
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KADAR ALKOHOL PADA PRODUK MINUMAN BERBASIS ARDUINO

Septian Syahputra, Fardhan Arkan, Rika Favoria Gusa

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

email korespondensi: septiansyahputra911@gmail.com

ABSTRAK

Alkohol (alkanol) adalah senyawa kimia yang banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Dipasaran banyak dijumpai produk yang mengandung alkohol, akan tetapi sebagian besar produk tidak mencantumkan nilai kadar dari alkohol tersebut, bahkan yang lebih parahnya lagi beberapa produk tidak mencantumkan bahan-bahan pembuatannya. Perancangan alat pendeteksi kadar alkohol bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam mengetahui kadar alkohol dan golongannya dalam suatu produk. Alat ini dirancang menggunakan sensor gas MQ-3. Data tegangan analog diolah menggunakan Arduino diubah menjadi data ADC dan nilai ADC di-maping menjadi bentuk kadar persen alkohol. Hasil dari pengukuran alat yang dibuat (detektor alkohol) adalah perbandingan alat ukur detektor alkohol dengan label tertulis, galat pengukuran yang didapatkan pada minuman beralkohol berkisar antara 0,57% sampai dengan 0,9%. Sedangkan galat yang didapat pada pengukuran minuman beralkohol antara detektor alkohol dibandingkan dengan alkohol meter berkisar antara 0,2% sampai dengan 1%.

Kata kunci : *Arduino, Sensor MQ-3, Maping*

PENDAHULUAN

Alkohol (alkanol) adalah senyawa kimia yang banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari.

Minuman keras di Indonesia berdasarkan Pasal 3 ayat (1) Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 74 Tahun 2013 tentang Pengendalian dan Pengawasan Minuman Beralkohol ("Perpres 74/2013"), alkohol yang dibolehkan terdiri tiga macam golongan, golongan A kurang dari 5%, golongan B antara 5% sampai dengan 20% dan golongan C antara 20% sampai dengan 55%, akan tetapi kebanyakan pada label minuman keras tidak mencantumkan golongan dan level kadar alkoholnya, sehingga menyulitkan konsumen memilih minuman yang diinginkan dengan kadar yang diinginkan pula.

Beberapa daerah di Indonesia memiliki budaya meracik minuman berfermentasi alkohol sendiri, dalam meracik suatu minuman keras tradisional, alkohol yang dihasilkan dari fermentasi tidak dapat menentu karena tidak ada suatu takaran yang membuat minuman tersebut selalu memiliki kadar alkohol yang sama, masalahnya lagi ketika minuman keras tradisional dijual tidak mencantumkan kadar dan golongan level alkohol tertentu, karena biasanya minuman keras tersebut dijual dalam bentuk plastik ataupun botol plastik bekas.

Laurensius (2011) merancang pendeteksi kadar alkohol, alat yang dirancang berfungsi mengukur jumlah alkohol di dalam aliran darah dan diukur dengan jumlah gram alkohol per 100 ml darah antara 0,00% - 0,3%, pendeteksi gas alkohol menggunakan sensor gas TGS2620.

Prasetyo (2016) membuat rancang bangun alat ukur kadar alkohol pada minuman menggunakan sensor gas MQ-3 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno, Telah berhasil dibuat alat ukur kadar alkohol pada minuman menggunakan sensor gas MQ-3, pengujian alat ukur kadar alkohol pada minuman menggunakan sensor gas MQ-3 berbasis mikrokontroler arduino uno mendapatkan nilai konstan pada menit ke-10, pembacaan sensor MQ-3 dari 0%-100%.

Fandhika (2016) melakukan simulasi detektor alkohol pada kabin pengemudi berbasis mikrokontroler Atmega16. Jurnal ini membahas tentang perancangan dan pembuatan alat pendeteksi alkohol di dalam kabin mobil menggunakan sensor alkohol MQ-3, output dari jurnal ini berupa LED dan *buzzer*.

