

## PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KADAR ALKOHOL DAN ASAP ROKOK PADA NAFAS MANUSIA *Alcohol Concentration Detection Design And Smoke On Human Breath*

Muhammad Haris<sup>1</sup>, I Made Budi Suksmadana<sup>2</sup>, Syafarudin Ch.<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Alkohol dan karbon monoksida sangat berbahaya bagi tubuh manusia. Efek dari mengkonsumsi alkohol dapat mengakibatkan mual-mual, mematikan saraf, dan melumpuhkan kinerja otak. Begitu juga dengan menghirup karbon monoksida dapat mengakibatkan mual-mual, sesak nafas, serangan jantung, dan lain-lain. Terdapat berbagai macam sensor untuk mendeteksi kadar alkohol seperti MQ-3 dan sensor mendeteksi asap rokok seperti MQ-2.

Penelitian ini melakukan pengukuran kadar alkohol dengan metode pembacaan BAC (Blood Alcohol Calculator) sedangkan pada asap rokok dengan pembacaan persentase kadar CO. Alat yang dibuat terdiri dari sensor MQ-3 dan MQ-2 yang terhubung pada arduino untuk mengolah data yang dihasilkan oleh sensor dan dikirim menggunakan bluetooth HC-05 agar data yang ada pada arduino ditampilkan melalui smart phone untuk melihat hasil dari sensor tersebut. Pada smart phone menggunakan pemrograman appmitinvertor.

Hasil penelitian didapatkan bahwa rangkain sistem yang dirancang dapat bekerja dan membaca hasil dari kadar alkohol dan asap rokok. Alat ukur yang dibuat menggunakan persamaan garis orde 3 untuk alkohol dan persamaan orde 2 untuk asap rokok (CO). Error rata-rata yang dihasilkan untuk alkohol=4,08% dan asap rokok=0,02%.

**Kata Kunci :** Sensor MQ-3, Sensor MQ-2, alkohol, arduinouno, Karbon monoksida.

### Abstract

Alcohol and carbon monoxide are very dangerous for human's body. The effect of consuming alcohol can make us queasy and disfunction of our neural and brain. Them also happened when carbon monoxide was sniffed by our body, it also may cause heart attack etc. The censor to detect the content of alcohol is MQ-3, and MQ-2 is used to detect the content of CO.

This research measures the content of alcohol by the BAC (Blood Alcohol Calculator) method while the smoke uses percentage of CO content. The instrument uses MQ-3 and MQ-2 sensors with arduino control to get the data, then it will be transferred by bluetooth (HC-05) into smart phone to see the data's from the sensors. Appmitinvertor program is used in the smart phone. Result of measurement is the instrument can work to get the content of alcohol and smokes.

The instrument is used equation of order 3 for the alcohol and equation of order 2 for the smokes (CO). Average error for the alcohol is 4,08% and 0,02% for the smokes.

**Keywords :** Censor (MQ-3), censor (MQ-2), alkohol, arduinouno, carbon monoxide.

### PENDAHULUAN

Alkohol dan karbon monoksida sangat berbahaya bagi tubuh manusia. Efek dari mengkonsumsi alkohol dapat mengakibatkan mual-mual, mematikan saraf, dan melumpuhkan kinerja otak. Begitu juga dengan menghirup karbon monoksida dapat mengakibatkan mual-mual, sesak nafas, serangan jantung, dan lain-lain.

Pada jaman sekarang banyak alat yang dibuat untuk mendeteksi kadar alkohol dan mendeteksi kadar karbon monoksida. Untuk kadar alkohol yang ada dipasaran yaitu AL6000 mendeteksi alkohol pada nafas dengan metode BAC. Bentuk alat ini mudah dibawa dan simple tetapi memiliki batas pembacaan terhadap kadar alkoholnya dan

tampilan melalui LCD. Sedangkan untuk karbon monoksida yang ada dipasaran yaitu tipe CO meter mendeteksi persentase karbon monoksida pada pembuangan kendaraan. Bentuk dari alat ini sulit untuk dibawa karena hanya bisa dipergunakan pada tempat tersebut.

