sup>, Diah Rahayu Ningtias<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Semarang

Jl. Kolonel Warsito Sugiarto, 172 Km 2, RW.5, Sadeng, Kec. Gn. Pati, Kota Semarang, Jawa Tengah

50222, e-mail: rizipecbers0202@gmail.com

---

### ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 September 2022

Received in revised form 2 Oktober 2022

Accepted 17 November 2022

Available online 2 Desember 2022

### ABSTRACT

Alcohol is the common name for organic compounds that have a hydroxyl group attached to carbon and hydrogen atoms. The alcohol that is commonly found in liquor is ethyl alcohol or it is also called ethanol, but it is usually referred to as alcohol alone. Drinks with an alcohol content of 40% can lose consciousness, leading to accidents for alcohol-affected drivers. To detect alcohol in the body using an alcohol tester. Researchers tried to make a measuring instrument for alcohol levels in the body using several components such as Arduino nano, MQ 3 sensor, OLED, charger module, battery, resistor, push button, and buzzer. The design of a portable alcohol level detector through breath can work well, namely the results of the reading of alcohol levels in the body by the MQ-3 sensor through the breath and displayed on the Oled Display in units of % BAC (Blood Alcohol Concentration), in the sample comparison of the alcohol level reading between Final project tool with a comparison tool alcohol tester obtained the percentage difference in an average of 0.01% BAC.

**Keywords:** Alcohol, Arduino Pro Micro, MQ-3 Sensor, OLED, Charger Module, Battery, Resistor, Push Button, and Buzzer

---

### 1. Pendahuluan

Penggunaan etanol atau alkohol sebagai bahan campuran pada minuman dan sebuah produk industri sudah dikenal luas. Saat ini terdapat banyak merek minuman beralkohol yang beredar dipasar, baik produk dalam negeri maupun produk luar negeri [1]. Apabila seseorang mengkonsumsi minuman beralkohol maka akan terjadi dampak buruk bagi kesehatan. Diantaranya, merusak sistem kinerja otak, gangguan jantung, penyakit kanker, mengganggu kehamilan dan bahkan jika berlebihan maka akan menyebabkan gangguan mental seperti bertindak kasar, mudah marah, bahkan dapat melakukan tindakan kriminal [2]. Pemicu tindakan kriminal tersebut salah satunya terpengaruh oleh minuman keras (minuman dengan kadar alkohol

di atas 40%) . Dengan demikian upaya pencegahan dini perlu adanya suatu sistem monitoring tingkat kandungan alkohol pada manusia, salah satunya melalui tes kandungan alkohol. Tes urine alkohol merupakan salah satu cara yang paling mudah dan paling murah untuk mengetahui seseorang mengkonsumsi alkohol atau tidak. Dalam proses pengujian keberadaan kadar alcohol didalam urine seseorang tidak bisa diketahui secara langsung, tetapi membutuhkan waktu minimal 2 jam untuk bisa mendeteksi adanya alkohol. Pengukuran alkohol selama ini telah dilakukan dengan menggunakan alat pendeteksi alkohol melalui bau mulut manusia yang mudah dibawa dan dioperasikan. Namun pada kenyataannya, alat tersebut masih mempunyai kelemahan yaitu hanya bisa mendeteksi adanya alcohol pada seseorang yang baru saja mengkonsumsi minuman beralkohol. Sedangkan alkohol yang dikonsumsi beberapa menit akan masuk kedalam darah maupun akan terurai bersama urine [3].

Tes pernafasan alkohol merupakan salah satu cara yang paling mudah dan paling murah untuk mengetahui apakah seseorang mengkonsumsi alkohol. Pengukuran alkohol selama ini telah dilakukan dengan menggunakan alat pendeteksi alkohol melalui bau mulut manusia yang mudah dibawa dan dioperasikan [4] . Dengan beberapa alasan diatas, penulis memiliki ide untuk membuat alat yang portable agar lebih efisien dan maksimal penggunaannya dengan menggunakan baterai.