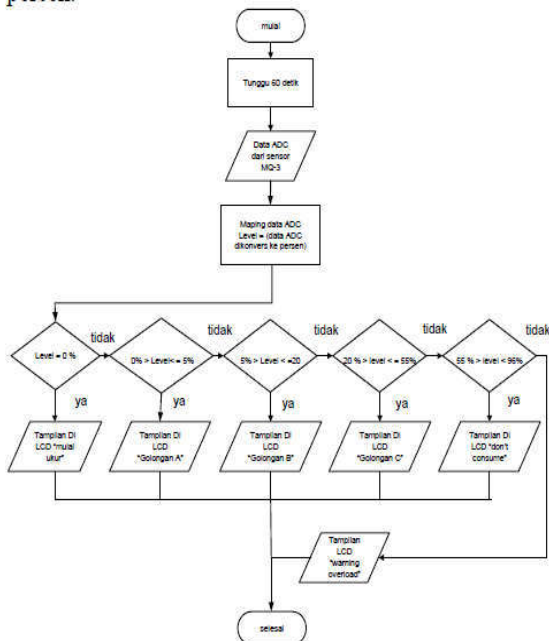
Perdana (2016) membuat rancang bangun pengukur kadar alkohol berbasis Arduino. Jurnal ini membahas pengukur kadar alkohol berbasis arduino, menggunakan sensor gas MQ-3 dan mikrokontroler Atmega328p. Sebagai indikatornya alat ini menggunakan *Buzzer*, LED dan LCD. Kadar alkohol pada cairan dideteksi dengan menggunakan sensor gas alkohol MQ-3.

Berdasarkan beberapa penelitian diatas, maka penulis ingin merancang alat pendeteksi alkohol pada produk rumah tangga berbasis arduino, sebagai indikatornya alat ini menggunakan *Buzzer*, LED dan LCD dengan pembacaan nilai yang lebih akurat lagi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dari sensor alkohol MQ-3 serta tambahan fan untuk membuang sisa gas alkohol pada wadah uji, unjuk objek uji penulis menggunakan objek pada produk.

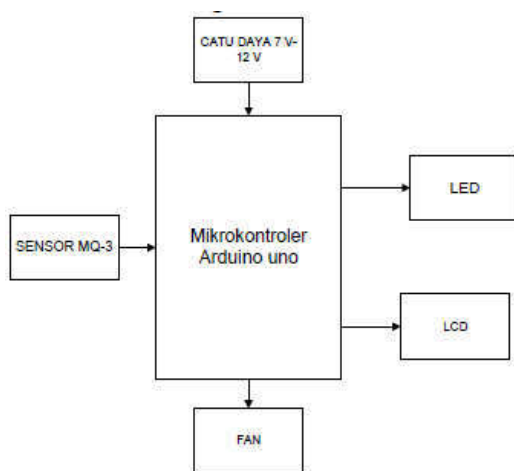
METODE PENELITIAN

PEMROGRAM ARDUINO

Fungsi penting untuk mengolah data ADC, yaitu fungsi *analogReference* yang berfungsi untuk mengaktifkan tegangan *reference eksternal* sebagai perbandingan dengan tegangan keluaran dari pin A0, jangkauan tegangan keluaran dari pin A0 akan diperkecil, sementara resolusi konversinya akan meningkat, *analogRead* difungsikan untuk pembacaan pin *Analog (A0)*, *constrain* difungsikan sebagai pembatas range pengukuran dari sensor MQ-3, fungsi *if (sensorValue<=50)* pada gambar 3.3 difungsikan apabila sensor membaca nilai ADC kurang dari sama dengan 50 maka nilai ADC yang dibaca akan tetap 50 dan fungsi *maping* digunakan untuk memetakan nilai batas atas dan batas bawah dari nilai ADC tiap-tiap kadar alkohol sekaligus mengkonversikannya kedalam bentuk kadar persen.



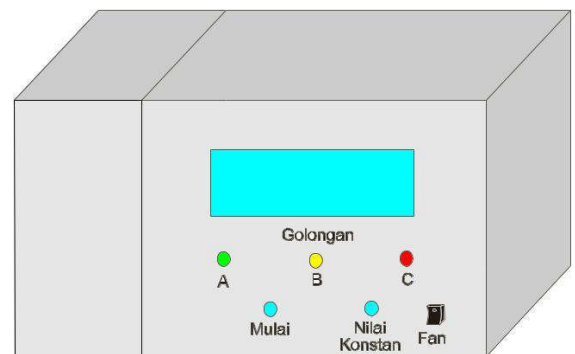
Gambar 1. Program detektor alkohol



Gambar 2. Blok diagram detektor alkohol

Sistem dikendalikan oleh papan sirkuit elektronik merek arduino UNO yang di program menggunakan *software* arduino IDE. Catu daya yang digunakan sebesar 9V. Pada sistem arduino diatur supaya hasil dari pembacaan sensor alkohol dapat ditampilkan pada LCD, apabila terdapat alkohol didalam benda uji (cairan mengandung alkohol) maka diharapkan dengan ada tambahan berupa LED dapat memberitahukan berupa indikator pada suatu kadar tertentu. Sedangkan *fan* (kipas) digunakan untuk membuang sisa gas alkohol di sekitaran sensor MQ-3 ketika akan dilakukan pergantian objek uji.

