

## PENGUKURAN KADAR GAS EMISI KENDARAAN MENGGUNAKAN ARDUINO

Franko Winston Maleakhi<sup>1</sup>, Setia Juli Irzal Ismail<sup>2</sup>, Rini Handayani<sup>3</sup>

1,2,3 Prodi D3 Teknologi Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

1 frankowinston@student.telkomuniversity.ac.id, 2 julismail@tass.telkomuniversity.ac.id 3 rinihandayani@tass.telkomuniversity.ac.id

### Abstrak

Saat ini keadaan udara di bumi kita makin di perparah karena pencemaran udara. Pencemaran udara didominasi oleh emisi gas buang kendaraan bermotor. Biasanya emisi gas buang ini terjadi karena pembakaran yang tidak sempurna dari sistem pembuangan dan pembakaran mesin serta lepasnya partikel-partikel karena kurang tercukupinya oksigen dalam proses pembakaran tersebut. Dalam upayanya untuk menghambat laju kerusakan kondisi udara, negara-negara di dunia ini memberikan batas standar emisi untuk kendaraan bermotor khususnya kendaraan bermotor beroda empat. Oleh karena itu dibuat alat ukur emisi yang dapat mengukur kuantitas gas karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), dan hidro karbon (HC) yang dapat memberikan hasil secara bersamaan dan waktu nyata. Maka dibuatnya Pengukuran Kadar Gas Emisi Kendaraan Menggunakan Arduino.

**Kata kunci : Emisi Gas, Dan Co**

### Abstract

*The current state of the earth's air condition is becoming worse due to air pollution. Gas emissions produced by vehicles are the major contributor to air pollution. The exhaust gas emission usually occurs due to the insufficient combustion from the engine's exhaust and combustion systems. Moreover, the lack of oxygen amount during the combustion process releases particles. Thus, it causes gas*

*emissions. In order to prevent damages toward air conditions, countries worldwide provide emission standard limits for vehicles, specifically for the four-wheeled vehicle. Therefore, the instrument which is capable of quantifying gas emissions such as carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), and hydrocarbon is developed using Arduino. The measuring device can provide simultaneous and real-time result.*

**Keywords: Emission Gas, And Co**

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini keadaan udara di bumi kita makin di perparah karena pencemaran udara. Pencemaran udara didominasi oleh emisi gas buang kendaraan bermotor. Emisi gas buang merupakan sisa hasil pembakaran mesin kendaraan baik itu kendaraan beroda, perahu/kapal dan pesawat terbang yang menggunakan bahan bakar. Biasanya emisi gas buang ini terjadi karena pembakaran yang tidak sempurna dari sistem pembuangan dan pembakaran mesin serta lepasnya partikel-partikel karena kurang tercukupinya oksigen dalam proses pembakaran tersebut. Emisi gas buang kendaraan mengandung Emisi Senyawa Hidrokarbon (HC), Emisi Karbon Monoksida (CO), Emisi Senyawa NO<sub>x</sub>, Oksida Belerang (SO<sub>2</sub>), Timah Hitam (Debu Timbal) (Pb), dan Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) yang berbahaya untuk lingkungan dan makhluk hidup. Dalam upayanya untuk menghambat laju kerusakan

kondisi udara, negara-negara di dunia ini memberikan batas standar emisi untuk kendaraan bermotor khususnya kendaraan bermotor beroda empat. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 20 Tahun 2017. Pada aturan ini ditetapkan kendaraan roda empat bermesin bensin yang diuji tipe wajib memenuhi EuroIV. Euro IV adalah standar yang digunakan negara Eropa untuk kualitas udara di negara Eropa. Semakin tinggi standar Euro yang ditetapkan maka semakin kecil batas kandungan gas karbon dioksida, nitrogen oksida, karbon monoksida, *volatile hydro carbon*, dan partikel lain yang berdampak negatif pada manusia dan lingkungan. Untuk Euro IV sendiri kandungan nitrogen oksida pada kendaraan berbahan bakar bensin tidak boleh lebih dari 80 mg/km, 250 mg/km untuk mesin diesel, dan 25 mg/kg untuk *diesel particulate matter*. Oleh karena itu dibuat alat ukur emisi yang dapat mengukur kuantitas gas karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), dan hidro karbon (HC) yang dapat memberikan hasil secara bersamaan dan waktu nyata. Digunakan sensor MQ2 untuk mendeteksi radar gas, lalu terdapat Buzzer sebagai notifikasi jika terjadi kebocoran, LCD untuk menampilkan informasi dan SMS Gateway sebagai notifikasi langsung kepada pengguna.

