

RANCANG BANGUN ALAT UJI KANDUNGAN ALKOHOL DALAM MINUMAN BERBASIS ARDUINO

Luthfi Catur Pamungkas*, Wibawa, dan Meilany Nonsi Tentua

Program Studi Teknik Informatika,
Fakultas Teknik, Universitas PGRI Yogyakarta

Email: luthficaturpamungkas@gmail.com

Abstrak

Istilah alkohol dalam kehidupan sehari-hari sering dikaitkan dengan minuman keras. Bahan aktif dalam minuman keras atau minuman beralkohol adalah etanol atau etil alkohol. Etanol adalah bahan psikoaktif dan konsumsinya menyebabkan penurunan kesadaran. Minuman beralkohol dapat menimbulkan efek samping gangguan mental organik (GMO), yaitu gangguan dalam fungsi berpikir, merasakan, dan berperilaku. Mereka yang terkena GMO biasanya mengalami perubahan perilaku, seperti misalnya ingin berkelahi atau melakukan tindakan kekerasan lainnya, tidak mampu menilai realitas, terganggu fungsi sosialnya, dan terganggu pekerjaannya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kadar etanol pada minuman kemasan dengan waktu yang relatif singkat dan hasil yang mendekati akurat. Metode penelitian studi pustaka penulis implementasikan dalam penelitian ini dengan cara melakukan pencarian, pembelajaran dari berbagai macam literatur dan buku di perpustakaan yang menunjang pengerjaan tugas akhir ini khususnya yang berkaitan dengan Arduino, cara kerja sensor gas MQ-3 serta cara mengkoneksikannya dengan mikrokontroler Arduino. Dari hasil uji coba pengukuran kadar alkohol dalam larutan, modul alat dapat membaca kadar kandungan alkohol dalam larutan dengan baik dan mendekati angka validitas yang akurat dengan durasi waktu pengukuran selama 10-15 detik untuk tiap sampel larutan. Aplikasi yang dibuat mampu menampilkan hasil pengukuran modul alat ke PC (Personal Computer) dengan baik.

Kata kunci : Arduio, Sensor MQ-3, Alkohol, GMO, DEPKES, BPOM.

Pendahuluan

Minuman beralkohol dapat menimbulkan efek samping gangguan mental organik (GMO), yaitu gangguan dalam fungsi berpikir, merasakan, dan berperilaku. Mereka yang terkena GMO biasanya mengalami perubahan perilaku, seperti misalnya ingin berkelahi atau melakukan tindakan kekerasan lainnya, tidak mampu menilai realitas, terganggu fungsi sosialnya, dan terganggu pekerjaannya. Perubahan fisiologis juga terjadi, seperti cara berjalan yang tidak mantap, muka merah, atau mata juling. Perubahan psikologis yang dialami oleh konsumen misalnya mudah tersinggung, bicara ngawur, atau kehilangan konsentrasi. Efek samping terlalu banyak minuman beralkohol juga menumpulkan sistem kekebalan tubuh[1].

Saat ini keawatiran masyarakat dengan minuman keras yang sudah gampang ditemukan di warung-warung dengan harga yang relatif murah, menyebabkan banyaknya terjadi kecelakaan, perkelahian, pembunuhan, perzinahan, jauh dari norma-norma akhlak dan timbul keberanian untuk melakukan tindakan negatif. Hal ini merupakan prioritas utama diperlukannya suatu tes alkohol sederhana yang dapat mengukur kadar alkohol dalam tubuh

manusia [2]. Alat pendeteksi kadar alkohol adalah alat yang dapat mendeteksi kadar alkohol pada minuman beralkohol dan pada mulut seseorang. Alat ini mendeteksi gas Etanol menggunakan sensor MQ-3. Sensor MQ-3 merupakan sensor analog yang memiliki spesifikasi catu daya 5 volt DC[3]. Sensor gas merupakan salah satu komponen yang mempunyai sistem kerja menyerupai panca indra yaitu hidung. Dan banyak peneliti yang memanfaatkan berbagai jenis sensor gas sebagai alat instrument pendeteksi aroma [4]. Proses kerja dari alat pengukur kadar alkohol melalui ekhalasi yaitu merubah data analog ke digital kemudian mikrokontroler arduino uno mengelolah input yang didapat dari sensor MQ3 dan ditampilkan ke PC (Personal Computer) lewat aplikasi antar muka yang dibuat [5].