Penampilan hasilnya ditampilkan pada layar LCD. Dari kedua alat tersebut sama-sama tidak bisa di control atau di monitor dari jarak jauh. Dari pembahasan di atas, pengaruh alkohol dan karbon monoksida serta dari jenis alat yang ada pada pasaran, maka pada penelitian penulis membuat alat pendeteksi kadar alkohol dan karbon monoksida (asap rokok) yang alatnya mudah

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat  
Email: [hariskirito@gmail.com](mailto:hariskirito@gmail.com), [mbudi@te.ftunram.ac.id](mailto:mbudi@te.ftunram.ac.id) [syafaruddin71@yahoo.com](mailto:syafaruddin71@yahoo.com).

dibawa dan bisa dikontrol dari jarak jauh menggunakan *bluetooth* untuk ditampilkan pada *smart phone*.

**Alkoho.** Alkohol terbentuk dari proses fermentasi tanaman dan buah-buahan yang mengandung gula karbohidrat. Proses ini dibantu oleh organisme tanaman yang berfungsi meragikan zat gula dalam tanaman dan buah-buahan untuk menjadi senyawa alkohol dan karbondioksida. Setelah melalui proses penyulingan berulang kali, diperoleh alkohol sesuai dengan kadar yang diinginkan. Selain melalui proses fermentasi, alkohol juga diproduksi melalui reaksi kimia *acid catalyzed hydration* dari *ethylene* (gas tidak berwarna yang dihasilkan dari proses pemecahan panas senyawa hidrokarbon atau dari proses pengeringan etanol). Alkohol juga sering disebut dengan etanol. Alkohol juga sering disebut dengan etanol. Minuman yang mengandung alkohol biasa disebut sebagai minuman keras. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan R.I.No : 86/Men.Kes/Per/IV/77, yang dimaksud dengan minuman keras adalah : "semua jenis minuman beralkohol (bukan obat) meliputi : minuman keras Golongan A, minuman keras Golongan B dan minuman keras Golongan C. berikut jenis-jenis minuman keras :

1. Minuman keras Golongan A. Minuman ini merupakan minuman beralkohol dengan kadar etanol sebesar 1% sampai 5%. Contoh minuman Golongan A antara lain Bir Bintang dan aneka bir lainnya.
2. Minuman keras Golongan B. Minuman ini merupakan minuman beralkohol dengan kadar etanol sebesar 5% sampai 20%. Contoh minuman Golongan B adalah Anggur Malaga, Anggur Orang Tua, *Shochu*, dan jenis minuman anggur lainnya.
3. Minuman keras Golongan C. Minuman ini merupakan minuman dengan kadar etanol sebesar 20% sampai 55%. Contoh minuman Golongan C antara lain *Mansion House*, *Scotch Brandy*, *Stevenson* dan minuman *brandy* lainnya (Budiastra dkk,2009).

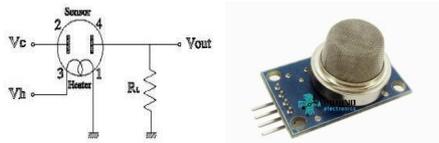
**Kadar alkohol.** kadar alkohol pada cairan menunjukkan perbandingannya dengan air. Alkohol bersifat mudah menguap karena rentang rantai karbon C1 sampai C5 mempunyai titik didih 0°C - 50°C. Pada saat ini, kadar etanol paling tinggi yang ada di pasaran adalah 96% untuk konsentrasi teknis. Ada banyak cara untuk mengukur kadar

etanol dan setiap metode pengukuran memiliki keunggulan dan kekurangannya masing-masing. Beberapa metode itu adalah analisis menggunakan GC (*Gas Chromatography*), analisis dengan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*), metode enzim, dan metode dengan menggunakan hidrometer alkohol. Dalam Tugas Akhir ini digunakan metode terakhir yaitu metode dengan hidrometer alkohol sebagai alat pembanding (Satria dkk, 2013)

**Asap Rokok.** Rokok merupakan campuran dari tembakau, cengkeh dan bahan lainnya yang dibungkus oleh kertas. Kandungan zat-zat yang ada pada rokok terdiri dari *nikotin*, *karbon monoksida (CO)*, Tar yang bersifat *karsinogenik* dan radikal bebas, seperti radikal *nitric oxide (-NO, -NO<sub>2</sub>)* dan sebagainya. Namun pada aplikasi ini hanya dibatasi dengan mengukur gas-gas yang dianggap mewakili kandungan asap rokok secara keseluruhan. Gas tersebut adalah *Hydrogen* dan *Ethanol* (Ginting dkk,2013).

