

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENDETEKSI KADAR ALKOHOL PADA MOBIL BERBASIS ARDUINO UNO

(DESIGN AND IMPLEMENTATION OF ALCOHOL DETECTION SYSTEM ON THE CAR BASED ARDUINO UNO)

Yasi Oktodiranto<sup>1</sup>, Raditiana Patmasari<sup>2</sup>, Hilman Fauzi Tresna Sania Putra<sup>3</sup>.

<sup>1,2</sup>Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik, Universitas Telkom, Bandung

<sup>1</sup>yasioktodiranto@students.telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>raditiana@telkomuniversity.ac.id,

<sup>3</sup>hilmanfauzi@telkomuniversity.ac.id

### Abstrak

Jumlah kecelakaan berdasarkan data AIS IRSMS - Polda Jateng, 21% korban meninggal atau cedera serius adalah akibat mengemudi dalam keadaan mabuk / mengkonsumsi alkohol. Alkohol adalah zat psikoaktif yang bersifat adiktif. Zat *psikoaktif* adalah golongan zat yang bekerja secara selektif, terutama pada otak yang dapat menimbulkan perubahan pada pelaku, emosi kognitif, persepsi, dan kesadaran seseorang. Pada saat seseorang mengkonsumsi alkohol yang berlebihan dapat mengganggu kesadarannya sendiri.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, pada tugas akhir ini dibuat sebuah sistem yang terpasang di mobil yang dapat mencegah pengemudi berkendara dalam keadaan mengkonsumsi alkohol. Sistem ini terdiri dari perangkat utama berupa *arduino UNO*. Kemudian dengan perangkat tambahan berupa sensor yang akan mendeteksi nafas sang pengemudi apakah terdeteksi sedang mengkonsumsi alkohol. Sensor akan membaca tingkat kadar alkohol pada pengemudi tersebut, apabila sensor mendeteksi alkohol dibawah 5% maka led kuning akan menyala dan LCD akan menampilkan kadar alkohol yang telah dikonsumsi, sedangkan jika sensor mendeteksi alkohol diatas 5% maka led merah, *buzzer* akan menyala selama 15 detik disertai LCD yang akan menampilkan sebuah peringatan bahwa mesin akan dimatikan.

**Kata kunci :** *Arduino UNO*, Alkohol, MQ-3

### Abstract

*The number of accidents is based on AIS data IRSMS - Central Java Police, 21% of deaths or serious injuries are due to drunk driving / consuming alcohol. Alcohol is a psychoactive substance that is addictive. Psychoactive substances is a class of substances that work selectively, especially in the brain that can lead to changes in actors, cognitive emotion, perception, and consciousness of a person. By the time a person consumes excessive alcohol can interfere with his own conscience.*

*Based on these needs, in this final project created a system that is installed in the car to prevent the driver driving in a state of consuming alcohol. The system consists of the main device in the form of arduino UNO. Then, with enhancements include sensors that will detect the breath of the driver is detected were consuming alcohol. The sensor will read the level of alcohol content in the driver, when sensors detect the alcohol is below 5%, led yellow will light up and the LCD will show the level of alcohol that has been consumed, whereas if the sensor detects alcohol above 5%, the red LED, buzzer on for 15 seconds accompanied LCD will display a warning that the machine will be turned off.*

**Keywords:** *Arduino UNO*, Alkohol, MQ-3

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Alkohol adalah zat *psikoaktif* yang bersifat *adiktif*. Zat *psikoaktif* adalah golongan zat yang bekerja secara selektif, terutama pada otak yang dapat menimbulkan perubahan pada pelaku, emosi kognitif, persepsi, dan kesadaran seseorang. Penggunaan alkohol pada minuman tertentu membuat seseorang merasa mampu mengendarai mobil tetapi tidak dapat memperhatikan hal yang penting lainnya seperti *traffic light*, mobil dari samping jalan atau pejalan kaki yang sedang menyeberang. Selain itu, alkohol akan membuat reaksi seseorang menjadi lambat, sehingga dapat membuat celaka. Mengonsumsi alkohol dalam jumlah banyak akan

mempengaruhi performa seseorang dalam berkendara dan beresiko tinggi menyebabkan kecelakaan dengan dampak yang cukup parah.

Terdapat beberapa penelitian yang membuat suatu alat pengukur kadar alkohol pada tubuh melalui nafas dengan keluaran LCD. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka penulis merancang sebuah alat yang dapat direalisasikan untuk pengemudi mobil yang dapat mendeteksi dan memberikan peringatan apabila pengemudi mobil mengkonsumsi alkohol, sehingga dapat mencegah pengemudi yang sedang mengkonsumsi alkohol untuk tidak mengemudikan kendaraan tersebut. Alat tersebut dapat mendeteksi pengemudi yang mengonsumsi alkohol melalui bau mulut yang dihasilkan.

