

RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI ALKOHOL DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR MQ3 BERBASIS ARDUINO NANO V3

¹⁾Avif Izakul Ikhsan, ^{2,*}Munasir

¹⁾Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, email: Avif.18026@mhs.unesa.ac.id

^{2)*}Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, email: Munasir_physics@unesa.ac.id

Abstrak

Seiring dengan maraknya peredaran minuman beralkohol di pasaran, berdampak pada meningkatnya penyalahgunaan alkohol yang dapat merugikan individu maupun masyarakat. Seperti tindakan kriminal, perkelahian, kecelakaan lalu lintas, dan bahkan pembunuhan. Hal ini terjadi karena zat yang terkandung pada alkohol dapat mengganggu sistem syaraf pusat, kesadaran tubuh, dan koordinasi otot-otot pada tubuh. Dan juga gangguan psikologis, seperti kehilangan fokus, perubahan suasana hati dan terpengaruhnya emosi kognitif. Saat ini telah banyak beredar produk-produk minuman yang dicampur dengan beberapa jenis alkohol secara ilegal, namun untuk melakukan pengujian pada objek masih relatif rumit. Karena pengembangan alat deteksi alkohol terbatas pada kebutuhan industri dan laboratorium dengan alat berdimensi besar, harga relatif mahal, dan waktu yang lama. Hal itu mendasari kami untuk membuat alat deteksi alkohol yang lebih portabel, memiliki akurasi yang baik, waktu pengujian yang singkat, dan terjangkau. Kami menggunakan sensor MQ-3 yang memiliki sensitivitas tinggi dalam membaca perubahan kadar gas alkohol. Dengan microcontroller Arduino Nano V3 yang memiliki dimensi lebih kecil, pin input analog lebih banyak, menggunakan software Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C. Nilai digital dari Arduino Nano di transmisi ke LCD untuk dipresentasikan hasil pengukuran alat terhadap sampel uji. Alat ini dilengkapi dengan indikator berupa LED dan Buzzer untuk memudahkan pengguna. Dari hasil pengujian terhadap beberapa sampel minuman, alat ini dapat bekerja dengan baik dibuktikan dengan nilai galat rata-rata sebesar 2,94%. Dan juga pemrograman pada Arduino berjalan dengan baik dibuktikan dengan indikator LED dan Buzzer yang menyala setelah diberikan sampel alkohol dengan kadar tertentu.

Kata Kunci: *Alat detektor alkohol, Arduino Nano, Sensor MQ-3*

Abstract

Along with the widespread circulation of alcoholic beverages on the market, the impact on the increase in alcohol abuse can be detrimental to individuals and society. Such as criminal acts, fights, traffic accidents, and even murder. This happens because the substances contained in alcohol can interfere with the central nervous system, body awareness, and coordination of the muscles in the body. And also psychological disorders, such as loss of focus, mood swings and cognitive emotional influences. Currently, there are many drink products that are mixed with several types of alcohol illegally in circulation, but testing the object is still relatively complicated. Because the development of alcohol detection equipment is limited to industrial and laboratory needs with large dimensions, relatively expensive prices, and a long time. This is the basis for us to make alcohol detectors that are more portable, have good accuracy, short test times, and are affordable. We use the MQ-3 sensor which has high sensitivity in reading changes in alcohol gas content. With the Arduino Nano V3 microcontroller which has smaller dimensions, more analog input pins, using Arduino IDE software with C programming language. Digital values from Arduino Nano are transmitted to the LCD for presentation of the measurement results of the test sample. This tool is equipped with an indicator in the form of an LED and a buzzer to make it easier for users. From the results of testing on several beverage samples, this tool can work well as evidenced by an average error value of 2.94%. And also the programming on the Arduino went well as evidenced by the LED and Buzzer indicators that light up after being given a sample of alcohol with a certain level.

Keywords: *Alcohol detector, Arduino Nano, Sensor MQ-3*

1. PENDAHULUAN

Saat ini minuman yang mengandung alkohol telah banyak beredar di pasaran dengan harga yang relatif murah. Penggunaan alkohol pada kadar tertentu dapat memberikan efek yang berbahaya bagi peminumnya. Seperti kecelakaan pada pengendara alat transportasi umum, dikarenakan pengemudi sulit untuk menyadari seberapa cepat dirinya mengemudi dan tidak dapat memperhitungkan berapa jarak antara dirinya dengan objek disekitarnya. Hal ini tentu akan menjadi sangat beresiko apabila orang tersebut harus mengemudikan kendaraan di jalan raya dalam keadaan terpengaruh alkohol (Purbiantoro et al., 2019; Yulianingsih, 2015). Merujuk pada penelitian (Giovanni, 2019), didapatkan data korban kecelakaan lalu lintas terbanyak pada pria (90%), dengan umur 45-65 tahun (40%) dan paling banyak didominasi pengendara roda dua (100%). Didapatkan kadar alkohol didalam darah 50% terindikasi adanya alkohol berupa etanol, dan 50% ketika analisis darah tidak terdapat kadar alkohol atau tidak terdeteksi.

Selain meningkatkan terjadinya kecelakaan, peredaran alkohol juga mempengaruhi munculnya tindakan kriminal, seperti perkelahian, pembunuhan dan, tindakan negatif lainnya (Tulung, 2015). Hal ini terjadi karena zat yang terkandung pada alkohol dapat mengganggu sistem syaraf pusat, kesadaran tubuh, dan koordinasi otot-otot pada tubuh. Dan juga gangguan psikologis, seperti kehilangan fokus, perubahan suasana hati dan terpengaruhnya emosi kognitif (Pamungkas & Tentua, 2018). Sifat adiktif pada alkohol menyebabkan pengkonsumsinya merasa ingin menggunakannya terus menerus. Dampak yang di timbulkan nya adalah dapat meningkatkan risiko kematian, merusak organ hati dan organ dalam lainnya. Berdasarkan ilmu medis, kematian bisa terjadi apabila dalam tubuh seseorang terkandung alkohol hingga 400 mg/L (Lauridsen et al., 2022).