PERANCANGAN FISIK PERANGKAT KERAS



Gambar 3. Rancangan fisik perangkat keras

Microkontroler arduino uno, LCD, indikator LED dan *push button* dikemas dalam suatu pelindung dari plastik akrilik disusun seperti gambar 3 sedangkan sensor gas MQ-3 dan *fan* diletakkan terpisah oleh sekat akrilik untuk tempat wadah sampel alkohol.

HASIL DAN PEMBAHASAN PENGUJIAN AWAL SENSOR MQ-3

Tabel 1. Pengujian awal pendeteksian alkohol

No	Pengujian	ADC	Tegangan		Galat
			LCD	Multimeter	
1	Air murni	28	0,137 V	0,147 V	0,01 V
2	Alkohol 96% (30 ml)	457	2,228 V	2,205 V	0,023 V
3	Alkohol 96% (15 ml) + Air (15 ml)	424	2,072 V	2,053 V	0,019 V

Tabel 1 memperlihatkan hasil pembacaan sensor MQ-3 berupa nilai ADC sensor, tegangan ADC sensor di LCD, dan nilai tegangan ADC sensor yang terukur oleh multimeter, nilai ADC sensor sebenarnya merupakan nilai tegangan itu sendiri, tegangan diubah dalam bentuk bit ADC, semakin besar tegangan keluaran pada sensor MQ-3 maka nilai bit ADC juga akan semakin besar, dan sebaliknya semakin kecil tegangan ADC pada sensor MQ-3 maka nilai bit ADC juga akan semakin kecil. Untuk

memastikan bahwa tegangan yang ditampilkan di LCD detektor alkohol menampilkan nilai yang benar maka dibandingkan dengan pengukuran pada multimeter, dan didapatkan hasil yang hampir sama hanya berselisih atau galat 0,023 V paling besar dipengukuran alkohol berkadar 96%.

PEMBUATAN SAMPEL ALKOHOL

Tabel 2. Pelarutan alkohol dengan air

No	Pencampuran		Perhitungan berdasarkan teori	Pengukuran alkohol meter	Galat
	Alkohol 96% (ml)	Air (ml)			
1	96	0	96%	95%	1%
2	90	6	90%	92%	2%
3	80	16	80%	81%	1%
4	70	26	70%	72%	2%
5	60	36	60%	61%	1%
6	50	46	50%	50%	0%
7	40	56	40%	42%	2%
8	30	66	30%	33%	4%
9	20	76	20%	20%	0%
10	10	86	10%	10%	0%
11	5	91	5%	6%	1%
12	0	96	0%	0%	0%

Secara keseluruhan pengukuran alkohol meter dibandingkan dengan teori berdasarkan perhitungan hampir sama, hanya saja terdapat galat yang sangat tinggi pada pelarutan untuk mendapatkan kadar alkohol 30% yaitu sebanyak 4%, sedangkan untuk kadar alkohol 0%, 20% dan 50% tidak temukan galat pada perbandingannya.

PENGUJIAN KERJA SENSOR BERDASARKAN JARAK

Tabel 3. Pengujian data keluaran sensor berdasarkan jarak untuk alkohol 5%

jarak	Pengujian					Rata-rata lama pengukur
	1	2	3	4	5	
	1,30V	1,344 V	1,3V	1,35V	1,3 V	
1 cm						90,6
2 cm	1,2 V	1,3V	1,23 V	1,29 V	1,29 V	124,8
3 cm	1,20 V	1,2268 V	1,19V	1,15V	1,236 V	128,4

Berdasarkan tabel 3 terdapat perbedaan pengukuran tegangan yang cukup tinggi dijarak 3 cm, sedangkan pengukuran di jarak 2 cm didapatkan nilai tegangan yang stabil, tidak terjadi perbedaan tegangan yang banyak, akan tetapi untuk mencapai nilai konstan selama 20 detik tersebut memerlukan waktu rata-rata cukup lama 124,8 detik. Pengukuran pada jarak 1 cm didapatkan nilai tegangan yang stabil dan untuk mencapai nilai tegangan stabil tersebut hanya

memerlukan waktu rata-rata 90,6 detik. Jadi, pengukuran kadar etanol pada penelitian ini, ditetapkan pada ketinggian 1 cm dari permukaan sensor.