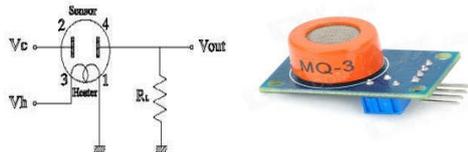
**Sensor MQ\_2.** Sensor gas MQ-2 merupakan sensor pendeteksi gas CO dan asap. Sensor ini bekerja pada rentang 3,3V-5V. Keluaran dari sensor ini berupa tegangan analog yang merepresentasikan data kadar gas CO dan asap pada nafas manusia setelah merokok. Sensor gas ini terdiri dari 2 bagian, yaitu sensor elektrokimia dan sebuah pemanas (*internal heater*) didalamnya. Sensor ini dapat mendeteksi berbagai tipe gas, dan akan lebih sensitif untuk jenis gas tertentu sesuai dengan datasheet yang ada pada sensor tersebut. Pada penelitian ini unsur yang diukur adalah gas alkohol, cara kerjanya pada waktu menghembuskan nafas pada sensor unsur yang dideteksi oleh sensor dipanaskan dengan sensor heater. Heater pada sensor ini berfungsi sebagai pemicu sensor untuk dapat mendeteksi target gas yang diharapkan setelah di beri tegangan 5V. Sehingga dua element logam (a dan b) akan bekerja. Dan di antara dua element logam tersebut, terdapat ruang yang jaraknya telah ditentukan. Apabila ada sensor mendeteksi gas, maka kerapatan ruang yang terdapat antara logam a dan b akan membesar atau mengecil. Saat tahanan semakin kecil, maka arus akan mengalir dari a ke b sehingga output tegangan sensor akan besar. (Ginting dkk, 2013)

**Sensor MQ-3.** Sensor MQ-3 prinsip kerjanya menyerupai sensor MQ-2. Sensor gas MQ-3 merupakan sensor pendeteksi gas alkohol. Sensor ini bekerja pada rentang tegangan 3,3V-5V.



Gambar 1 Rangkaian dan modul sensor MQ-2.

Keluaran dari sensor ini berupa tegangan analog yang merepresentasikan data kadar alkohol pada nafas manusia. Sensor gas ini terdiri dari 2 bagian, yaitu sensor elektrokimia dan sebuah pemanas (internal heater) didalamnya. Sensor ini dapat mendeteksi berbagai tipe gas, dan akan lebih sensitif untuk jenis gas tertentu sesuai dengan datasheet yang ada pada sensor tersebut. Pada penelitian ini unsur yang diukur adalah gas alkohol, cara kerjanya pada waktu menghembuskan nafas pada sensor unsur yang dideteksi oleh sensor dipanaskan dengan sensor heater. Heater pada sensor ini berfungsi sebagai pemicu sensor untuk dapat mendeteksi target gas yang diharapkan setelah di beri tegangan 5V. Sehingga dua element logam (a dan b) akan bekerja. Dan di antara dua element logam tersebut, terdapat ruang yang jaraknya telah ditentukan. Apabila ada sensor mendeteksi gas, maka kerapatan ruang yang terdapat antara logam a dan b akan membesar atau mengecil. Saat tahanan semakin kecil, maka arus akan mengalir dari a ke b sehingga output tegangan sensor akan besar. (Fatah dkk, 2013)



Gambar 2 Rangkaian dan Modul sensor MQ-3.

**Arduino Uno.** Arduino adalah minimum sistem yang menggunakan mikrokontroler ATmega328 sebagai komponen utama. Arduino merupakan pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Sistem *minimum* (sismin) mikrokontroler adalah rangkaian elektronik minimum yang diperlukan untuk beroperasinya IC mikrokontroler. Sistem ini kemudian bisa dihubungkan dengan rangkaian lain untuk menjalankan fungsi tertentu. Di keluarga mikrokontroler AVR, seri 328P adalah salah satu seri yang sangat banyak digunakan.

Untuk membuat rangkaian sistem minimum Atmel AVR 328P diperlukan beberapa komponen yaitu: (Megawati dkk, 2011).

1. IC mikrokontroler Atmega328P
2. 1 buah *crystal* 8 MHz (XTAL1)
3. 3 buah kapasitor kertas yaitu dua 33 pF (C2 dan C3) serta 1 uF (C1)
4. 1 buah resistor 10 Kohm (R3)
5. 1 buah tombol *reset pushbutton* (PB1)



Gambar 3 arduino uno.

**Bluetooth HC-05.** *Bluetooth HC-05* merupakan sebuah modul *bluetooth serial. bluetooth* dipasangkan dengan *minimum system* Arduino untuk komunikasi serial transparan nirkabel.