Pada saat ini telah ditemukan adanya produk makanan dan minuman yang sengaja di campurkan secara illegal dengan mengabaikan standarisasi yang telah ditentukan. Seperti bir yang digunakan sebagai pelunak adonan penggorengan, masakan china yang dicampur dengan Ang ciu, bumbu masakan asal jepang yaitu saus instan teriyaki yang diberi campuran sake, wine dan kirsch yang menjadi campuran saus pada masakan prancis, penguat rasa kue dari rum, kue buah yang berbahan dasar anggur merah fermentasi (Pratama, A. O, 2020). Masyarakat muslim indonesia selalu mempertimbangkan kehalalan suatu produk dengan adanya lisensi halal dari MUI dan Departemen Kesehatan RI, dalam realitanya para pengusaha dikhawatirkan hanya memberikan label halal namun tidak melalui proses pemeriksaan dan pengujian sesuai standar (Fuad, 2010). Seiring dengan kemajuan teknologi, telah beredar versi halal dari beberapa produk-produk yang awalnya diklasifikasikan haram. Diantaranya sampanye yang di produksi di prancis, bak kut the atau lebih dikenal dengan sup babi yang ada di Malaysia, dan minuman keras whisky yang ada di Skotlandia seperti sampanye halal yang diciptakan di Paris, Bak Kut Teh (sup babi) versi halal di Malaysia dan Whisky halal di Skotlandia. Tentu produk-produk tersebut mengkhawatirkan untuk dikonsumsi

sebelum mengetahui dengan pasti ke aman nan melalui pengujian.

Umumnya alat ukur untuk mengetahui kadar alkohol relatif rumit untuk didapatkan, cara mengukur kadar alkohol banyak ditemukan masih dengan cara perhitungan manual melalui penakaran dan juga perhitungan kimia yang hasilnya tidak begitu akurat (Syahrul, 2013). Pengembangan alat ukur alkohol terbatas pada kebutuhan industri dan pengujian di laboratorium dengan menggunakan alat yang berdimensi besar dan dengan harga yang cukup mahal. Dan juga pada pengujian di laboratorium tersebut seringkali membutuhkan waktu yang relatif lama (Imam et al., 2018; Rambe, 2018). Metode yang digunakan adalah Gas Chromatography, kemudian High Performance Liquid Chromatography, dan metode dengan alkohol hidrometer. Estimasi kebutuhan pengukuran yang tidak sebanding dengan tenaga laborat yang tersedia, mengakibatkan pengujian di laboratorium seringkali kurang tepat dan akurat (Fauzi, n.d, 2022). Dari rumusan masalah diatas, melatar belakangi beberapa peneliti untuk membuat alat deteksi dan ukur alkohol untuk memudahkan masyarakat dalam mengetahui keamanan produk. Diharapkan peneliti dapat mengembangkan prototype dengan harga yang relatif murah, berdimensi kecil dan dengan waktu yang cepat dan dengan hasil yang valid (Faizin, 2020).

Dari permasalahan diatas kami merancang alat deteksi alkohol yang diharapkan dapat digunakan untuk mengetahui adanya kandungan alkohol disertai dengan indikator yang akan memudahkan dalam penggunaannya. Prototype ini mampu menentukan Kadar alkohol pada minuman dan memberikan informasi apabila kandungan alkohol dalam kadar yang tidak wajar. Kami membuat pengembangan rancang bangun alat deteksi alkohol menggunakan sensor mq-3 berbasis microcontroller Arduino Nano V3, data yang diperoleh di tampilkan di LCD. Dengan menggunakan buzzer sebagai indikator suara dan lampu LED sebagai indikator cahaya. Sensor MQ-3 memiliki spesifikasi catu daya 5 volt DC yang merupakan sensor analog, dapat digunakan untuk mengetahui adanya kandungan gas alkohol pada konsentrasi 0.05 mg/l sampai dengan 10 mg/l. material yang dipakai ialah SnO₂ dimana konduktivitas nya akan berkurang di udara bebas dan mengalami peningkatan pada saat konsentrasi gas berkonsentrasi tinggi. Hal itu berbanding terbalik, konduktivitas turun, pada saat konsentrasi gas alkohol berkonsentrasi rendah (Surya Merta et al., 2017). Pada perancangan alat ini kami menggunakan Arduino Nano v3 karena memiliki dimensi yang lebih kecil, menggunakan USB mini, jumlah pin input analog yang lebih banyak dari jenis Uno, dan harga yang lebih terjangkau. Alat pendeteksi Kadar alkohol pada minuman yang kami bangun dirancang dengan menggunakan ukuran yang relatif kecil, kontrol sistem yang cepat, dan harga yang relatif murah. Diharapkan alat yang kami kembangkan dapat digunakan secara fleksibel dan praktis untuk memudahkan pengujian, sehingga lebih efektif dan efisien untuk digunakan. Dengan keunggulan waktu yang relatif singkat dalam pengujian untuk mendapatkan hasil yang mendekati akurat.