### 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membangun sistem yang dapat mendeteksi gas yang akan digunakan untuk aplikasi industri ?
2. Bagaimana membuat notifikasi radar gas ?

### 1.3 Tujuan

Merancang suatu sistem yang dapat mendeteksi kadar gas emisi pada kendaraan menggunakan sensor MQ2  
Merancang suatu sistem yang dapat memberikan notifikasi jika adanya emisi gas

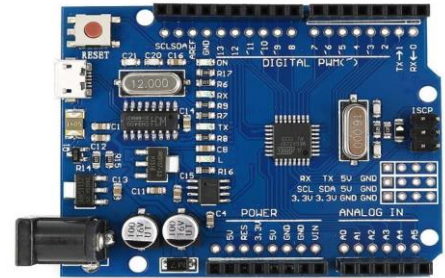
## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Sebelumnya

Nama Penulis	Judul Karya Tulis	Review
Ikramullah	ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN MODUL GSM	alat ini dapat mendeteksi kebocoran gas dan memberikan informasi melalui modul GSM sebagai notifikasi nya. Sedangkan pada Proyek Akhir saya ada dua jenis notifikasi yaitu dengan <i>Speaker</i> dan Sms.
Nama Penulis	Judul Karya Tulis	Review

Mifza Ferdian Putra, Awang Harsa Kridalaksana, Zainal Arifin	RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG DENGAN SENSOR MQ-6 BERBASIS MIKROKONTROLER MELALUI SMARTPHONE ANDROID SEBAGAI MEDIA INFORMASI TROLI PENGIKUT OTOMATIS BERBASIS GPS DENGAN ARDUINO DAN SENSOR ULTRASONIK	Pada jurnal ini menggunakan sensor MQ6 sebagai inputan dan sebagai pendeteksi kebocoran gas. Lalu menggunakan Smartphone Android sebagai media penyampaian informasi jika terjadi kebocoran gas. Sedangkan Proyek Akhir saya menggunakan sensor MQ2 sebagai input dan sebagai pendeteksi kebocoran gas
--	--	--

*platform* dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Arduino memiliki prosesor Atmel AVR pada hardware dan memiliki bahasa pemrograman sendiri pada softwarena.



Gambar 1 Arduino

## 2. Raspberry Pi Type 3

Menurut Jimmy Sitepu yang dikutip dalam website Sensor Asap, MQ2 di gunakan sebagai sensor deteksi Alkohol, H<sub>2</sub>, LPG, CH<sub>4</sub>, CO, Asap, dan Propane, Sensor ini sangat cocok di gunakan untuk alat emergensi sebagai deteksi gas-gas, seperti deteksi kebocoran gas, deteksi asap untuk pencegahan kebakaran dan lain lain.[3]



Gambar 2 Sensor MQ2

## 2.2 Pengutipan Teori dari Daftar Pustaka

### 1. Arduino

Arduino adalah platform mikrokontroler yang bersifat open-source, diturunkan dari *wiring*

### 3. Speaker

Menurut website elektronika.com, Speaker adalah Transduser yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi Frekuensi Audio (sinyal suara) yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan cara mengetarkan komponen membran pada Speaker tersebut sehingga terjadilah gelombang suara.