Bagian selanjutnya akan menjelaskan cara kerja sensor MQ3 dalam mendeteksi kadar alkohol dan penerapannya pada kasus pengujian kandungan kadar alkohol dalam larutan, perancangan dan terakhir implemntasi sistem.

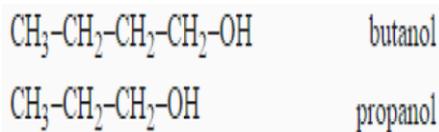
Teori

Alkohol adalah senyawa organik yang mengandung gugus fungsi hidroksi (-OH). Alkohol bisa berasal dari Alkana, Alkena, maupun Alkuna dengan adanya pergantian gugus alkil dengan gugus hidroksi pada atom karbon jenuh. Dalam kimia, alkohol (atau alkanol) adalah istilah yang umum untuk senyawa organik apa pun yang memiliki gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada atom karbon dan terikat pada atom *hydrogen*.

Alkohol dapat dibagi kedalam beberapa kelompok tergantung pada bagaimana posisi gugus -OH dalam rantai atom-atom karbonnya. Masing-masing kelompok alkohol ini juga memiliki beberapa perbedaan kimiawi.

a. Alkohol Primer

Pada alkohol primer (1°), atom karbon yang membawa gugus -OH hanya terikat pada satu gugus alkil. Beberapa contoh alkohol primer dapat dilihat pada gambar 1.

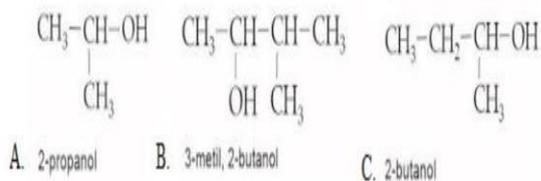


Gambar 1 Gugus Alkohol Primer

Pada masing-masing contoh di atas, hanya ada satu ikatan antara gugus CH₂ yang mengikat gugus -OH dengan sebuah gugus alkil. Ada pengecualian untuk metanol, CH₃OH, dimana metanol ini dianggap sebagai sebuah alkohol primer meskipun tidak ada gugus alkil yang terikat pada atom karbon yang membawa gugus -OH.

b. Alkohol sekunder

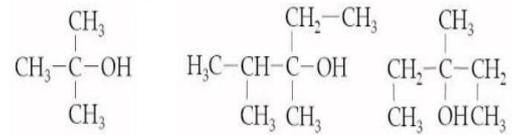
Pada alkohol sekunder (2°), atom karbon yang mengikat gugus -OH berikatan langsung dengan dua gugus alkil, kedua gugus alkil ini bisa sama atau berbeda. Beberapa contoh alkohol sekunder dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Gugus Alkohol Sekunder

c. Alkohol tersier

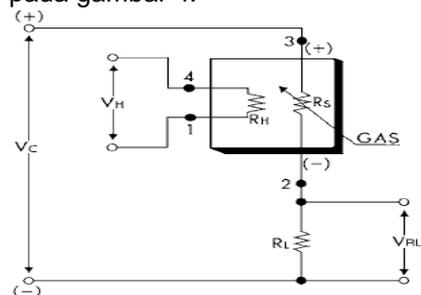
Pada alkohol tersier (3°), atom karbon yang mengikat gugus -OH berikatan langsung dengan tiga gugus alkil, yang bisa merupakan kombinasi dari alkil yang sama atau berbeda. Beberapa contoh alkohol tersier dapat dilihat pada gambar 3.