Beberapa penelitian sebelumnya dalam bidang ini antara lain, ((Pamungkas & Tentua, 2018) membuat alat uji kandungan alkohol dalam minuman yang dirancang bisa mengukur konsentrasi alkohol dalam larutan dengan hasil menghampiri akurat dan dengan waktu yang singkat. Namun perancangan alat ini berbasis pada aplikasi dan masih menampilkan data pada PC, tentu hal ini kurang praktis dan efisien dalam penggunaannya. (Satria & Wildian, 2013) merancang alat pengukur konsentrasi kadar alkohol pada cairan berbasis AT89S51 dengan sensor MQ-3. Tegangan keluaran sensor diolah ADC 0804 kemudian ditransmisikan pada microcontroller, namun data hanya berbentuk data digital dan tidak ditampilkan pada LCD karena kesalahan perakitan. Padahal perancangan alat ini dapat dikatakan baik karena memiliki tingkat galat hanya sebesar 3,25%. Penelitian (jaenudin et al,2016) merancang prototipe detektor alkohol mobil berbasis SMS gateway dan gps sebagai informasi. Menggunakan sensor MQ-3 dan microcontroller Arduino Mega-260, alat ini dapat berjalan dengan baik, mampu memberikan informasi posisi mobil, dan informasi bahwa pengendara terpengaruh alkohol. Namun dikarenakan alat ini berbasis SMS gateway dan gps, jika pada suatu saat terjadi masalah pada jaringan telekomunikasi dan internet, alat ini tidak dapat bekerja optimal karena tidak dapat mengirim informasi. Seperti halnya penelitian (Harefa, J. 2020) merancang alat ukur kadar alkohol berbasis web dengan sensor MQ-3 dan microcontroller Arduino Uno di presentasikan pada LCD kemudian dikirim router Tenda N301 ke Website. kemudian (Ismail et al., 2021) membuat alat deteksi alkohol dengan sensor MQ-3 berbasis Website membutuhkan koneksi internet. tentu hal tersebut dapat menjadi kendala ketika dalam pengujian tidak terdapat akses jaringan internet yang memadai.

Penelitian yang di rancang oleh (Perdana et al., 2016) yaitu alat ukur alkohol berbasis Arduino menggunakan sensor MQ-3, microcontroller At mega 328p, dan telah dilengkapi rangkaian output berupa LCD, dan rangkaian indikator berupa lampu LED dan Buzzer. Namun alat ini belum menggunakan baterai sebagai sumber tegangan, maka dari itu alat ini kurang begitu portabel untuk digunakan dan dibawa kemanapun.

METODE

A. Rancangan Penelitian

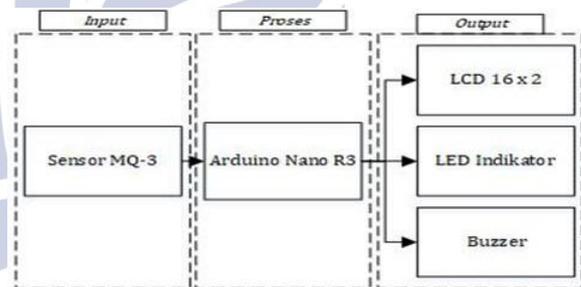
Diawali dengan melakukan studi literatur yang diperoleh dari jurnal, artikel ilmiah, datasheet alat, dan buku sehingga didapatkan metode akurat dan pengetahuan yang cukup untuk menunjang keberhasilan perancangan. Prosedur perancangan pada alat ini antara lain: menganalisa kebutuhan alat perangkat keras dan bahan untuk melakukan pengujian sistem, kemudian perakitan perangkat keras agar setiap komponen dapat terhubung dan terkoneksi dengan baik, setelah komponen hardware terhubung dan terkoneksi dapat bekerja secara sistematis, langkah berikutnya pengujian sampel alkohol pada sensor untuk mendapatkan data analog. Dari data analog tersebut dilakukan kalibrasi pada pemrograman perangkat lunak, agar pengujian alat ini pada sampel sebenarnya didapatkan data hasil yang relatif akurat.

B. Alat Dan Bahan

Alat yang dibutuhkan dalam perancangan alat deteksi alkohol ini adalah sensor gas alkohol MQ-3, Microcontroller Arduino Nano v3, LCD 16X2, lampu LED, Buzzer, PCB, kabel konektor, dan Baterai 9 Volt Sebagai sumber tegangan. Kemudian alat yang digunakan dalam pengambilan data antara lain Alcoholmeter, gelas ukur 50ml, gelas ukur 25ml, dan tabung reaksi. Bahan yang digunakan pada perancangan alat ukur ini adalah alkohol etanol dan Akuades sebagai objek pengujian sensor, dan beberapa minuman yang mengandung alkohol.

C. Diagram Blok

Perancangan perangkat ini terdiri dari rangkaian sumber tegangan, rangkaian input, rangkaian pemrosesan microcontroller Arduino Nano V3, dan rangkaian output antara lain LCD 16X2, LED, dan Buzzer (Gambar 1). Sensor MQ-3 berfungsi untuk mendeteksi adanya gas-gas alkohol pada udara bersih, ketika gas alkohol terdeteksi resistansi elektrik turun ,mengakibatkan tegangan output bertambah besar. Tegangan analog sensor sebanding dengan tingkat konsentrasi gas yang terbaca. Tegangan yang didapatkan dari sensor MQ-3 berupa tegangan analog di transmisi kan ke dalam microcontroller Arduino Nano V3 dengan menggunakan fitur ADC yang akan mengolah nilai analog sensor berupa tegangan diubah menjadi data digital. Sesudah data analog MQ-3 dirubah menjadi data digital, nilai digital tersebut di transmisi kan ke LCD untuk ditampilkan data berupa persentase kadar alkohol.

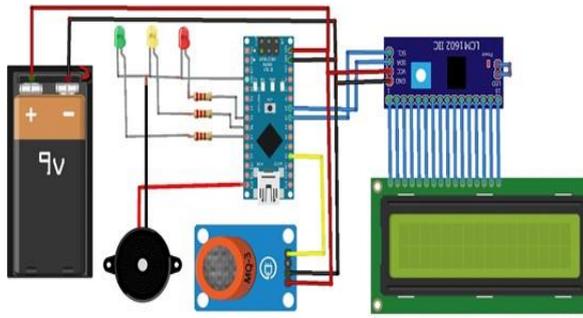


Gambar 1. Blok diagram sistem

Microcontroller Arduino Nano v3 berfungsi sebagai pusat pengendali dari rangkaian keseluruhan, dimana microcontroller Akan mengoreksi sinyal atau input an yang dikirimkan oleh sensor. Proses pengolahan data di microcontroller tersebut diatur dengan program yang dibuat dengan menggunakan software Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C kemudian di upload pada Arduino Nano v3. Perangkat ini terdapat beberapa indikator yaitu LCD sebagai pengklasifikasian keamanan objek alkohol berdasarkan kadarnya, lampu LED sebagai indikator cahaya, Buzzer sebagai indikator bunyi.