## **2. Kajian Pustaka**

### **2.1 Alkohol**

Dalam ilmu kimia, alkohol (atau alkanol) adalah nama yang umum untuk senyawa organik yang memiliki gugus hidroksil bentuk netral dari ion hidroksida. Radikal ini sangat reaktif dan dapat mengganggu kelangsungan hidup. radikal hidroksil yang paling sering dijumpai berasal dari dekomposisi dari hidroperoksida (ROOH) atau dalam kimia atmosfer, dengan reaksi oksigen yang tereksitasi dengan air [5]. Radikal ini juga penting dalam kimia radiasi, karena radikal tersebut dapat membentuk hidrogen peroksida dan oksigen, yang mana dapat memulai pengkaratan dan radioaktif pada lingkungan. yang terkait pada atom karbon, yang ia sendiri terikat pada atom hidrogen dan atom karbon lainnya [6]. Alkohol yang biasa dijumpai dalam minuman keras adalah ethyl alkohol atau disebut juga etanol, namun biasanya lebih sering disebut sebagai alkohol saja. Jenis senyawa alkohol lainnya adalah methanol, propanol, butanol, dan lain- lainnya. Methanol atau methyl alkohol digunakan sebagai bahan bakar (spiritus) dan dapat menyebabkan kebutaan. Propanol atau proyl alkohol biasa digunakan sebagai cairan pembersih untuk membersihkan CD, alat elektronik, monitor komputer, LCD dan pengawet spesimen biologis. Sedangkan butanol atau butyl alkohol juga digunakan sebagai bahan bakar.

## 2.2 Alkohol Pada Tubuh

Setiap orang memproses alkohol dengan laju konstan sekitar 1 jam untuk metabolisme satu kali minum standar. Namun, ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi berapa lama seseorang merasakan efek alkohol, termasuk usia, jenis kelamin, komposisi tubuh, dan kesehatan secara keseluruhan. Berikut beberapa lama waktu hilangnya kadar alkohol pada tubuh, diantaranya [7]:

### a. Darah

Alkohol dihilangkan dari aliran darah sekitar 0,015 per jam. Alkohol dapat muncul dalam tes darah hingga 12 jam

### b. Urin

Alkohol dapat dideteksi dalam urin hingga 3 sampai 5 hari melalui tes *etil glukuronida (EtG)* atau 10 sampai 12 jam melalui metode tradisional.

### c. Rambut

Mirip dengan obat lain, alkohol dapat dideteksi dalam tes obat folikel rambut hingga 90 hari. Tubuh mengikuti proses yang cukup mudah saat mencerna dan memetabolisme alkohol. Setelah tertelan, alkohol memasuki sistem pencernaan dan menyebar ke perut dan usus kecil. Sekitar 20% alkohol diserap melalui lambung, dan sebagian besar 80% sisanya diserap di usus kecil, kemudian langsung ke aliran darah. Tubuh manusia sangat efektif dalam memproses alkohol, asalkan alkohol tidak dikonsumsi begitu cepat sehingga menyebabkan keracunan alkohol. Diperkirakan antara 90% dan 98% dari semua alkohol yang masuk ke tubuh dimetabolisme dan diserap [8]. Alkohol yang tersisa kemudian dikeluarkan dari tubuh melalui keringat, urin, muntah, dan kotoran. Persentase alkohol yang ada dalam aliran darah seseorang dikenal sebagai *Blood Alcohol Content (BAC)* [9]. BAC biasanya dinyatakan sebagai persentase *etanol* yang ada dalam darah dalam satuan massa alkohol per volume. Bagi kebanyakan orang, satu ons alkohol akan menghasilkan konsentrasi alkohol dalam darah 0,015%. Ini berarti seseorang dengan tingkat alkohol dalam darah 0,015% akan memiliki sedikit atau tidak ada alkohol dalam aliran darahnya setelah 10 jam berlalu. Penting untuk dicatat bahwa semakin banyak minum, semakin lama alkohol berada dalam sistem. Begitu kadar alkohol dalam darah seseorang naik di atas 0,05% menjadi 0,055%, efek negatif alkohol mulai meningkat.

