

**DETEKTOR ALKOHOL PADA MINUMAN DILENGKAPI TAMPILAN GOLONGAN
ALKOHOL BERBASIS ARDUINO UNO**

¹Hendri Kurniawan, ¹Sigit Widadi, ^{1,2}Heri Purwoko

¹Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

²Rumah Sakit Umum Daerah Yogyakarta

E-mail : hendri.kurniawan.2014@vokasi.umy.ac.id, swdskom@gmail.com

ABSTRACT

In the field of chemistry, alcohol is a general term for any organic item having a hydroxyl (OH) group attached to a carbon atom and still bonded with a hydrogen atom or other carbon atom. Excessive alcohol consumption can have a devastating effect on the body and health. Among them, damage the brain system, heart problems, cancer, poisoning, even death.

The purpose of this research is to design an alcohol detector that has a function to detect the presence of alcohol in the hope of facilitating the user to know the existence of alcohol and alcohol level in a drink or solution. This tool uses the MQ-3 alcohol sensor as an alcohol gas detector which is then displayed on the LCD display.

The results of the test data obtained by comparing the alcohol content that is read on the tool with alcohol content in alcoholmeter. From testing this tool obtained the highest error results 20% in the 5% alcohol content test. And the average result of the error value as a whole is 6,97%. The error results on the tool are still at the tolerance limit, so this tool is feasible to use.

Keywords: Alcohol, Alcohol Class, MQ-3

1. PENDAHULUAN

Penggunaan alkohol (etanol) sebagai salah satu komposisi dalam suatu minuman pada saat ini sudah tergolong sangat luas. Dalam penggunaannya alkohol hanya boleh dikonsumsi dalam batas tertentu saja dan tidak boleh sampai melebihi batas yang telah ditentukan. Apabila alkohol dikonsumsi secara berlebihan maka akan memberikan dampak yang buruk bagi tubuh dan kesehatan. Diantaranya, merusak sistem kinerja otak, gangguan jantung, penyakit kanker, keracunan, bahkan kematian serta dapat mengakibatkan gangguan mental yang akan mengakibatkan perubahan perilaku seperti bertindak kasar, mudah marah, bahkan melakukan pelanggaran atau tindakan kriminal. Saat ini di Indonesia sudah dibuat kebijakan penggolongan kadar alkohol yang dimuat dalam MENKES No.86/1977 antara lain[1]:

1. Golongan A Kadar alkohol 1-5%
2. Golongan B Kadar alkohol 5-20%
3. Golongan C Kadar alkohol 20-55%

Penyalahgunaan alkohol telah menjadi masalah pada hampir setiap negara di seluruh dunia termasuk di Indonesia. Salah satu upaya

untuk mencapai tujuan ini adalah melalui pengaturan, pengendalian, dan pengawasan minuman beralkohol. Saat ini alat pendeteksi alkohol yang beredar dipasaran hanya mampu membaca kadar alkohol dalam tubuh saja melalui hembusan nafas sedangkan untuk mendeteksi kadar alkohol pada minuman masih susah untuk didapatkan dan penggunaannya pun sedikit rumit.

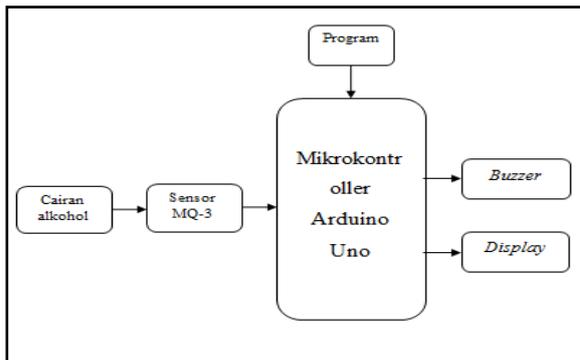
Dengan melihat permasalahan tersebut maka dibutuhkan sebuah alat yang mampu membaca tingkat kadar alkohol pada minuman dengan tepat dan cepat sehingga peneliti akan membuat alat detektor alkohol berbasis arduino uno menggunakan sensor MQ-3 yang mana mampu membaca tingkat kadar alkohol dan ditampilkan pada display sehingga memudahkan penggunaannya untuk mengetahui berapa nilai kadar alkohol yang terkandung didalam suatu minuman.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Perancangan Diagram Blok

Gambar 2.1 pada saat tombol ON ditekan maka *supply* (baterai) memberikan tegangan ke setiap rangkaian

Sebelum pengukuran kadar alkohol dimulai, sebaiknya *user* memastikan tidak ada uap/bau yang terbaca pada alat dengan menekan tombol *reset*. Ini dimaksudkan agar saat pengukuran nanti, alat melakukan pembacaan mulai dari nol sehingga hasilnya merupakan angka real dari kadar alkohol dan bukan hasil akumulasi antara uap alkohol dengan uap alkohol lain yang terbaca sebelum pengukuran.