Gambar 3 Speaker

### 4. LCD

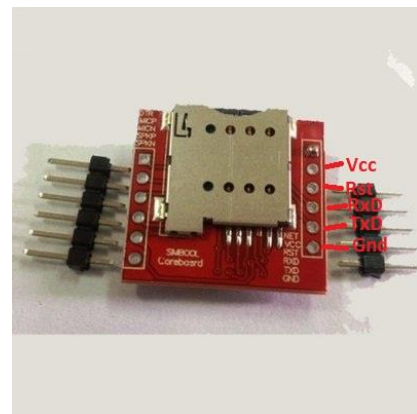
Menurut Puji Swandi yang di kutip dari websitenya LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik [4]



Gambar 4 LCD

### 5. SIM800I

Menurut Arduino Project Tutorial yang dikutip dalam websitenya Tutorial Arduino Module SIM800L merupakan jenis module GSM/GPRS Serial yang terpopuler digunakan oleh para penghobi elektronika, maupun profesional elektronika. Dimana dapat diaplikasikan dalam berbagai proyek pengendalian jarak jauh via message dari Handphone dengan simcard jenis Micro sim.[5]



Gambar 5 SIM800I

## BAB 3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

### 3.1 Gambaran Sistem Saat Ini

Adapun kebutuhan sistem yang akan digunakan untuk merancang suatu sistem yang dapat mendeteksi kadar gas emisi pada kendaraan menggunakan sensor MQ2 dan merancang suatu sistem yang dapat memberikan notifikasi jika terjadi adanya emisi pada kendaraan.

Gambar 3. 1 Gambaran Sistem Saat Ini

### 3.2 Analisis Kebutuhan Sistem

1. Dibutuhkan sensor MQ2 untuk mendeteksi adanya kadar gas emisi pada kendaraan
2. Dibutuhkan microcontroller yaitu Arduino Uno untuk memproses input dan output pada alat

3. Dibutuhkan Speaker sebagai output dan notifikasi jika adanya nilai kadar gas emisi pada kendaraan
4. Dibutuhkan LCD untuk menampilkan informasi kadar gas pada kendaraan
5. Dibutuhkan Sms untuk memberi notifikasi langsung kepada pengguna

Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional

### Spesifikasi Sistem Hardware

Tabel 3. 2 Spesifikasi Hardware

#### Tabel Hardware yang digunakan

NO	NAMA ALAT	SPESIFIKASI
1	Arduino Uno	Arduino/Genuino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328P. Sebagai pemroses dalam desain ini
2	Sensor MQ2	Sebuah modul sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi asap atau gas yang mudah terbakar
3	Speaker	Speaker ini biasa dipakai pada sistem alarm, akan menjadi <i>alert</i> dari sistem jika terjadi kebocoran gas.
4	LCD	Adalah suatu jenis <i>display</i> yang digunakan untuk menampilkan informasi kepada user
5	SIM800I	Adalah GSM/GPRS module u/ uC / Arduino / Raspberry Pi. Dapat digunakan u/ mengirim sms, calling, transfer data melalui GPRS & fungsi DTMF

### Spesifikasi Sistem Software

Tabel 3. 3 Spesifikasi Software

NO	NAMA ALAT	SPESIFIKASI
1	Windows 10	Sistem Operasi yang digunakan untuk merancang desain ini
2	Arduino IDE	Bahasa Pemrograman Arduino digunakan untuk mengetik program yang akan di desain dan untuk mengupload ke <i>hardware</i> Arduino
4	Eagle	Digunakan untuk merancang desain PCB
5	SMS Gateway	Digunakan untuk memberikan pesan kepada <i>user</i>

### 3.3 Sistem Usulan

sensor MQ2 sebagai sensor gas, pada mikrokontroler arduino uno. Cara kerja alat ini yaitu, ketika sensor MQ2 menghitung kadar gas maka sensor akan mengirimkan data ke mikrokontroler pada arduino untuk diberikan respon berupa *Speaker* sebagai alarm, dan akan mengirim pesan berupa sms