### **2.3 Minuman Beralkohol**

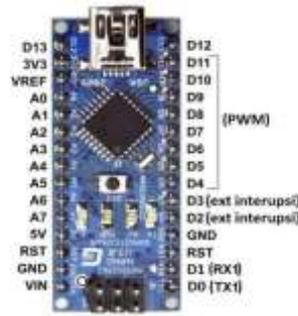
Minuman beralkohol adalah semua jenis minuman yang mengandung etanol yang juga disebut grain alcohol. Alkohol paling cepat diserap pada kadar dalam minuman antara 10% - 30%. Kadar di bawah 10% menyebabkan tingkat konsentrasi di saluran cerna menjadi rendah dan akan memperlambat serapannya. Sebaliknya, konsentrasi alkohol di atas 30%, akan cenderung menyebabkan iritasi membran mukosa lambung dan otot spinkter sehingga menyebabkan peningkatan sekresi mukosa lambung dan memperlambat pengosongan lambung.

### **2.4 Pembacaan Kadar Alkohol**

Alkohol bersifat mudah menguap karena rentan dengan rantai karbon C1 sampai C5 mempunyai titik didih 0°C - 50°C. Pada saat ini, kadar etanol paling tinggi yang ada dipasaran adalah 96% untuk konsentrasi teknis [7]. Ada banyak cara untuk mengukur kadar etanol dan setiap metode pengukuran memiliki keunggulan dan kekurangannya masing-masing. Beberapa metode itu adalah analisis menggunakan GC (*Gas Chromatography*) adalah jenis gas yang umum digunakan dalam analisis kimia untuk pemisahan dan analisis senyawa yang dapat menguap tanpa mengalami dekomposisi, analisis dengan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) adalah alat laboratorium yang bekerja dengan metode fisikokimia, didasarkan pada teknik kromatografi dimana fase geraknya berupa cairan dan fase diamnya berupa bentuk padat atau cair, metode enzim, dan metode dengan menggunakan hidrometer alkohol [10].

### **2.5 Mikrokontroler Arduino Nano**

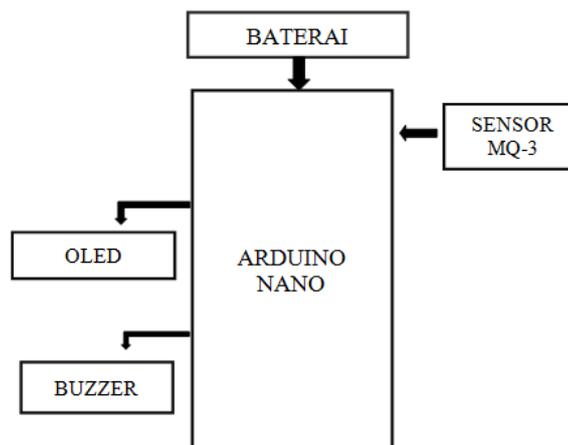
Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open- source, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware dalam arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan menggunakan software dan bahasa sendiri . Hardware dalam arduino memiliki beberapa jenis, yang mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam setiap papannya. Penggunaan jenis arduino disesuaikan dengan kebutuhan, hal ini yang akan mempengaruhi dari jenis prosesor yang digunakan. Jika semakin kompleks perancangan dan program yang dibuat, maka harus sesuai pula jenis kontroler yang digunakan [11]. Arduino memiliki beberapa bagian. Bagian dari board arduino nano. Adapun gambar bagian bagian Arduino nano ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Bagian-bagian mikrokontroler Arduino nano

### 3. Metode Penelitian

Pada penulisan penelitian kali ini, jenis metode penulisan penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah jenis penulisan penelitian terapan. Penulisan penelitian terapan merupakan penulisan penelitian yang dilakukan dengan cara menerapkan teori-teori yang telah didapatkan oleh penulis kedalam praktek langsung dengan tahapan studi pustaka, studi lapangan, analisa data.