User dapat menggunakan dua pin dari Arduino D0 sampai D7 sebagai *software serial ports* (Rx dan Tx) untuk berkomunikasi dengan *Bluetooth HC-05* dimana D0 dan D1 adalah *hardware serial port*. Fitur:

- a. Bisa digunakan pada arduino uno ATmega 328.
- b. Komunikasi jarak jauh sampai dengan 10 m di dalam rumah tanpa hambatan.
- c. Antarmuka UART (TTL) dengan *baud rate* diprogram (SPP *firmware* diinstal), dan
- d. Standar *Baud rate*: 38400, bit data: 8, Standar kode PIN: "0000"

Tabel 1. Fungsi Keterangan Pin Modul Bluetooth HC-05

Pad Type	Description
PIO1	Status instruction port of Bluetooth module can be read by Arduino A1 port: low-disconnected, high-connected.
BT_RX	UART Data input of Bluetooth module.
BT_TX	UART Data output Bluetooth module.
Two Grove connectors	One is Digital (D8 and D9), the other is I2C/Analog (A4 and A5).



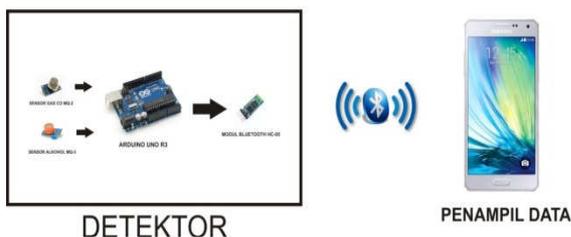
Gambar 4 Bluetooth HC-05.

**Android.** Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux yang mencakup sistem operasi,

*middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Android merupakan generasi baru *platform mobile*, *platform* yang memberikan pengembang untuk melakukan pengembangan sesuai dengan yang diharapkannya. Sistem operasi yang mendasari Android dilisensikan dibawah GNU, *General Public Lisensi* Versi 2 (GPLv2), yang sering dikenal dengan istilah “*copyleft*” lisensi di mana setiap perbaikan pihak ketiga harus terus jatuh di bawah terms. Android didistribusikan di bawah Lisensi *Apache Software* (ASL/Apache2), yang memungkinkan untuk distribusi kedua dan seterusnya. Komersialisasi pengembang (produsen handset khususnya) dapat memilih untuk meningkatkan platform tanpa harus memberikan perbaikan mereka ke masyarakat *open source*. Sebaliknya, pengembang dapat keuntungan dari perangkat tambahan seperti perbaikan dan mendistribusikan ulang pekerjaan mereka di bawah lisensi apapun yang mereka inginkan. Pengembang aplikasi Android diperbolehkan untuk mendistribusikan aplikasi mereka di bawah skema lisensi apapun yang mereka inginkan.

**METODE PENELITIAN**

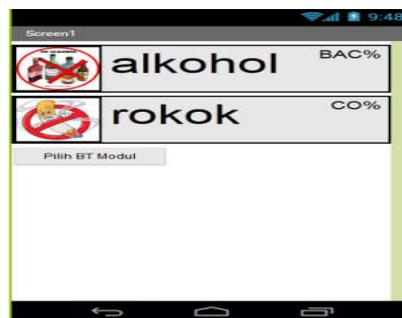
**Perancangan Sistem.** Sensor gas akan mendeteksi kadar alkohol dan asap rokok menghasilkan pembacaan nilai tahanan ketika kita menghembuskan nafas pada kedua sensor gas. Keluaran pada sensor gas adalah berupa tegangan yang mana adalah berupa sinyal analog. Sebelum dapat diproses pada mikrokontroler data keluaran sensor gas akan dimasukkan kedalam ADC (*Analog to Digital Converter*) yang terdapat pada arduino sehingga data tersebut dapat diproses dalam program yang berada dalam mikrokontroler. Data yang di proses pada arduino kemudian dikirimkan dengan cara komunikasi *bluetooth*. Data yang dikirim melalui *bluetooth* kemudian ditampilkan pada layar handphone android.



Gambar 5 Blok Diagram Sistem.

Pada rangkaian detektor terpasang 2 sensor gas, MQ-3 dan MQ-2. Sensor gas tersebut membaca data yang kita kirim melalui hembusan nafas. Hasil keluaran sensor tegangan analog dan di inputkan ke analog input pada arduino yg kemudian data diproses oleh *mikrocontorler* dan kemudian data di kirim menggunakan modul *bluetooth* HC-05 secara nirkabel. Data yang telah di kirim di terima oleh penampil data yang berupa *hand phone* yang berjalan dengan sistem operasi android.