D. Rangkaian Perangkat

Gambar 2 merupakan simulasi rangkaian perangkat keras pada alat deteksi alkohol yang telah terhubung, dan terdiri dari rangkaian microcontroller Arduino Nano v3, rangkaian sensor alkohol MQ-3, Rangkaian LCD, rangkaian catu daya, dan rangkaian indikator lampu LED dan Buzzer. Pada gambar tersebut dapat kita lihat layout pin out Arduino Nano yang digunakan pada perangkaian alat deteksi alkohol ini.



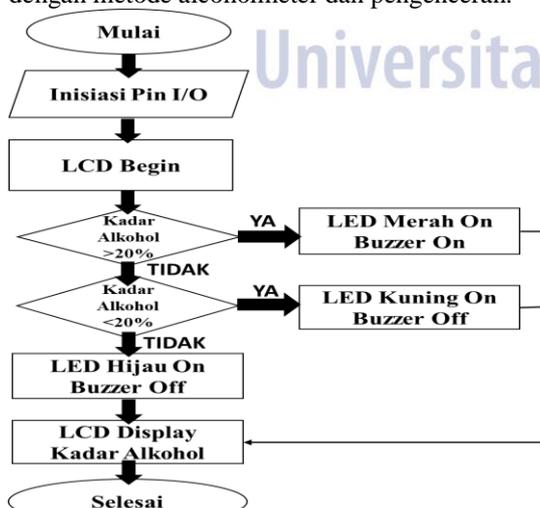
Gambar 2. Rancangan komponen elektronika

Tabel 1. Perangkat pin Arduino Nano yang digunakan

Pin	Fungsi	Keterangan
A0	INPUT	Pin ADC sebagai masukan dari sinyal analog sensor MQ3
A4	12C SCL	Pin serial komunikasi 12C antara microcontroller dengan LCD 16X2
A5	12C SDA	Pin serial komunikasi 12C antara microcontroller dengan LCD 16X2
D5	OUTPUT	Pin output untuk indikator led warna merah
D6	OUTPUT	Pin output untuk indikator led warna kuning
D7	OUTPUT	Pin output untuk indikator led warna hijau
D13	OUTPUT	Pin output untuk indikator Buzzer

E. Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan perangkat lunak digunakan software Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C untuk memprogram Arduino Nano v3. Arduino IDE ini dimanfaatkan dalam pembuatan, perancangan, penyusunan, dan melakukan coding tertentu pada microcontroller Arduino. Pemrograman pada software ini disertai dengan kalibrasi menggunakan alkohol etanol dengan kadar yang berbeda-beda dan juga menggunakan alat pembanding alcoholmeter untuk melakukan standarisasi. Pemrograman ini disesuaikan dengan korelasi data yang di peroleh sensor pada sampel alkohol yang telah di encerkan menjadi beberapa kadar rendah, dengan metode alcoholmeter dan pengenceran.



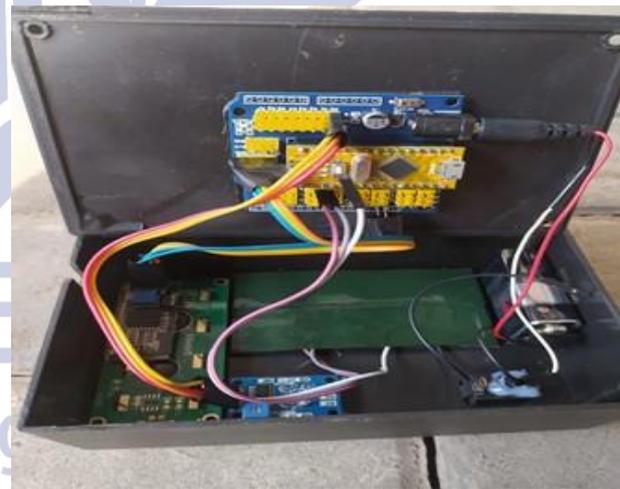
Gambar 3. Diagram alir perangkat lunak

Proses ini diawali dengan inisialisasi pin input dan output pada microcontroller dan memastikan bahwa sensor pada MQ-3 telah terangkai dengan tepat. Pada layar LCD akan mempresentasikan nilai dalam bentuk persentase sesuai dengan hasil uji pada objek, dan kolom status objek yang teruji. Pada saat melakukan pengujian pada sampel, apabila objek yang di uji tidak mengandung alkohol, lampu LED berwarna hijau akan menyala. Apabila objek yang di uji pada alat ini terkandung alkohol dengan range kadar alkohol 0%-20%, maka lampu indikator LED berwarna kuning akan menyala dengan tampilan pada LCD menunjukkan status hati-hati. Dan ketika objek yang di uji terkandung alkohol dengan kadar >20% alat ini secara otomatis menyalakan lampu LED indikator berwarna merah, dengan tampilan pada LCD menunjukkan status bahaya disertai dengan indikator suara berupa buzzer yang akan berbunyi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Telah dirancang alat deteksi alkohol yang diimplementasikan untuk mengukur kadar alkohol yang terkandung pada minuman, dalam perancangan ini dipakai perangkat keras dan perangkat lunak. Berikut hasil dari rangkaian keseluruhan perangkat keras yang telah dibuat, yaitu alat deteksi alcohol dengan memanfaatkan sensor MQ-3 berbasis microcontroller Arduino Nano V3 dengan menggunakan indicator lampu LED dan Buzzer apabila terkandung kadar alcohol pada objek uji.