Gambar 2 Blok Diagram Pendeteksi Alkohol

Keterangan :

#### 1. Rangkaian Baterai

Rangkaian baterai berfungsi sebagai supply tegangan DC yang akan didistribusikan ke seluruh blok pengganti arus dari PLN.

#### 2. Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler arduino merupakan sebuah chip yang telah terintegrasi yang memiliki fungsi sebagai pengontrol rangkaian dan umumnya dapat menyimpan program perintah untuk

menggerakkan piranti-piranti lainnya, pada umumnya terdiri dari CPU, memory, I/O, ADC yang telah terintegrasi di dalamnya.

### 3. Sensor gas MQ – 3

Sensor gas MQ – 3 digunakan sebagai sensor pendeteksi alkohol pada pernafasan pasien yang sedang diperiksa.

### 4. Switch Lock

Tombol hold berfungsi sebagai pengunci ketika hasil didapatkan.

### 5. Tombol Star

Tombol Star berfungsi sebagai tombol perintah untuk memulai pembacaan sensor.

### 6. Tombol Reset

Tombol Reset berfungsi sebagai tombol perintah untuk memulai pembacaan sensor kembali setelah pendeteksian dilakukan.

### 7. Rangkaian Display

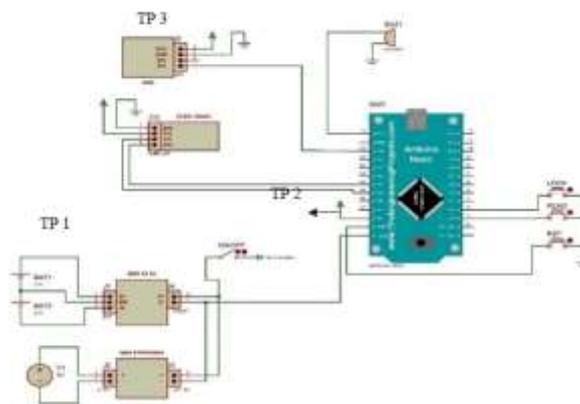
Rangkaian display merupakan sebuah rangkaian yang memiliki fungsi sebagai penampilan data yang sebelumnya telah di olah datanya untuk dapat di tampilkan pada LCD.

### 8. Buzzer

Buzzer berfungsi untuk memberikan tanda berupa suara saat hasil pembacaan telah terbaca.

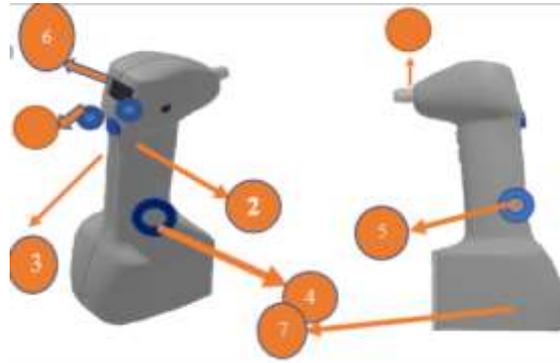
Pada perancangan Alat Pendeteksi Alkohol Portable Pada Pernafasan Menggunakan Arduino Nano ini menggunakan sistem program untuk menjalankan rangkaian dan alat. Berikut adalah rangkaian keseluruhan pada alat yang ditunjukkan pada gambar.