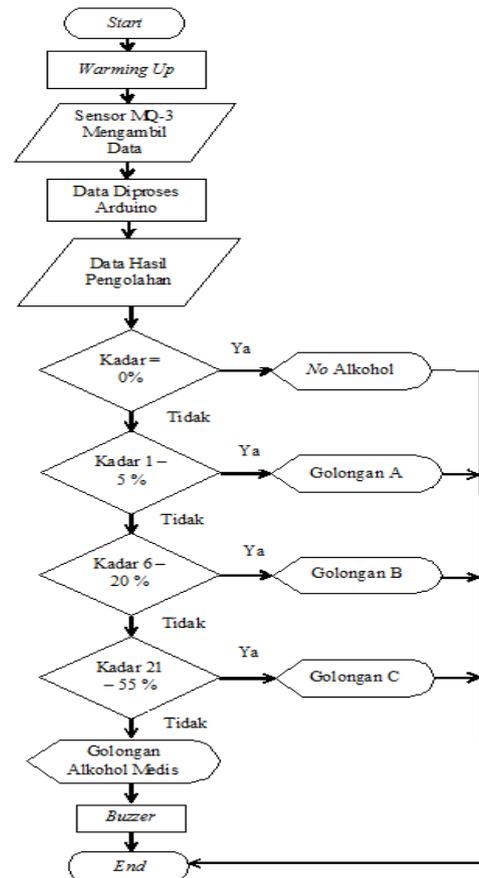
Gambar 2.1 Diagram blok

Apabila terdeteksi ada uap alkohol yang mengenai sensor MQ-3 maka sensor akan mengalami perubahan resistansi. Selanjutnya resistansi akan dikonversi menjadi tegangan analog oleh sensor. *Outputan* dari sensor MQ-3 masih berupa tegangan analog dan akan diubah menjadi sinyal digital oleh rangkaian ADC (*analog to digital converter*) yang berada di dalam arduino uno dan akan diolah menjadi sebuah data sehingga dapat ditampilkan di LCD dalam satuan percent. Sedangkan fungsi dari *buzzer* adalah untuk menghasilkan bunyi yang menandakan tingkat alkohol terlalu tinggi dan sudah memasuki golongan alkohol medis sehingga tidak boleh digunakan untuk pembuatan minuman beralkohol.

2.2 Perancangan Diagram Alir

Diagram alir merupakan diagram yang menjelaskan urutan kerja alat dari awal sampai akhir. Adapun urutan kerja alat dapat dilihat pada Gambar 2.2. Ketika tombol ON ditekan maka alat akan langsung melakukan *warming up* dan setelah proses *warming* selesai maka sensor MQ-3 akan langsung membaca kadar alkohol yang terdapat pada cairan melalui uap yang dihasilkan dari cairan alcohol berupa tegangan analog dan selanjutnya output yang dikeluarkan

oleh sensor berupa tegangan analog akan diolah menjadi sebuah data dalam bentuk satuan *percent* dan kemudian data tersebut akan ditampilkan pada *display*. Setiap hasil pembacaan kadar alkohol oleh sensor akan digolongkan berdasarkan pembagian jenis golongan alkohol yang sudah dimasukkan kedalam program. Pada alat ini rangkaian *buzzer* berfungsi untuk membedakan jenis golongan dan tingkatan alkohol yang mana akan berbunyi ketika cairan alkohol memiliki kadar diatas 55% yang menandakan alkohol tersebut merupakan jenis golongan alkohol medis dan tidak boleh digunakan sebagai bahan pembuatan minuman beralkohol. Untuk melakukan pengambilan data berikutnya cukup dengan menekan tombol reset maka alat akan memulai proses pembacaan kadar alkohol dari awal.