Tabel 4. Diagram pengujian program *mapping*

No	Kadar Alkohol(alkohol meter)	Rata-rata (pengukuran 5 kali)	Galat
1	0%	0%	0%
2	5%	4%	1,0%
3	10%	9%	1,0%
4	20%	18%	2,0%
5	30%	25,6%	4,4%
6	40%	36,2%	3,8%
7	50%	48%	2,0%
9	60%	58,8%	0,2%
10	70%	67,6%	1,2%
11	80%	78,4%	2,4%
12	90%	90,8%	1,6%
13	96%	96%	0,8%

Detektor alkohol yang digunakan untuk mengukur kadar alkohol tidak dapat secara akurat mengukur kadar alkohol dengan tepat, didapati juga galat dalam pengukuran kadar alkohol, hasil persentase yang didapat berdasarkan pengujian program *mapping* menggunakan metode 20 nilai ADC yang konstan, didapatkan galat yang paling besar terjadi pada pengukuran kadar alkohol 30% dengan galat 4,4% dan galat yang paling kecil pada pengukuran kadar alkohol 60% dengan galat 0,2%.

Tabel 5. Perbandingan pengujian detektor alkohol terhadap minuman beralkohol

No	Nama produk	Pembacaan		Galat	
		Pada label	Alkohol meter	Rata-rata pengukuran Detektor alkohol	Detektor alkohol terhadap alkohol meter
1	Bir Angker	4,77%	5%	4%	0,77%
2	Bir Guinness	4,9%	5%	4%	0,9%
3	Bir Bintang	4,77%	5%	4,2%	0,57%
4	Arak	-	15%	14,2%	-
5	Tuak	-	9%	9,2%	-

Berdasarkan perbandingan alat ukur detektor alkohol dengan label tertulis, galat pengukuran yang paling besar didapatkan pada minuman bir gunniess sebesar 0,9%, sedangkan galat pengukuran yang paling sedikit adalah pada minuman bintang sebesar 0,57%.

Perbandingan galat pengukuran yang paling besar antara detektor alkohol dengan alkohol meter adalah pada minuman bir gunniess dan bir angker sebesar 1%, sedangkan galat pengukuran yang paling sedikit adalah pada minuman tuak sebesar 0,2%.

KESIMPULAN

Dari hasil sistem informasi yang telah dibuat oleh penulis maka diperoleh kesimpulan yaitu :

1. Alat detektor alkohol mampu membedakan alkohol berdasarkan golongan dari kadar yang terukur dalam Pasal 3 ayat (1) peraturan presiden Republik Indonesia No. 74 tahun 2013 tentang pengendalian dan pengawasan minuman beralkohol ("Perpres 74/2013").
2. pengujian program *mapping* pada objek uji menggunakan dua metode yang berbeda,

didapatkan metode yang paling baik pengukurannya menggunakan metode 20 nilai ADC yang konstan yaitu dengan galat tertinggi pada pengukuran kadar alkohol 30% dengan galat 4,4%, sedangkan galat yang paling kecil pada pengukuran kadar alkohol 60% dengan galat 0,2%.

3. Perbandingan alat ukur detektor alkohol dengan label tertulis, galat pengukuran yang didapatkan pada minuman beralkohol berkisar antara 0,57% sampai dengan 0,9%,
4. Perbandingan galat pengukuran antara detektor alkohol dengan alkohol meter adalah berkisar antara 0,2% sampai dengan 1%,

DAFTAR PUSTAKA

1. Referensi Jurnal:

Andriansyah, N.F., dkk. 2016, *Simulasi*

Detektor Alkohol pada Kabin Pengemudi Berbasis Mikrokontroller Atmega16, Teknik Keselamatan Otomotif PKTJ Tegal dan Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Stmik Amikom. Yogyakarta.

Perdana, E.M., dkk, 2016, *Rancang*

Bangun Pengukur Kadar Alkohol Berbasis Arduino, Jurusan Sistem dan Komputer Jurusan Fisika, Universitas Tanjungpura. Pontianak.

Prasetyo, A.D., 2016, *Rancang Bangun*

Alat Ukur Kadar Alkohol pada Minuman Menggunakan Sensor Gas MQ-3 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno, Program Studi Fisika, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

Susanto, R., 2011, *Pendeteksi Kadar Alkohol*. Computer Engineering Department, Binus University, Jakarta Barat.

2. Referensi Buku:

Dinata, Y.M. 2015, *Arduino itu Mudah*. P.T Elex Media Komputindo, Jakarta.

Gerrit, B., 1988, *Dasar – dasar Histologi* edisi kedelapan, Erlangga, Jakarta.

Suryanto, dkk, 2007, *Kimia SMA/MA Kls XI (Diknas)*, Grasindo, Jakarta

Syahwill, M., 2013., *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino*, Andi, Yogyakarta