Pada pembahasan ini menerangkan beberapa rangkaian dasar yang ada pada modul Alat Pendeteksi Alkohol Portable Pada Pernafasan Menggunakan Arduino Nano. Rangkaian tersebut terdiri dari rangkaian arduino nano, sensor MQ-3, Mini step down, Modul BMS 2S 3A, OLED, push button,. Berikut merupakan penjelasan dari masing – masing blok tersebut, diantaranya :



Gambar 3 Wiring Diagram Pendeteksi Alkohol dalam tubuh

Berikut ini merupakan gambar desain alat



Gambar 4. Desain Alat Pendeteksi Alkohol dalam tubuh

Keterangan :

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. Switch Reset  | 5. Probe Charger |
| 2. LCD Oled      | 6. Swith Star    |
| 3. Probe Charger | 7. Switch Lock   |
| 4. Sensor MQ     | 8. Saklar ON/OFF |

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian alat dilakukan dengan meminum masing masing sampel anggur merah, Iceland, dan bear sebanyak 2 kali minum dengan ukuran gelas

44 mm. Pengukuran kadar alkohol dilakukan oleh 3 orang responden dengan cara meminum menggunakan alkohol dengan kadar 4,9 %, 19,7%, dan 40%. Kemudian alkohol di mulut di buang dan uap alkohol di dalam mulut di ukur menggunakan alat tugas akhir yang di buat dan alat alkohol tester.

##### a. Anggur merah dengan kadar alkohol 19,7%

Tabel 4.4 Perbandingan Alat dan Sampel minuman Anggur Merah

Alat		Alat Pebanding		Berat Badan Pada Pasien
Sample Anggur merah 19,7%	Hasil	Sample	Hasil	
1	0,10%BAC	1	0.11% BAC	55 Kg
2	0,07%BAC	2	0,09%BAC	
3	0,08%BAC	3	0,10%BAC	
4	0,08%BAC	4	0,09%BAC	

5	0,07%BAC	5	0,08%BAC
---	----------	---	----------

Analisa: Pada perbandingan sampel pembacaan kadar alkohol pada pernafasan dengan menggunakan sampel minuman anggur merah antara alat peneliti dan alat alkohol tester di dapatkan hasil presentase perbedaan dengan rata rata -0,01

BAC,dengan hasil perbandingan tersebut makan alat yang di buat oleh peneliti dapat bekerja dengan baik.

### b. Iceland dengan kadar alkohol 40%

Tabel 4.5 Perbandingan Alat dan Sampel Iceland

Alat		Alat Pebanding		Berat Badan Pada Pasien
Sample Anggur merah 40 %	Hasil	Sample	Hasil	
1	0,10%BAC	1	0.11% BAC	58 Kg
2	0,10%BAC	2	0,12%BAC	
3	0,09%BAC	3	0,12%BAC	
4	0,08%BAC	4	0,10%BAC	
5	0,08%BAC	5	0,09%BAC	

Analisa: Pada perbandingan sampel pembacaan kadar alkohol pada pernafasan dengan menggunakan sampel minuman Iceland antara alat peneliti dan alat alkohol tester di dapatkan hasil presentase perbedaan dengan rata rata -0,02

BAC,dengan hasil perbandingan tersebut makan alat yang di buat oleh peneliti dapat bekerja dengan baik

### c. Bear dengan kadar Alkohol 4,9%

Tabel 4.6 Perbandingan Alat dan Sampel minuman Bear

Alat		Alat Pebanding		Berat Badan Pada Pasien
Sample Bear 4.9%	Hasil	Sample	Hasil	
1	0,07%BAC	1	0.08% BAC	50 Kg
2	0,06%BAC	2	0,06%BAC	
3	0,04%BAC	3	0,05%BAC	
4	0,05%BAC	4	0,06%BAC	

5

0,05%BAC

5

0,07%BAC

Analisis: Pada perbandingan sampel pembacaan kadar alkohol pada pernafasan dengan menggunakan sampel minuman Bear Bintang antara alat peneliti dan alat alkohol tester di dapatkan hasil presentase perbedaan dengan rata rata -0,01% BAC ,dengan hasil perbandingan tersebut makan alat yang di buat oleh peneliti dapat bekerja dengan baik. Hasil konversi dari Part Per Million (ppm) ke blood Alcohol Concentration (BAC) sudah sesuai dengan Coding/program alat dan dapat mengeluarkan hasil pembacaan yang baik sesuai dengan alat pembanding alkohol tester yang ada.