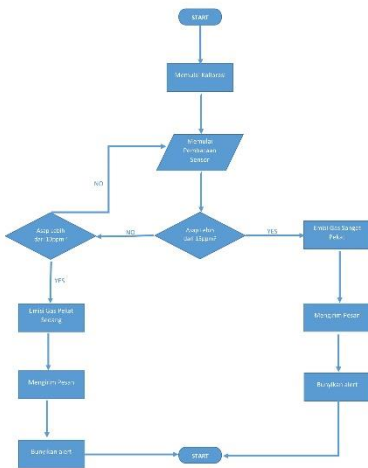
Gambar 3. 2 Gambaran Sistem Usulan

**BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

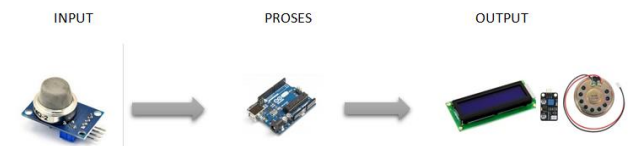
**4.1 Implementasi**

Implementasi adalah proses penggunaan / penerapan program aplikasi yang telah dibuat atau diperbaiki pada proses perancangan. Tujuan implementasi adalah untuk mengkonfirmasi modul perancangan program pada pelaku sistem sehingga pengguna (User) dapat memberikan masukan pada pengembangan sistem.

**3.3.1 Flowchart**



Gambar 3. 3.1 Flowchart



Gambar 4 Blok Diagram

**4.2 Pengujian**

Pengujian pada penelitian ini dilakukan di tempat yang terang penerangan dan redup penerangan serta menggunakan objek yang berjalan cepat atau normal seperti perpindahan percepatan manusia pada umumnya. Ilustrasi objek yang digunakan pada percobaan ini dengan menggunakan gantungan kunci. Pengujian terbagi menjadi 3 bagian yaitu, pengujian infrared kamera, pengujian *motion detection low light*, dan pengujian *motion detection high light*.

**4.2.1 Pengujian SIM800L**

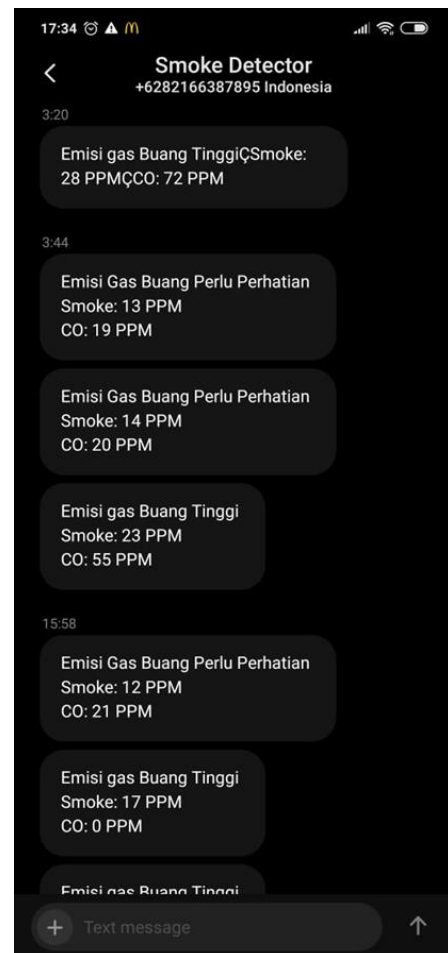
Pada percobaan ini dilakukan beberapa penyetelan dan mencatat kecepatan pesan yang terkirim dari sim800L ke Telepon genggam, dimana waktu dihitung mulai dari pesan terkirim dari Sim800L hingga diterima pada telepon genggam. Perbedaan waktu yang didapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti provider yang digunakan, kekuatan sinyal yang dapat saat pengujian dan variabel acak lainnya. Hasil catatan waktu tersebut kemudian didata dan dicermati dalam tabel yang di lampirkan dibawah ini.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor MQ2