A. 2-metil, 2-propanol B. 2,3-dimetil, 3-pentanol C. 3-etil, 3-pentanol

Gambar 3 Gugus Alkohol Tersier

Dalam mendeteksi prosentase kadar alkohol dalam minuman, penulis menggunakan sensor MQ-3. Sensor MQ-3 ini mempunyai elemen-elemen untuk mendeteksi gas, terdiri dari lapisan logam oksida semikonduktor berbentuk substrat alumunium dari sebuah chip sensing yang terintegrasi dengan pemanas. Dengan adanya gas yang terdeteksi, konduktivitas sensor akan naik tergantung pada konsentrasi gas di udara. Sehingga dalam sensor ini akan mengeluarkan output berupa hambatan, untuk mendapatkan output sebuah tegangan analog maka kita membutuhkan rangkaian tambahan, seperti pada gambar 4.



Gambar 4 Rangkaian Dasar Sensor Gas MQ-3

Sensor MQ-3 dapat mendeteksi beberapa gas, yaitu gas methane, CO, Iso-butan, hydrogen dan ethanol. Fitur dari sensor ini adalah konsumsi daya rendah (*Low power consumption*), sensitivitas deteksi alkohol dan gas-gas lain tinggi (*High sensitivity to alcohol and organic solvent vapors*), usia pakai panjang (*Long life*), biaya perawatan rendah (*low maintenance cost*), dan mudah dipasang dalam rangkain (*Uses simple electrical circuit*).

Hasil dan diskusi

Dalam penelitian ini dipilih dua metode pengujian, yaitu pengujian fungsional masing-masing modul alat dan pengujian kinerja sistem secara keseluruhan. Pengujian fungsional bertujuan untuk membuktikan apakah masing-masing modul alat dapat berfungsi seperti yang telah direncanakan sebelumnya baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak sistem. Pengujian kinerja sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memperoleh parameter yang dapat menunjukkan kehandalan dan kinerja sistem dalam menjalankan fungsionalnya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui gabungan fungsional

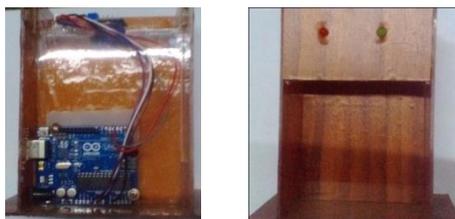
masing-masing modul perangkat keras dan perangkat lunak dapat bekerja dengan baik.

Dengan menggunakan kedua metode pengujian ini, diharapkan dapat ditemukan kelebihan dan kekurangan dari sistem yang telah diimplementasikan sehingga memudahkan apabila hendak dilakukan pengembangan lebih lanjut dari sistem yang telah dibangun.

Dari proses diskusi dengan dosen pembimbing dan dosen penguji didapatkan beberapa hal baru dalam pengembangan alat dan sistem uji kadar alkohol dalam larutan. Pembatasan waktu uji kadar alkohol untuk masing-masing sampling uji mutlak diperlukan agar proses validitas waktu hasil pengujian tiap sampling proporsional.

Pengujian Perangkat Keras

Setelah melalui proses perancangan dan penelitian, penulis mulai melanjutkan tahapan membuat modul alat menggunakan boks yang dibuat dari bahan acrylic. Lebih jelasnya model Rancang Bangun Alat Uji Kandungan Alkohol Dalam Minuman Berbasis Arduino dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Modul Alat dan Arduino