## 5. KESIMPULAN

Setelah melakukan pembuatan alat pendeteksi kadar alkohol portabel melalui hembusan nafas dengan system Arduino nano, mulai dari studi literatur, perencanaan, percobaan sampai pengukuran pendataan dan Analisa data, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Pada rancang bangun alat pendeteksi kadar alkohol portable melalui hembusan nafas menggunakan Arduino nano. Sensor MQ-3 digunakan sebagai pendeteksi kadar alkohol dalam tubuh kemudian hasil pembacaan sensor di keluarkan hasil dan ditampilkan di Oled Display sesuai dengan penerapan yang peneliti lakukan.
2. Rancang bangun pendeteksi kadar alkohol portable dengan pengujian melalui hembusan nafas dapat bekerja dengan baik yaitu hasil pembacaan kadar alkohol dalam tubuh oleh sensor MQ-3 melalui hembusan nafas dan ditampilkan ke Oled Display dalam satuan % BAC (Blood Alcohol Concentration), pada perbandingan sampel pembacaan kadar alkohol antara alat tugas Akhir dengan alat pembanding alkohol tester didapatkan hasil persentase perbedaan rata-rata 0,01%BAC.

## Daftar Pustaka

- [1] A. D. Haryowati and H. Sutanto, "Rancang Bangun Deteksi Alkohol Pada Urine Dengan Sensor TGS 2620 Berbasis Mikrokontroler AT89S5," vol. 12, no. 3, p. 4, 2010.
- [2] F. Hardoyono, "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] Ma'arif, Andika, "Sistem Deteksi Kadar Alkohol Di Dalam Tubuh Manusia Dengan Sensor MQ-3 Berbasis Arduino," *Elkom*, vol. 10, no. 1, pp. 1–7, Apr. 2017.
- [4] A. Wibowo, A. Yudianto, and M. A. Jauhani, "PENGARUH PEMBUSUKAN TERHADAP DETEKSI METHANOL PADA LAMBUNG TIKUS WISTAR (RATTUS NOVERGICUS) JANTAN," p. 5, 2020.

- [5] B. Nahak, “Analisis Kadar Alkohol pada Minuman Beralkohol Tradisional (Arak) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis,” *Jurnal Sains dan Kesehatan*, vol. 3, no. 4, pp. 448–454, 2021.
- [6] N. Hidayat, S. Hidayat, N. A. Pramono, and U. Nadirah, “Sistem Deteksi Kebocoran Gas Sederhana Berbasis Arduino Uno,” *Rekayasa*, vol. 13, no. 2, pp. 181–186, Aug. 2020, doi: 10.21107/rekayasa.v13i2.6737.
- [7] E. M. Perdana, A. Muid, and Y. Brianorman, “RANCANG BANGUN PENGUKUR KADAR ALKOHOL BERBASIS ARDUINO,” vol. 04, p. 12, 2016.
- [8] D. Suseno and Q. Qomariyah, “Analisis Kadar Alkohol dalam Obat Batuk Sirup dengan Menggunakan Metode Headspace Kromatografi Gas,” *j. kesehat.*, vol. 6, no. 3, p. 139, Aug. 2021, doi: 10.22146/jkesvo.65911.
- [9] M. Ismail, A. Marwanto, and M. Haddin, “Deteksi Kadar Alkohol Menggunakan Sensor MQ3 Berbasis Website,” *infotekmesin*, vol. 12, no. 1, pp. 88–92, Apr. 2021, doi: 10.35970/infotekmesin.v12i1.490.
- [10] V. A. Fragastia and I. F. Rahmad, “Penerapan Internet Of Things (IoT) Untuk Mendeteksi Kadar Alkohol Pada Pengendara Mobil,” p. 9.
- [11] A. I. Perdana, “Optimasi Dan Validasi Metode Analisis Kadar Alkohol Pada Produk Pangan Dengan Spektrofotometer UV-Vis,” p. 10.