Gambar 4. Rangkaian alat keseluruhan

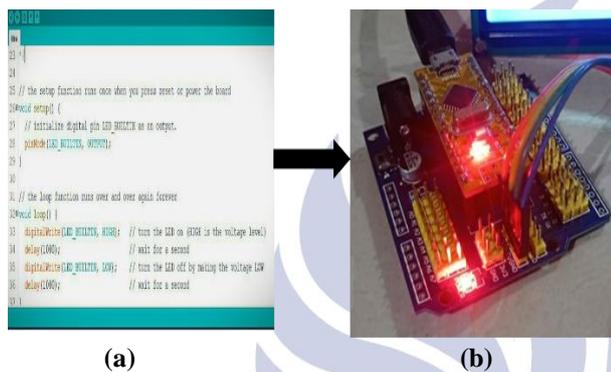
Gambar 4 merupakan hasil dari perangkaian seluruh perangkat keras pada alat pendeteksi kadar alcohol. Perancangan mekanik pada alat deteksi ini menggunakan black box sebagai tempat menempel nya alat-alat elektronik. Penempatan dan penataan perlu diperhatikan ukuran dan volume alat, sehingga posisi alat dalam black box ini sesuai dan tidak terjadi hubungan singkat ketika dilakukan pengujian. Pada gambar tersebut kita dapat mengetahui alat terdiri dari rangkaian sensor MQ-3, rangkaian catu daya, rangkaian microcontroller Arduino Nano v3, rangkaian penampil output yaitu LCD, dan rangkaian indikator yaitu lampu LED dan buzzer.

B. Pengujian Perangkat Keras

Untuk mengetahui alat-alat dapat bekerja dengan baik dan dapat berfungsi dengan normal, peneliti melakukan pengujian terhadap komponen hardware sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.

1. Pengujian Arduino Nano v3

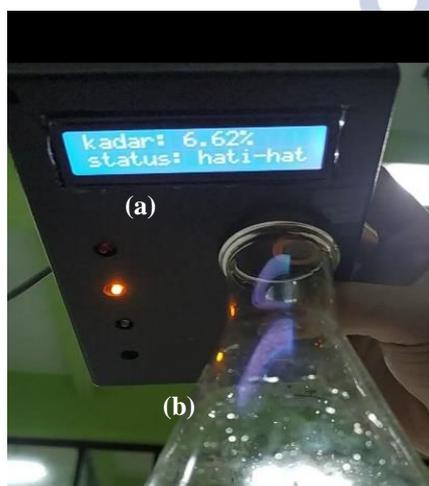
Pengujian yang dilakukan pada microcontroller Arduino Nano v3 ini adalah dengan menggunakan software Arduino IDE, dengan *men upload* program sederhana untuk mengetahui pin Arduino berfungsi secara normal seperti pada Gambar 5, pengujian berhasil dilakukan dan Arduino Nano dalam keadaan baik siap untuk dijalankan. Hal ini dilihat dari lampu indikator LED yang menyala setelah di berikan program.



Gambar 5. Pengujian pada Arduino Nano, (a) program pengujian pada Arduino IDE, dan (b) hasil pengujian pada Arduino Nano

2. Pengujian LCD

LCD berfungsi untuk mempresentasikan karakter huruf, angka, dan juga simbol dengan baik dan konsumsi daya yang rendah. Pada penelitian ini LCD digunakan untuk menampilkan nilai output pada pengukuran berupa persentase dan status keamanan pada objek yang di uji.



Gambar 6. Pengujian pada LCD: (a) hasil yang ditampilkan LCD, (b) pengujian sampel terhadap sensor

dari gambar 6 dapat diketahui bahwa LCD dapat berjalan dengan baik sesuai dengan pemrograman yang diberikan. LCD mampu menampilkan keterbacaan sampel oleh sensor yang telah di konversi menjadi nilai persentase dan juga mampu memberikan informasi mengenai status keamanan objek yang di uji. Pada gambar 6 kami menguji LCD dengan mendekatkan alkohol kepada sensor dan LCD menampilkan nilai peningkatan berupa angka persentase di ikuti dengan kolom status keamanan. Apabila kadar alkohol yang terbaca di bawah 20% maka status keamanan pada LCD menunjukkan status hati-hati. Jika kadar alkohol yang terbaca lebih dari 20% maka status keamanan pada LCD menunjukkan status Bahaya. Namun apabila objek yang di uji tidak mengandung alkohol LCD akan menampilkan nilai persentase 0% diikuti kolom status keamanan menunjukkan status Aman.

3. Pengujian Sensor MQ-3

Proses pengujian pada sensor ini adalah pengujian terhadap beberapa sampel alkohol dengan kadar yang berbeda beda. Pengujian pada sensor ini menggunakan 6 sampel dengan konsentrasi alkohol bervariasi, antara lain : alkohol konsentrasi 5%, 10% 20%, 30%, 40%, dan 50%. Sampel didapatkan dari proses pengenceran alkohol etanol 96% dan dihitung menggunakan persamaan:

$$V_1 \times K_1 = V_2 \times K_2 \quad (1)$$

Dimana:

V_1 = Volume larutan yang dibutuhkan

K_1 = Konsentrasi larutan

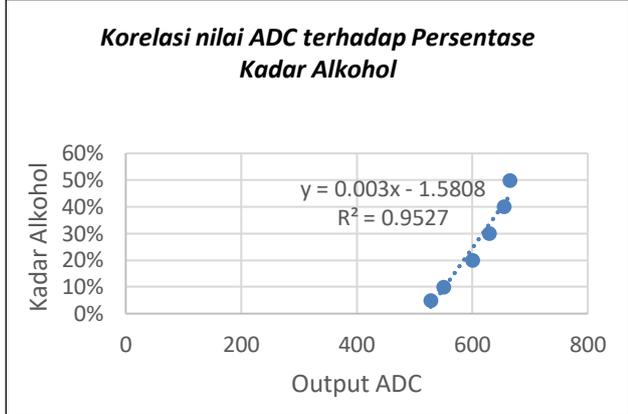
V_2 = Volume larutan yang akan dibuat

K_2 = Konsentrasi larutan yang dibutuhkan

Pengenceran dilakukan manual menggunakan gelas ukur dan di standarisasi menggunakan alat alcoholmeter. Setelah kadar alkohol yang terbaca pada alcoholmeter sesuai dengan kadar yang dibutuhkan, selanjutnya dituangkan pada tabung reaksi untuk dilakukan pengujian kepada sensor MQ-3. Pengujian dilakukan dengan mendekatkan sampel pada sensor, dengan jarak yang relatif dekat pembacaan sensor MQ-3 lebih akurat dalam pembacaan konsentrasi gas alkohol. Kondisi pengujian terhadap 6 sampel ini menggunakan metode yang sama, yaitu pengujian pada semua sampel dilakukan dengan volume 50 ml, menggunakan tabung reaksi pada saat pengujian, pengambilan data dilakukan di laboratorium material fisika unesa, dan pengujian sampel dilakukan pada waktu yang sama. Nilai output dari sensor adalah nilai ADC, dengan nilai yang dihasilkannya sebanding dengan konsentrasi alkohol yang di uji.