**Tampilan Antar Muka**



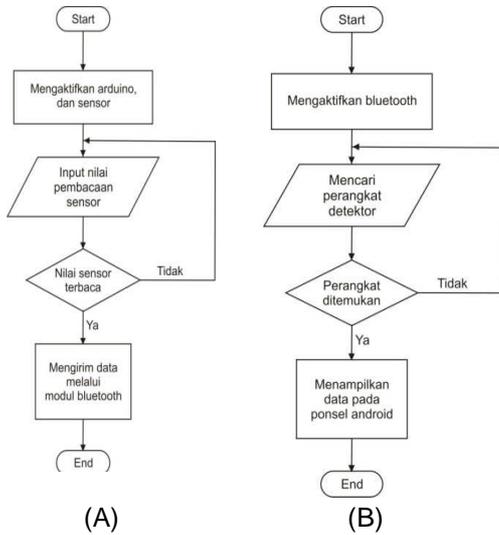
Gambar 6. Tampilan Antar Muka.

Pada kolom atas tertulis alkohol dan *poresn*. Pada kolom tersebut menampilkan hasil dari kadar alkohol yang telah terbaca. Kemudian kolom kedua tertulis rokok. Pada kolom ini menampilkan hasil dari kadar asap rokok yang telah terbaca oleh sensor. Tombol pilih BT modul merupakan tombol yang berfungsi untuk mencari koneksi *bluetooth* yang berada pada alat tersebut .

Pada panel alkohol menampilkan hasil pembacaan dari sensor MQ-3. Sensor MQ-3 memiliki keluaran berupa nilai tegangan nantinya yang dikonversikan melalui inputan ADC pada arduino. program yang ditanamkan pada mikrokontroler yang terdapat pada board arduino menerjemahkan hasil pembacaan sensor menjadi nilai BAC. Nilai yang telah diterjemahkan tersebut dikirim menuju program *interfice* android melalui *bluetooth* HC-05. Kemudian muncul nilai pada display *hand phone*.

Hal serupa juga terjadi pada sensor MQ-2. Dimana nilai pada pembacaan sensor itu ditampilkan pada panel rokok yang terdapat pada *interfice* tersebut.

**Diagram Alir Sistem**

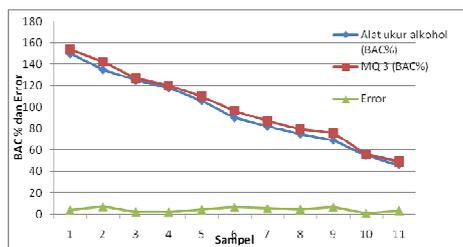


Gambar 7 (A) Flowchart Rangkaian Detektor. (B) Flowchart Rangkaian Antar Muka

**HASIL DAN PEMBAHASAN Perbandingan Alat Ukur Alkohol AL6000 dengan Sensor MQ-3**

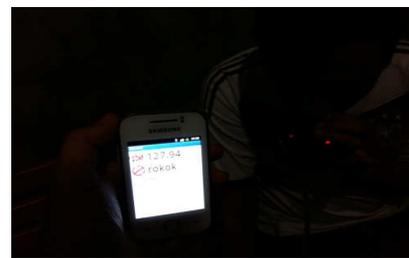
Tabel 2. Pembacaan hasil pengukuran antar alat ukur referensi dengan alat hasil perancangan.

Sampel	Alat ukur alkohol AL6000 (BAC%)	MQ 3 (BAC%)	Error
1	150	153.54	3.54
2	135	142.15	7.15
3	125	127.00	2.00
4	118	119.80	1.80
5	106	110.08	4.08
6	90	96.49	6.49
7	82	87.18	5.18
8	75	79.24	4.24
9	69	75.55	6.55
10	55	55.70	0.70
11	46	49.17	3.17
Error total			4.08



Gambar 8. Grafik MQ-3 Terhadap AL6000 (BAC) dan Error.

Data yang terdapat pada table 1 tentang perbandingan pengukuran kadar alkohol menggunakan alat ukur alkohol (BAC %) dan sensor MQ-3. Error yang terbesar terdapat pada sampel ke-2 sebesar 7,15% sedangkan error terkecil terdapat pada sampel ke-10 sebesar 0,70% dan error rata-ratanya sebesar 4,08%. Hasil yang diperoleh dari alat ukur alkohol (BAC %) jika kita bandingkan dengan sensor MQ-3. Terdapat perbedaan hasil dari sampel. Hal ini disebabkan karena pengaruh hembusan nafas dari sampel/subjek.