Gambar 2.2 Diagram alir

2.3 Karakteristik Sensor

Sensor MQ-3 memiliki material sensitif berupa lapisan SnO₂ yang konduktifitasnya rendah di udara bersih. Konduktifitas sensor semakin naik sebanding terhadap konsentrasi gas alkohol di udara. Dibandingkan sensor alkohol lainnya, sensor MQ-3 memiliki harga yang lebih murah dengan sensitifitas yang mirip, namun

konsumsi dayanya lebih besar, yakni sekitar 750 mW. Bentuk fisik dari dari sensor MQ-3 yang memiliki 6 kaki[10] dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Sensor MQ-3

Sensor ini digunakan untuk menangkap kandungan uap alkohol yang menguap dari cairan yang akan dideteksi. Semakin banyak kandungan uap alkohol yang terdeteksi maka resistansi sensor akan menjadi semakin kecil. sehingga tegangan keluaran sensor menjadi semakin besar. Spesifikasi sensor MQ - 3[4]:

1. Sensitifitas terhadap kadar alkohol tinggi
2. Respon yang cepat dan sensitifitas tinggi
3. Stabil dan tahan lama
4. Tegangan sumber 5 VDC atau AC
5. Suhu operasi -10 sampai 70 derajat C

Jika konsentrasi *etanol* tinggi, maka resistansi sensor akan berkurang sehingga tegangan keluaran akan meningkat. Ketika kristal metal oksida (SnO_2) pada kondisi normal yaitu pada suhu kamar, permukaan bahan metal oksida (SnO_2) berinteraksi dengan molekul-molekul oksigen yang ada di udara. Atom-atom oksigen akan teradsorpsi dan mengikat elektron bebas yang terdapat pada permukaan metal oksida (SnO_2). Di dalam sensor gas, arus listrik mengalir melewati daerah sambungan (*grain boundary*) dari kristal SnO_2 . Pada daerah sambungan, penyerapan oksigen mencegah muatan untuk bergerak bebas. Jika konsentrasi gas menurun, proses dioksidasi akan terjadi. Rapat permukaan dari muatan negatif oksigen akan berkurang dan akan mengakibatkan menurunnya ketinggian penghalang dari daerah sambungan. Dengan menurunnya penghalang maka resistansi sensor juga akan ikut menurun.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kemudian dekatkan cairan alkohol dengan sensor dengan begitu sensor akan muai membaca kadar alkohol, pada saat membaca kadar alkohol sensor akan mengalami perubahan resistansi dan selanjutnya resistansi tersebut akan dikonversi

menjadi tegangan oleh sensor. Tabel 3.1 merupakan hasil pengukuran alat yang telah dilakukan penulis.

Tabel 3.1 Pengukuran Kadar Alkohol Menggunakan Alat

Sam pel Alko hol	Pengukuran Kadar Oleh Alkoholmeter	Pengukuran Kadar Oleh Sensor MQ -3			Koreks i
		I	II	III	
1	0%	0%	0%	0%	0
2	5%	7%	7%	4%	±3
3	15%	14%	14%	15%	±1
4	30%	33%	31%	31%	±3
5	45%	44%	41%	47%	±4
6	55%	53%	55%	59%	±4
7	70%	69%	69%	71%	±1
8	86%	75%	74%	76%	±12
9	96%	81%	81%	80%	±16

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa pada tiap titik pengukuran memiliki nilai koreksi yang berbeda-beda. Nilai koreksi terendah terdapat pada pengukuran sampel yang pertama yaitu dengan nilai kadar alkohol sebesar 0% dan memiliki nilai koreksi 0, sedangkan nilai koreksi tertinggi terdapat pada pengukuran sampel yang terakhir yaitu dengan nilai kadar alkohol sebesar 96% yang mana didapatkan nilai koreksi sebesar -16 dari alat standart atau alkoholmeter.

Pada tabel 3.2 data perhitungan statistik kadar alkohol terdiri dari perhitungan rata-rata, simpangan, standar deviasi, ketidakpastian dan error dari modul tersebut. Sehingga dapat diketahui apakah modul yang penulis buat layak digunakan atau tidak.

Tabel 3.1 Data Statistik Pengukuran

Kadar Alkoho l	Rata -rata	Simpan gan	Erro r (%)	Standar Devias i
0	0	0	0	0
5	6	-1	-20	1.73
15	14.3	0.7	4.4	0.58
30	31.7	-1.7	-5.6	1.15
45	44	1	2.2	3
55	55.7	-0.7	-1.2	3.06
70	69.7	0.3	0.5	1.15
86	75	11	12.8	1

96	80.7	15.3	16.0	0.58
Rata-rata Error			6,97	

Dari hasil pengukuran kadar alkohol menggunakan sensor, dapat disimpulkan bahwa rata-rata setiap pengukuran akan menghasilkan simpangan, standar deviasi dan error yang bermacam-macam. Error terbesar didapatkan pada pengujian sampel ke - 2 dengan kadar alkohol 5% yaitu sebesar -20% dan tanpa error ketika pengujian sampel ke - 1 dengan kadar alkohol 0%. Kemudian, rata-rata error yang didapatkan selama pengukuran dari sampel ke - 1 sampai ke - 9 adalah 6,97%.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan perhitungan data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: Alat detektor alkohol berbasis arduino uno menggunakan sensor MQ-3 sudah berhasil dan dapat digunakan dengan baik.