## 2. Dasar Teori

### 2.1. Alkohol

Penggunaan alkohol (Etanol) sebagai salah satu komposisi dalam suatu minuman sudah dikenal luas. Sekarang minuman beralkohol dapat kita temui di minimarket. Setiap orang mempunyai batas toleransi terhadap alkohol yang dikonsumsinya. Apabila orang tersebut mengkonsumsi secara berlebihan, maka akan terjadi dampak buruk bagi kesehatan. Negara Republik Indonesia membuat kebijakan dalam menggolongkan kadar alkohol. Menurut MENKES No.86/1977. Golongan tersebut adalah, 1) Golongan A Kadar alkohol 1-5%, 2) Golongan B Kadar alkohol 5-20%. 3) Golongan C Kadar alkohol 20-55%<sup>[3]</sup>.

### 2.2. Sensor MQ-3

Elemen sensor MQ-3 terdiri atas lapisan SnO<sub>2</sub> dengan konduktivitas yang kecil dalam udara bersih. Resistansi sensor akan berubah-ubah seiring dengan terdeteksinya keberadaan gas etanol oleh elemen sensor. Jika konsentrasi etanol tinggi, maka resistansi sensor akan berkurang sehingga tegangan keluaran akan meningkat<sup>[4]</sup>.

### 2.3. Arduino UNO

Arduino Uno adalah sebuah board *mikrokontroler* berdasarkan ATmega328. Uno memiliki 14 pin masukan/keluaran digital (yang mana 6 dari 14 tersebut dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 6 masukan analog, sebuah resonator keramik 16MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah *header ICSP*, dan sebuah tombol *reset*. Uno mengandung semua yang dibutuhkan untuk mendukung *mikrokontroler*, dengan mudah menghubungkan Uno ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau memberi Uno tenaga dengan sebuah adapter AC-to-DC atau baterai untuk memulai. 7 Uno berarti "satu" dalam bahasa Itali dan dinamakan untuk menandakan peluncuran mendatang dari Arduino 1.0. Uno dan Versi 1.0, menjadi referensi versi-versi dari Arduino ke depannya. Uno merupakan seri terakhir dari *board* USB Arduino dan referensi model untuk platform Arduino<sup>[9]</sup>.

### 2.4. LCD 16X2

LCD adalah suatu jenis *display* yang menggunakan Kristal cair sebagai komponen utamanya. LCD sudah digunakan diberbagai bidang, misalnya alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun monitor komputer. Sumber cahaya (*backlight*) didalam sebuah modul LCD adalah lampu LED *super bright* yang diletakan di bagian belakang panel Kristal cair tersebut. Kutub Kristal cair yang dilewati arus listrik akan berubah karena polaritas medan magnet yang timbul dan oleh karenanya hanya akan memberikan beberapa titik cahaya yang diteruskan, sedangkan titik cahaya lainnya akan diblok. Titik cahaya inilah yang membentuk tampilan pada layar LCD. LCD yang digunakan adalah LCD dot *matrik* dengan jumlah karakter 2x16. LCD ini nantinya akan dipergunakan untuk menampilkan status kerja sistem dan suhu yang terukur dari masing – masing sensor<sup>[1]</sup>.

### 2.5. Buzzer

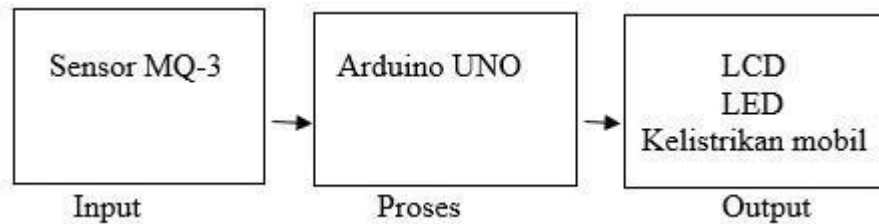
Buzzer adalah sebuah perangkat pemberian sinyal audio mekanik, elektromekanik, magnetik, elektromagnetik, elektroakustik atau *piezoelectric*. Sebuah *buzzer piezoelectric* dapat digerakkan oleh sebuah rangkaian elektronik Berosilasi atau sumber sinyal audio lain. Sebuah klik, beep, atau dering dapat mengindikasikan bahwa *buzzer* menerima input sebuah tegangan.

**2.6. Relay**

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi<sup>[5]</sup>.