Tabel 2. Data pengujian pada sensor MQ-3

No	volume uji	sampel alkohol (Alkoholmeter)	nilai ADC
1	50 ml	5%	528
2	50 ml	10%	550
3	50 ml	20%	600
4	50 ml	30%	629
5	50 ml	40%	655
6	50 ml	50%	665



Gambar 7. Grafik pengujian sensor MQ-3

Dari data (Tabel 2) dapat kita ketahui bahwa nilai ADC hasil pengukuran pada sensor yang terbaca berbanding lurus dengan kadar alkohol. dari data tersebut dibuat grafik sehingga didapatkan nilai fungsi persamaan Y yang digunakan sebagai algoritma inti dalam pembuatan program pada Arduino IDE. Pada Gambar 7, tampak regresi linier menunjukkan nilai fungsi $Y = 0,003 X - 1,5808$ dengan nilai korelasi tegangan analog terhadap sampel kadar alkohol sebesar $R^2 = 0,9527$. Berdasarkan nilai koefisien determinasi R^2 , data pengujian ini diklasifikasikan memiliki tingkat korelasi yang sangat kuat.

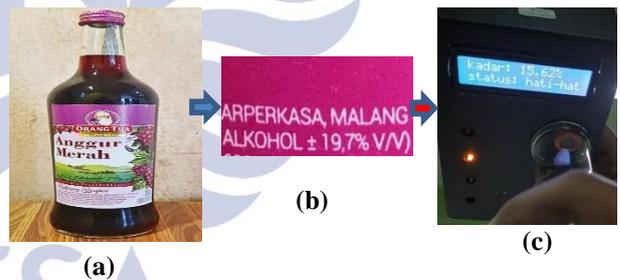
4. Pengujian sistem keseluruhan

Pengujian keseluruhan alat ini dilakukan peneliti untuk mengetahui kinerja alat ketika dijalankan secara kolektif. Pada Tabel 3 dapat diketahui data hasil pengujian keseluruhan system alat ukur yang telah dirancang.

Tabel 3. Data hasil pengujian keseluruhan sistem

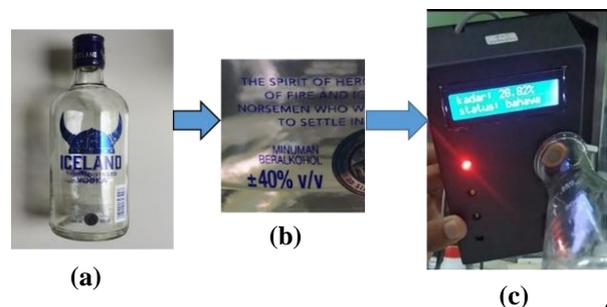
SAMPEL MINUMAN	KADAR LABEL	KADAR TERUKUR	INDIKATOR LCD	INDIKATOR	GALAT
ANGGUR MERAH ORANG TUA	19,70%	15,62%	HATI-HATI	LAMPU KUNING	2,07%
ANGGUR MERAH KAWA-KAWA	19,80%	14,42%	HATI-HATI	LAMPU KUNING	2,71%
BIR SAN MIGUEL	4,46%	2,72%	HATI-HATI	LAMPU KUNING	3,90%
SOJU CHAM JOEUN	20%	13,52%	HATI-HATI	LAMPU KUNING	3,24%
ICELAND VODKA	40%	28,82%	BAHAYA	LAMPU MERAH	2,79%
FANTA ORANGE	0%	0%	AMAN	LAMPU HIJAU	0%
CLEO	0%	0%	AMAN	LAMPU HIJAU	0%
TEH PUCUK	0%	0%	AMAN	LAMPU HIJAU	0%

Dari Tabel 3 diatas didapatkan hasil pengujian alat menggunakan beberapa sampel minuman keras yang beredar di pasaran dengan kadar yang berbeda-beda, seperti produk Anggur Merah Orang Tua, Anggur Merah Kawa-kawa, Bir San Miguel, Soju, Iceland Vodka, dan beberapa minuman non alkohol. kadar alkohol yang terukur pada alat ini dibandingkan dengan kadar alkohol pada minuman yang tertera pada label kemasan untuk mengetahui tingkat ketelitian alat dan nilai galat. Seperti pengujian terhadap Anggur Merah Orang Tua (Gambar 8), dengan kadar alkohol yang tertera pada label berkisar ±19,7%, pada alat ini terukur sebesar 15,62% disertai dengan kolom informasi pada LCD dengan status hati-hati dan lampu indikator kuning menyala seperti pada gambar berikut



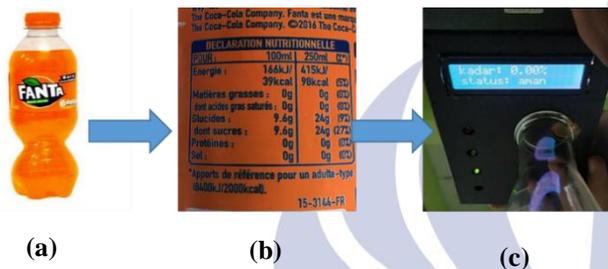
Gambar 8. Pengujian minuman golongan B : (a)Anggur Merah Orang Tua, (b)Kadar Alkohol pada Label dan (c) hasil pengukuran pada alat

Kemudian pengujian pada Iceland vodka (Gambar 9) dengan kadar alkohol tertera pada label ±40, didapatkan hasil pengukuran sebesar 28,82%. Pada alat ini terukur sebesar 28,82% disertai dengan kolom informasi pada LCD dengan status Bahaya dan lampu indikator merah menyala dan juga Buzzer berbunyi seperti gambar berikut ini.