Sensor MQ-3 dapat digunakan sebagai sensor alkohol dengan hasil yang baik dan didapatkan error yang kecil, yaitu setelah dilakukan percobaan sebanyak 27 kali pada setiap titik pengukuran didapatkan nilai rata-rata error sebesar 6,97%.

Ketika melakukan pengambilan data pada tiap sampel memerlukan selisih waktu 7 menit agar data akurat dikarenakan sensor MQ-3 yang terlalu panas akibat penggunaan secara terus menerus dapat mengurangi tingkat sensitivitas sensor.

Penggunaan baterai sebagai supply utama menghasilkan pengukuran yang baik karena noise yang rendah serta alat menjadi efisien karena alat bisa digunakan tanpa sumber PLN dan dilakukan charge kembali ketika baterai habis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Pengantar, "RANCANGAN UNDANG-UNDANG DPR RI," no. alcohol, pp. 5–6, 2014.
- [2] M. P. Fatma Muksin, Dr. Weny J.A Musa M.Si, Julhim S. Tangio S.Pd, "OPTIMASI VARIASI KONSENTRASI RAGI DAN WAKTU FERMENTASI DAN WAKTU FERMENTASI PADA PEMBUATAN ALKOHOL PADA BUAH MENGKUDU," *J. Penelit.*, p. 1, 2013.
- [3] A. A. N. W.A. Wan Nadiah, "Alkohol

(Arak dan Etanol) dalam Makanan Halal," *J. Penelit.*, vol. 9, pp. 40–51, 2014.

- [4] C. ANTO, "PROTOTYPE PENDETEKSI PROSENTASE KADAR ALKOHOL DALAM MINUMAN BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535 DENGAN OUTPUT LCD," *NASKAH Publ.*, pp. 1–12, 2012.
- [5] "alcohol meter prinsip kerja." farx, p. 2, 2017.
- [6] M. G. Simanjuntak and F. R. Batubara, "Perancangan prototipe," *J. Penelit.*, vol. 2, no. 2, 2013.
- [7] N. I. Rayzah, "Sistem monitoring dan kontrol otomatis inkubator bayi dengan visual basic 6.0 berbasis arduino," *J. Penelit.*, pp. 1–5, 2012.
- [8] T. P. Tambak and S. Pustaka, "PERANCANGAN SISTEM HOME AUTOMATION BERBASIS," *J. Penelit.*, no. 1, pp. 121–126, 2013.
- [9] H. Susanto, R. Pramana, S. T. Mt, M. Mujahidin, and S. T. Mt, "PERANCANGAN SISTEM TELEMETRI WIRELESS UNTUK MENGUKUR SUHU DAN KELEMBABAN BERBASIS ARDUINO UNO R3 ATMEGA328P DAN XBEE PRO," *J. Penelit.*, 2013.
- [10] D. Latupeirissa, V. A. Suoth, and H. S. Kolibu, "RANCANG BANGUN ALAT UKUR SUHU DAN KADAR ALKOHOL MENGGUNAKAN SENSOR LM35 DAN SENSOR MQ-3 DESIGN AND CONSTRUCTION OF TEMPERATURE AND ALCOHOL CONTENT MEASURING INSTRUMENT USING LM35 SENSOR AND MQ-3 SENSOR," *J. Penelit.*, vol. 15, no. 2, 2015.
- [11] Anggraini Dian, "APLIKASI MIKROKONTROLER ATMEGA16 SEBAGAI PENGONTROL SISTEM EMERGENCY DAN LAMPU JALAN YANG DILENGKAPI DENGAN SENSOR CAHAYA (LDR) PADA

MINIATUR KOMPLEKS
PERUMAHAN MODERN,” *TUGAS
AKHIR*, 2010.

- [12] B. A. B. Ii and T. Pustaka, “C sehingga bisa digunakan sebagai termometer ruangan. Error dari alat ini sebesar 1-2,” pp. 5–24, 2011.
- [13] Imani Nurul Shohifah, “Termometer badan dengan output suara berbasis mikrokontroler atmega 16,” *TUGAS AKHIR*, p. 2016, 2016.