**2.7. Gambaran Umum Sistem**

Pada tugas akhir ini dirancang alat pendeteksi alkohol dengan sensor MQ-3. Sensor akan diletakkan di belakang kemudi dan searah dengan nafas pengemudi, lalu LCD dan LED di letakkan di dashboard. Berikut adalah model sistem yang akan dirancang pada proposal ini

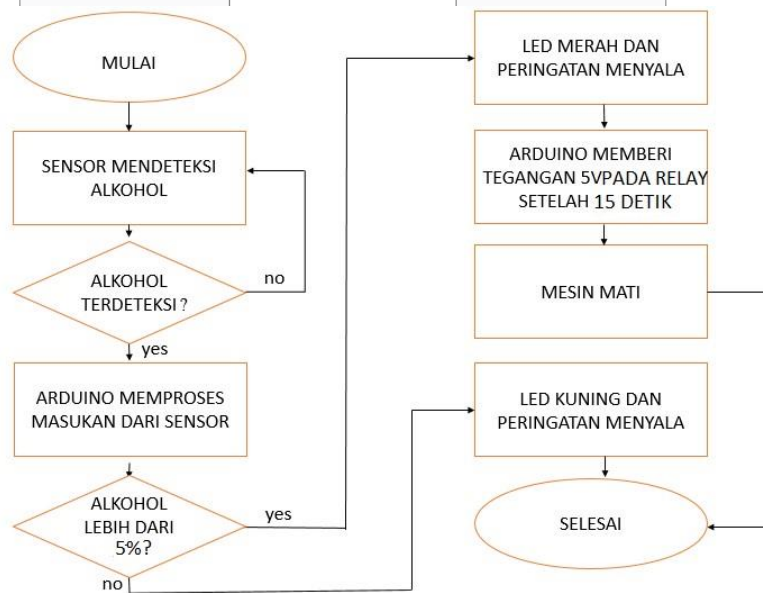


**Gambar 3.1 Model Sistem Keseluruhan**

Gambar 3.1 merupakan model sistem secara keseluruhan, yang terdiri dari sensor sebagai perangkat yang akan memberi input berupa hasil dari pembacaan kadar alkohol yang nantinya akan di proses oleh arduino. Arduino akan membedakan hasil dari sensor yang mendeteksi alkohol kurang dari 5% dan lebih dari 5%. Jika hasil kurang dari 5%, led kuning akan menyala dan muncul pemberitahuan pada layar LCD. Dan, jika hasil lebih dari 5%, led merah dan alert yang dikeluarkan oleh *buzzer* akan menyala, dan muncul pula peringatan pada layar LCD, jika selama 15 detik *alert* dan led merah tetap menyala dan mesin dalam keadaan menyala, maka *relay* akan memutuskan aliran listrik pada mobil tersebut.

**2.8. Flowchart Sistem**

Berikut adalah flowchart bagaimana sistem bekerja



**Gambar 3.2 Flowchart Sistem**

Pada sistem ini, mesin akan mati jika kadar alkohol yang terdeteksi lebih dari 5%. Jika terdeteksi lebih dari 5% maka arduino akan mengirim tegangan kepada *relay* sehingga *relay* berubah keadaan dari *normaly close* menjadi *normaly open*, yang membuat kelistrikan pada mobil terputus di *relay*.

### 3. Hasil Perancangan

#### 3.1 Pengujian Kadar Alkohol

Pada pengujian kali ini digunakan 3 jenis kadar alkohol dan di ukur berdasarkan 3 jarak berbeda yaitu 5cm, 10cm, dan 15cm. Dilakukan 10 kali pengujian dengan mengukur nilai maksimum alkohol yang dapat dibaca sensor. Peniupan alkohol dilakukan dengan kapas yang telah dibasahi alkohol-alkohol tersebut lalu di tiup ke arah sensor dengan jarak-jarak tertentu hingga sensor membaca nilai maksimal dari masuknya gas alkohol ke sensor.

$$A = \pm 4,7\%$$

$$B = \pm 43\%$$

$$C = \pm 70\%$$

**Tabel 4.1** Hasil Pengujian kadar alkohol dalam mobil

Percobaan	5cm			10cm			15cm		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	Nilai Kadar max (%)	Nilai Kadar max (%)	Nilai Kadar max (%)	Nilai Kadar max (%)	Nilai Kadar max (%)	Nilai Kadar max (%)	Nilai Kadar max (%)	Nilai Kadar max (%)	Nilai Kadar max (%)
1	11	48	60	5	34	51	4	39	41
2	9	44	50	4	31	47	3	27	40
3	10	37	53	5	29	44	5	32	37
4	6	36	47	4	27	47	4	34	36
5	4	37	55	5	32	41	6	27	36
6	6	31	47	4	28	44	4	29	40
7	7	45	49	5	30	46	3	30	39
8	6	30	50	5	32	43	4	33	36
9	5	35	45	4	29	50	3	24	36
10	6	31	49	6	33	40	3	23	33
Rata-rata	7	37,4	50,5	4,7	30,5	45,3	3,9	29,8	37,4