Proses deteksi kandungan prosentase alkohol pada sensor MQ-3 menggunakan elemen lapisan logam oksida semikonduktor berbentuk substrat alumunium dari sebuah *chip sensing* yang terintegrasi dengan pemanas. Dengan adanya gas yang terdeteksi, konduktivitas sensor akan naik tergantung pada konsentrasi gas di udara. Sehingga dalam sensor ini akan mengeluarkan output berupa hambatan, untuk mendapatkan output sebuah tegangan analog. Waktu ideal pembacaan kadar alkohol agar didapatkan data pembacaan yang valid membutuhkan waktu sekitar 15-20 detik. Tampilan modul sensor MQ-3 dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Modul Sensor MQ-3

Driver sensor MQ-3 ini sangat sederhana, hanya memerlukan 1 buah resistor variabel. Output sensor MQ-3 dalam bentuk tegangan

analog yang sebanding dengan kadar alkohol yang diterima. *Interfaxe* yang diperlukan juga cukup sederhana, bisa menggunakan ADC yang dapat merespon tegangan 0 volt - 3,3 volt. Nilai resistor yang dipasang pada sensor MQ-3 harus dibedakan terhadap berbagai jenis dan konsentrasi gas yang ada dalam udara bersih, sehingga pada saat menggunakannya perlu dilakukan penyesuaian. Jadi perlu dikalibrasi untuk 0,4 mg / L (sekitar 200 ppm) konsentrasi alkohol di udara dan pada resistansi output sekitar 200 K Ω (100 K Ω s/d 470 K Ω).

Modul arduino merupakan pusat pemrosesan data masukan dari sensor MQ-3 untuk mengetahui kadar alkohol dari larutan yang diuji. Hasil pembacaan kadar alkohol kemudian diolah menjadi sebuah informasi hasil uji kadar alkohol dalam minuman berenergi. Tabel pinout arduino yang digunakan untuk pembacaan data dari sensor MQ-3 dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Daftar Pinout Arduino

No	Pinout	Fungsi	Keterangan
1	2	Kaki (+) Lampu LED merah	Berfungsi sebagai indikator apabila ada kandungan alkohol dalam larutan yang diuji
2	4	Kaki (+) Lampu LED Hijau	Berfungsi sebagai indikator sensor dan modul bekerja dengan baik
3	7	Pinout Digital Sensor MQ-3	Pembacaan digital kadar alkohol
4	A0	Pinout Analog Sensor MQ-3	Pembacaan analog kadar alkohol

Hasil pembacaan analog inilah yang diolah untuk mendapatkan nilai kandungan alkohol dalam larutan yang diuji. Hasil uji kandungan alkohol dalam minuman berenergi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Kandungan Alkohol Modul Sensor MQ-3

No	Nama Produk	Kandungan Alkohol [%]	Hasil Uji Alkohol [%]
1	OneMed. Alkohol 70% Antiseptik & Disinfektan	70	69
2	Kratingdaeng Energy Drink	-	-
3	Hemaviton Energy Drink	-	-
4	Panter Energy	-	-
5	M-150	-	-

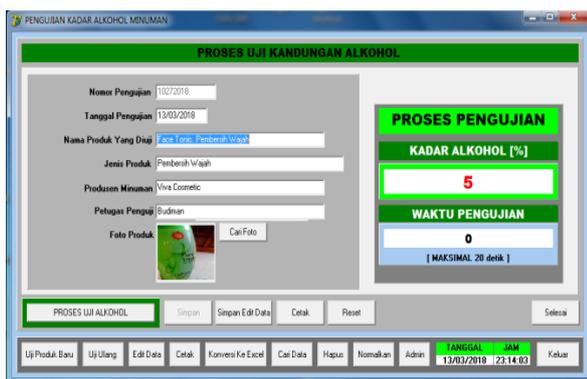
6	Face Tonic. Pembersih Wajah	-	5
7	Aqua 600ml	-	-
8	Bir Bintang 0%	0	-
9	Heineken Lager Beer	4,8%	5
10	Root Beer	-	-



Gambar 7 Sampel Produk Uji Kadar Alkohol Pengujian Perangkat Lunak

Halaman uji produk baru berfungsi apabila seorang pengguna akan melakukan suatu tes uji kadar kandungan alkohol terhadap suatu produk minuman yang belum terdaftar dalam database aplikasi. Jadi dalam hal ini, pengguna diwajibkan untuk memasukan data tentang produk yang akan diuji terlebih dahulu baru bisa melanjutkan proses pengujian kadar alkohol dalam larutan tersebut.