Gambar 9. Pengujian minuman golongan C: (a)Iceland Vodca, (b)Kadar Alkohol pada label dan (c) hasil pengukuran pada alat

Kemudian pengujian pada minuman *Fanta Orange* (Gambar 10) yang tidak mengandung alkohol, didapatkan hasil pengukuran sebesar 0% disertai dengan kolom informasi pada LCD dengan status aman dan lampu indikator hijau menyala



Gambar 10. Pengujian minuman non alkohol: (a)Fanta Orange, dan (b) hasil pengukuran pada alat

A. PEMBAHASAN

Alat ini dirancang dan didesain sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan kultur masyarakat saat ini yang membutuhkan perangkat pengujian yang portabel, mudah untuk digunakan dimanapun dan dalam kondisi apapun. Maka dari itu kami merancang alat ini menggunakan kerangka yang terbuat dari black box sebagai tempat menempel nya komponen-komponen elektronik, dan penataan yang kami lakukan telah disesuaikan dengan rencana implementasinya agar penggunaan lebih praktis, mudah dan efisien.

Pengujian yang dilakukan telah membuktikan bahwa, alat ini dapat mengukur produk berupa cairan yang terkandung alkohol di dalamnya. Alat ini mampu mengklasifikasikan kadar alkohol yang terbaca sesuai dengan peraturan dari MENKES. Dibuktikan dengan indikator yang dimiliki alat deteksi alkohol ini, akan bekerja apabila alat ini mendeteksi kadar alkohol pada kadar tertentu yang telah disesuaikan dengan klasifikasi berdasarkan peraturan MENKES yaitu golongan A=0-5%, B=5-20% C=20-50%. Indikator lampu hijau digunakan sebagai notifikasi bila memang objek yang di uji tidak terkandung alkohol seperti pada gambar 10 dan juga pengujian yang dilakukan pada Fanta orange, Cleo, dan the pucuk. Lampu kuning menyala bila objek yang di uji diklasifikasikan sesuai peraturan MENKES minuman golongan A dan B seperti pada gambar 8 dan juga pengujian pada minuman anggur merah kawa-kawa, bir San Miguel, dan Soju. Dan yang terakhir lampu LED merah menyala dibarengi dengan Buzzer yang berbunyi menandakan bahwa alat ini mendeteksi objek yang

mengandung alkohol yang di klarifikasikan sebagai minuman jenis C seperti pada gambar 9 Yaitu pengujian yang dilakukan kepada minuman Iceland vodka. Galat yang dihasilkan alat ini relatif kecil yaitu 2,94% hal ini dapat menjadi acuan bahwa alat yang kami rancang dapat bekerja dengan baik.

Jika dibandingkan dengan penelitian ((Pamungkas & Tentua, 2018) alat ini memiliki pembaharuan dalam hal penampilan data dengan menggunakan komponen yang lebih portabel dan efisien pada penggunaannya. Penyambungan setiap rangkaian pada alat ini kami lakukan pengamatan dan pengujian sehingga LCD sebagai penampil data bekerja dengan baik, setelah sebelumnya kami lakukan analisa terhadap penelitian (Satria & Wildian, 2013) yang mana terjadi kesalahan dalam perangkaiannya sehingga LCD sebagai penampil output tidak bekerja dengan baik. Jika penelitian (jaenudin et al,2016) berbasis SMS gateway dan gps, kemudian penelitian (Harefa, J. 2020) berbasis website, akan sangat rentan mengalami problematika dalam penggunaannya. Dikarenakan kedua penelitian tersebut menggunakan sarana internet dan jaringan, dalam penggunaannya di perlukan akses internet dan jaringan yang baik. Hal itu masih menjadi problematika di negara kita ,karena beberapa daerah di negara kita belum terdapat akses internet dan jaringan yang memadai. Alat ini mampu mengatasi permasalahan tersebut karena memiliki waktu yang singkat untuk mengetahui hasil pengukuran dan secara langsung mampu menampilkan nilai pengukuran pada saat di lakukan pengujian.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Telah dibuat alat deteksi alkohol dengan menggunakan sensor MQ-3 yang dapat membaca tegangan analog sesuai dengan perubahan alkohol yang di uji. Data analog tersebut di proses menggunakan software Arduino IDE yang telah dikalibrasi dengan beberapa sampel alkohol menggunakan metode alcoholmeter. Setelah diberikan program sesuai dengan fungsi kalibrasi disertai dengan pemrograman pada Arduino Nano V3 selanjutnya di upload ke dalam Arduino Nano V3, sehingga menghasilkan data digital yang dipresentasikan oleh LCD berupa nilai persentase dan informasi tingkat keamanan kadar alkohol yang di uji. Nilai tersebut diperoleh dari fungsi kalibrasi sensor MQ-3 pada beberapa sampel alkohol menggunakan metode Alcoholmeter. Alat ini telah dilengkapi dengan indikator berupa lampu LED dan Buzzer. Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan menggunakan sampel berupa beberapa minuman keras yang beredar di masyarakat seperti produk Anggur Merah Orang Tua, Anggur Merah Kawa-kawa, Bir San Miguel, Soju, Iceland vodka, dan beberapa minuman yang tidak mengandung kadar alkohol. alat ini dapat mengklasifikasikan kadar alkohol sesuai dengan peraturan MENKES, diimplementasikan dengan indikator pada kolom LCD berupa status keamanan, lampu LED yang

akan menyala bergantian dan Buzzer yang berbunyi pada kadar tertentu disesuaikan dengan peraturan MENKES. Alat ini terdiri dari komponen-komponen elektronik yang dirangkai pada black box sehingga alat ini mudah dibawa. Waktu yang di butuhkan untuk mengetahui hasil pengujian relatif cepat dan secara spontan dapat 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%.