#### 3.1.1 Analisis Akurasi Sistem

Pada analisis akurasi dari percobaan diatas adalah dengan membagi jumlah nilai kadar yang terdeteksi sesuai kadar yang sesungguhnya dengan jumlah percobaan

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah nilai kadar yang benar}}{\text{Jumlah percobaan}}$$

**Tabel 4.2** Hasil Analisis Akurasi Pengukuran Kadar Alkohol

kadar alkohol \ jarak	5cm	10cm	15cm
4,70%	0,1	0,5	0,1
43%	0,1	0	0
70%	0	0	0

Berdasarkan hasil analisis (Tabel 4.2) di dapatkan hasil bahwa semakin jauh jarak peniupan maka hasil keluaran sensor semakin menjauhi nilai kadar sesungguhnya. Nilai akurasi yang baik adalah bernilai 1, yang berarti di semua percobaan pengujian kadar alkohol yang terdeteksi mencapai nilai yang sesuai dengan kadar alkohol aslinya, dan nilai akurasi 0 menyatakan tidak ada satupun percobaan yang mencapai nilai kadar alkohol yang sesungguhnya. Untuk pengukuran kadar alkohol yang besar akurasi dari percobaan semakin kecil dikarenakan beberapa faktor seperti *human error*, penguapan, dan gas ethanol tidak sepenuhnya di tangkap oleh sensor.

### 3.2 Pengujian Jarak Maksimal Tiap Kadar Alkohol

Pengujian ini dilakukan untuk memperoleh jarak maksimal tiap kadar alkohol dapat mendeteksi kadar alkohol. Pada pengujian ini dilakukan beberapa kali pengujian pengukuran kadar alkohol yang terdeteksi yang diukur berdasarkan perubahan jarak yg semakin jauh, sehingga di dapat jarak maksimal dari sumber alkohol terhadap sensor. Berdasarkan penelitian sebelumnya di dapatkan bahwa batasan konsumsi alkohol di negara adalah 0,08 g/dL yang di ukur berdasarkan *Blood Alcohol Content (BAC)*. Pada pengukuran tersebut alkohol yang diukur adalah alkohol dalam darah. Dan nilai BAC 0,08 g/dL terdapat pada seseorang yang mengkonsumsi alkohol  $\pm 5\%$ .

**Tabel 4.3** Hasil Pengukuran Jarak Maksimal Pembacaan Sensor

Jarak	Kadar Alkohol yang terdeteksi (%)		
	4,7%	43%	70%
5cm	6	39	55
10cm	5	32	48
15cm	5	25	39
20cm	4	20	31
25cm	3	13	22
30cm	2	9	15
35cm	1	5	9
40cm	-	2	6
45cm	-	-	3

Pada hasil pengujian tersebut diperoleh hasil jarak aman pada alkohol 4,7% ada di jarak 10cm, alkohol 43% pada jarak 35cm, dan untuk alkohol 70% di jarak 45cm. Semakin besar kadar alkohol, maka jarak maksimal pembacaan sensor kadar tersebut juga semakin jauh.

### 4. Kesimpulan

Dari hasil perancangan, implementasi dan pengujian didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah berhasil dibuat alat yang langsung terhubung dengan mobil untuk mencegah pengemudi berkendara dalam kondisi mengkonsumsi alkohol, dengan mematikan mesin mobil apabila pengemudi mengkonsumsi alkohol berlebihan
2. Semakin jauh jarak alkohol terhadap sensor maka semakin kecil pula alkohol yang terdeteksi oleh sensor sehingga tegangan yang dikeluarkan oleh sensor juga semakin kecil karena hambatan pada sensor semakin membesar
3. Alkohol di tiap pengujian 100% terdeteksi oleh sensor, hanya berbeda-beda hasil kadar alkohol yang dideteksi, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh *human error*, penguapan alkohol di udara, dan kadar alkohol yang tidak sepenuhnya terdeteksi oleh sensor

### Daftar Pustaka

- [1] **Ramdhani Muchtar, Lucky**, 2014 *Perancangan Instrument Untuk Deteksi Gas Hidrogen Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16*. Bandung : Telkom University.
- [3] **Cuswanto, Anto**, 2012 *Prototipe Pendeteksi Prosentase Kadar Alkohol Dalam Minuman Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535 Dengan Output LCD*. Yogyakarta : Amikom.
- [4] **Satria Ade Vikri dan Wildian**, 2013, *Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol Pada Cairan Menggunakan Sensor Mq-3 Berbasis Mikrokontroler AT89S51*, Universitas Andalas
- [5] **Aditya Taufik, Muhammad**, 2016, *Perancangan Dan Implementasi Sistem Pengamanan Pada Sepeda Motor Menggunakan Internet Berbasis Raspberry-pi*. Bandung : Telkom University
- [9] [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc) diakses pada tanggal 17 Juni 2016