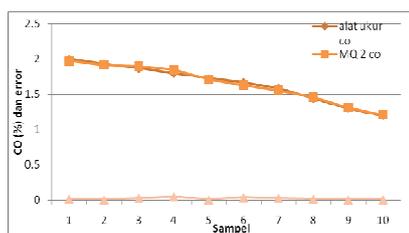


Gambar 9. Tampilan Pada Hand phone pada Pengambilan Sampel Alkohol.

**Perbandingan Alat Ukur Karbon monoksida CO meter dengan Sensor MQ-2.** Data yang terdapat pada table 2. tentang perbandingan pengukuran kadar asap rokok menggunakan alat ukur CO(%) dan sensor MQ-2. Error yang terbesar terdapat pada sampel ke-4 sebesar 0,05% sedangkan error terkecil terdapat pada sampel ke-2,5,9,dan10 sebesar 0,01% dan error rata-ratanya sebesar 0,02%.

Tabel 3. Pembacaan hasil pengukuran antar alat ukur referensi CO dengan alat hasil perancangan.

Sampel	Alat ukur (CO %)	MQ 2 (CO %)	Error
1	2	1.98	0.02
2	1.93	1.92	0.01
3	1.87	1.90	0.03
4	1.80	1.85	0.05
5	1.73	1.72	0.01
6	1.67	1.63	0.04
7	1.59	1.56	0.03
8	1.44	1.46	0.02
9	1.30	1.31	0.01
10	1.20	1.21	0.01
Error total			0.02



Gambar 10. Grafik MQ-2 Terhadap CO meter dan Error.

Hasil yang diperoleh dari alat ukur CO jika kita bandingkan dengan sensor MQ-2. Terdapat hasil yang berbeda pada tiap subjek. Hal ini disebabkan karena pengaruh hembusan nafas dari sampel/subjek.



Gambar 11. Tampilan Pada Hand phone pada Pengambilan Sampel Karbon Monoksida pada Asap Rokok.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Rangkaian sistem yang dirancang dapat bekerja dan membaca hasil dari kadar alkohol dan asap rokok.
2. Dari dua persamaan yang digunakan yaitu persamaan garis linier dan persamaan garis orde untuk alkohol dan co. persamaan yang menghasilkan error terkecil adalah persamaan garris orde
3. Terdapat perbedaan hasil pengukuran kadar alkohol antara alat ukur referensi dengan alat yang dibuat dengan error rata-rata sebesar 4,08% . Pada persamaan garis orde 3. Hal ini disebabkan karena pengaruh hembusan nafas dari sampel/subjek.
4. Terdapat perbedaan hasil pengukuran kadar CO antara alat ukur referensi dengan alat yang dibuat dengan error rata-rata sebesar 0,02%. Pada persamaan garis orde 2. Hal ini disebabkan karena pengaruh hembusan nafas dari sampel/subjek.

## SARAN

1. Disarankan untuk menggunakan sensor jenis lain untuk mengukur kandungan zat yang terdapat pada asap rokok.
2. Disarankan untuk menggunakan baterai sebagai sumber tenaga agar lebih mudah dibawa

## DAFTAR PUSTAKA

- Budiastra, I Nyoman. Dkk 2009. "Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol Pada Minuman Berbasis Mikrokontroler AT89S51". Bali : Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana Kampus Bukit Jimbaran.
- Fatah, H. Lukman Abdul. Dkk 2013. "Pengukuran Kadar Alkohol Dalam Larutan Berbasis Mikrokontroler ATMega 8535". Bandung : Teknik Informatika, STMIK LPKIA.
- Ginting, Valentina br. Dkk. 2013. "Sistem Pengendalian Asap Rokok Multikanal Dengan Menggunakan PWM Berbasis Mikrokontroler ATMega 8". FISIKA FMIPA USU.
- Megawati. Dkk. 2011. "Rancang Bangun Alat Pengukur Kadar Alkohol Dalam Tubuh Manusia Melalui Hembusan Napas Berbasis Mikrokontroler". Bandung : Departemen Teknik Elektro Institut Teknologi Telkom Bandung.
- Satria, Ade Vikri. Dkk 2013. "Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol Pada Cairan Menggunakan Sensor MQ-3 Berbasis Mikrokontroler AT89S51". Jurusan Fisika. FMIPA Universitas Andalas.