B. Saran

Untuk peneliti yang tertarik pada bidang ini, Perlu diperhatikan untuk mengkondisikan sensor MQ-3 relatif sulit dilakukan, dikarenakan sensor memerlukan warm up selama beberapa menit untuk mendapatkan hasil pembacaan yang stabil dan akurat. Karakteristik gas yang susah untuk dikontrol, mengakibatkan ketidakakuratan dalam pengujian oleh alat. Untuk itu, dalam pengembangan lebih lanjut dapat diperhatikan nilai oksigen yang terdapat pada sensor yang digunakan. Dan juga dapat ditambahkan kipas mini untuk sensor, agar uap sisa pengujian benar-benar steril dan dapat digunakan untuk pengujian berikutnya. Dalam implementasinya, diharapkan pengujian dilakukan pada ruangan yang tertutup dengan beberapa pengulangan agar hasil pengukuran lebih optimal. Kami berharap perkembangan penelitian dalam bidang ini, memiliki pembaharuan metode dengan cara kontak langsung dengan cairan objek agar hasil pengukuran lebih akurat dan meminimalisir nilai galat.

DAFTAR PUSTAKA

- Faizin, A. A. (2020). *Rancang bangun deteksi kadar alkohol pada urin menggunakan Sensor MQ-3 berbasis Mikrokontroler Arduino Uno* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Fauzi, A. (2021). *Prototype Pendeteksi Kadar Alkohol Pengemudi Mobil Berbasis Sms Gateway Dengan Mikrokontroler* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Kalimantan MAB).
- Giovanni, L. G. S. (2019). *Gambaran Kadar Alkohol Darah Pada Korban Meninggal Dengan Kasus Kecelakaan Lalu Lintas Yang Masuk Ke Instalasi Kedokteran Forensik Rsup Sanglah Denpasar. Forensik Dan Medikolegal Indonesia*, 1(2), 43–49.
- Lauridsen, S. V., Thomsen, T., Jensen, J. B., Kallmose, T., Schmidt Behrend, M., Steffensen, K., Poulsen, A. M., Jacobsen, A., Walther, L., Isaksson, A., Thind, P., & Tønnesen, H. (2022). Effect of a Smoking and Alcohol Cessation Intervention Initiated Shortly Before Radical Cystectomy—the STOP-OP Study: A Randomised Clinical Trial. *European Urology Focus*, xxx. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2022.02.005>
- Pamungkas, L. C., Wibawa, W., & Tentua, M. N. (2019, August). Rancang Bangun Alat Uji Kandungan Alkohol Dalam Minuman Berbasis Arduino. In *Seri Prosiding Seminar Nasional Dinamika Informatika* (Vol. 2, No. 1).
- Purbiantoro, R. A., Cholisah, S., & Yusro, M. (2019). Prototipe pendeteksi kadar alkohol pada nafas pengemudi mobil berbasis mikrokontroler. *Teknik Elektronika*, 6(1), 43–53. <https://doi.org/10.21009/autocracy.06.1.7>
- Rambe, N. (2018). Universitas Sumatera Utara Poliklinik Universitas Sumatera Utara. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 1(3), 82–91.
- Satria, A. V. (2013). Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol Pada Minuman Berbasis Mikrokontroler At89S51. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 8(1), 13–19.
- Merta, I. S., Widagda, I. G. A., & Paramarta, I. A. (2017). Perancangan Alat Ukur Kadar Alkohol Menggunakan Sensor MQ-3 Berbasis Mikrokontroler Atmega16. *Bul. Fis*, 18(2), 74.
- Suoth, V. A., & Mosey, H. I. R. (2016). Rancang Bangun Sistem Pengukuran Kadar Alkohol Dan Suhu Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO Untuk Destilasi Minuman Beralkohol. *Jurnal MIPA*, 5(2), 91. <https://doi.org/10.35799/jm.5.2.2016.13446>
- Tem, R., & Resistance, S. (n.d.). *Technical MQ-3 Gas Sensor*. 3–4.
- Tulung, N. M. (2015). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui Ekshalasi Menggunakan Sensor Tgs2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(7), 15–24.
- Yulianingsih, T., & Sugiharto, A. (2019). Perancangan Dan Implementasi Sistem Pendeteksi Kadar Alkohol Pada Mobil Menggunakan Arduino Dengan Modul Bluetooth HC-05 (Doctoral dissertation, University of Technology Yogyakarta).
- Nurhayati, S., & Rakasiswi, G. (2013). Pengatur Kadar Alkohol dalam Larutan. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 2(1), 1-6.
- Pratama, A. O., Rohdiana, A., & Saraswati, R. R. (2020). Sistem Pendeteksi Alkohol Berbasis Sensor MQ-3 dan Internet of Things. *Jurnal Dinamika*, 1(1), 25-38
- Fuad, I. Z. (2010). *Kesadaran hukum pengusaha kecil di bidang pangan dalam kemasan di kota semarang terhadap regulasi sertifikasi produk halal* (Doctoral dissertation, Universitas Diponegoro).
- Jaenudin, A., Simangunsong, P. J., & Duskarnaen, M. F. (2016). Prototipe Alkohol Detektor Pada Mobil Berbasis SMS GATEWAY dan GPS Sebagai Media Informasi. *Autocracy: Jurnal Otomasi, Kendali, dan Aplikasi Industri*, 3(01), 32-40.
- Harefa, J. (2020). Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol Pada Minuman Berbasis Web (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya).
- Perdana, E. M., Abdul, M., & Yulrio, B. (2016). Rancang Bangun Pengukur Kadar Alkohol Berbasis Arduino. *Coding*, 04(2), 107–118.
- Ismail, M., Marwanto, A., & Haddin, M. (2021). Deteksi Kadar Alkohol Menggunakan Sensor MQ3 Berbasis Website. *Infotekmesin*, 12(1), 88–92