Sistem aplikasi akan meminta seorang pengguna memasukkan data inputan data sebuah produk secara lengkap. Apabila data yang dimasukkan pengguna belum lengkap, secara otomatis sistem akan meminta pengguna melengkapi data produk yang belum lengkap. Setelah data produk lengkap, pengguna dapat langsung melakukan proses uji kadar kandungan alkohol pada larutan yang akan diuji langsung pada halaman ini. Lebih jelasnya tampilan halaman uji produk baru dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8 Menu Uji Produk Baru

Pada menu uji produk terdapat fasilitas untuk langsung cetak hasil pengujian kadar alkohol dalam suatu produk tertentu. Fasilitas ini bertujuan agar pihak yang ingin melakukan uji kadar alkohol dapat langsung memiliki hasil uji kadar alkohol dalam bentuk *printout* sehingga dapat dijadikan sebagai dokumen hasil pengujian.

Hasil cetak pengujian kadar alkohol dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10 Hasil Cetak Uji Kadar Alkohol

Kesimpulan

Modul alat uji kadar alkohol dalam larutan dapat membaca kadar kandungan alkohol dalam larutan dengan baik dan mendekati angka validitas yang akurat. Modul arduino secara simultan dan kontinyu dapat mengirimkan data hasil pembacaan kadar alkohol ke *Personal Computer* (PC) dengan baik. Durasi waktu pembacaan masing-masing produk yang diuji berkisar antara 10-15 detik. Hasil pembacaan kadar alkohol dapat dikirim ke PC (*Personal Computer*) dengan sempurna yang kemudian diolah menjadi database daftar kandungan alkohol minuman kemasan.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Dr. Buchory MS, M.Pd selaku Rektor Universitas PGRI Yogyakarta, Ibu Meilany Nonsi Tentua, S.Si., MT selaku Dekan Fakultas, Ibu Meilany Nonsi Tentua, S.Si., MT dan Bapak Wibawa, S.Si., M.Kom selaku dosen pembimbing, Seluruh Dosen dan karyawan Universitas PGRI Yogyakarta, terutama staf Fakultas Teknik, Keluarga yang selalu memberikan motivasi dan senantiasa mendoakan penulis selama ini dan Semua pihak yang telah membantu memberikan dorongan dan bantuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Referensi

- [1] https://id.wikipedia.org/wiki/Minuman_beralkohol.
- [2] Simatupang, Gylbert H. 2015. *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Melalui Ekhalasi Menggunakan Sensor TGS2620 Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO*. E-Journal Teknik Elektro dan Computer Vol.4 No.7 (2015), ISSN : 2301-8402. Jurusan Teknik Elektro-FT. UNSRAT, Manado.
- [3] Adnyana, Pande Made Agus Yudi. 2015. *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Pada Minuman Beralkohol Menggunakan Sensor MQ3 Berbasis*

ATmega328. Jurusan Teknik Elektro,
Fakultas Teknik Universitas Udayana.

- [4] Safuan, Ahmad. 2014. *Pengujian Respon Sensor MQ2 dan MQ8 dengan Metode Analisis Titik Pusat Klaster Berbasis Bulbus Olfactory Electronic (BOE)*. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang .
- [5] Satria, Ade Vikri. 2013. *Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol Pada Cairan Menggunakan Sensor MQ-3 Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. Jurnal Fisika Unand Vol. 2, No. 1, Januari 2013 ISSN 2302-8491. FMIPA Universitas Andalas.