No	Kategori Emisi Gas	NilaiSensor(PPM)
1	Pekat	15
2	Pekat	20
3	Pekat Sedang	10
4	Pekat Sedang	13
5	Pekat Sedang	12
6	Pekat	30
7	Pekat	31
8	Pekat	23
9	Pekat Sedang	10
10	Pekat Sedang	9
11	Pekat	43
12	Pekat Sedang	9
13	Pekat	21
14	Pekat	29
15	Pekat	28
16	Pekat	4
17	Pekat Sedang	13
18	Pekat	18
19	Pekat Sedang	11

### 4.1 Pengujian Sensor Menggunakan Simulasi Asap

Disini dilakukan beberapa pengujian menggunakan asap buatan dimana salah satunya menggunakan asap hasil pembakaran bensin dimana pada penerapan aslinya alat akan digunakan dalam pembacaan gas buang emisi kendaraan bermotor yang merupakan hasil akhir pembakaran bahan bakau yang terjadi di mesin. Pada pengujian ini didapat hasil sebagai gambar yang terlampir dibawah.





**4.1.1 Pengujian Perangkat Kapas**

Untuk memastikan sebuah sistem bekerja sesuai dengan rencana maka diperlukan pengujian agar kita dapat mengetahui bahwa suatu perangkat berjalan sesuai fungsinya. Komponen yang akan dilakukan uji coba padanya adalah Modul Sim800L V2 dan sensor MQ2, dimana komponen ini akan diuji melalui beberapa simulasi dan skenario untuk dapat mengetahui fungsi dan performanya.

22	11	Sedang
23	27	Pekat
24	29	Pekat
25	26	Pekat

**4.1.2 Pengujian Asap Kendaraan**

Pengujian menggunakan simulasi asap kendaraan dimana simulasi ini dilakukan sebagaimana fungsi asli dari sebenarnya. Dimana sensor dihadapkan pada knalpot kendaraan untuk menguji kemampuan sensor dalam membaca pergerakan asap yang cepat dalam kondisi yang konsisten.



**Table 4. 1 Pengujian Asap Kapas**

No.	Nilai Sensor (PPM)	Kategori
1	17	pekat
2	22	Pekat
3	15	Sedang
4	16	Pekat
5	30	Pekat
6	24	Pekat
7	16	Pekat
8	17	Pekat
9	27	Pekat
10	20	Pekat
11	11	Sedang
12	20	Pekat
13	20	Pekat
14	32	Pekat
15	15	Sedang
16	14	Sedang
17	14	Sedang
18	10	Sedang
19	28	Pekat
20	32	Pekat
21	22	Pekat



**Table 4. 2Tabel Pengujian Asap kendaraan**

No.	Nilai Sensor (PPM)	Kategori
1	33	Pekat
2	45	Pekat
3	18	Pekat
4	48	Pekat
5	55	Pekat
6	45	Pekat
7	43	Pekat
8	57	Pekat
9	10	Sedang
10	64	Pekat
11	18	Pekat
12	40	Pekat
13	57	Pekat
14	47	Pekat
15	55	Pekat
16	50	Pekat
17	12	Sedang



18	10	Sedang
19	30	Pekat
20	58	Pekat
21	34	Pekat
22	37	Pekat
23	40	Pekat
24	48	Pekat
25	33	Pekat

### Kesimpulan & Saran

#### 4.2 Kesimpulan

Setelah melakukan analisis, perancangan, dan berbagai pengujian PENDETEKSI KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN ARDUINO dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Melalui berbagai skenario pengujian Sensor MQ2 berhasil menangkap nilai asap dan CO.
2. Arduino dapat mengolah kiriman data sensor dalam bentuk nilai analog menjadi satuan PPM
3. Sistem telah berhasil melakukan fungsi pembacaan dan pengukuran asap yang ditampilkan melalui tampilan LCD dan notifikasi berbentuk bunyi buzzer
4. Sistem berhasil melakukan pengiriman pesan peringatan mengenai konsentrasi asap dan CO melalui modul SIM800L dalam bentuk pesan sms kepada nomer yang telah diarahkan.

#### 4.3 Saran

Berikut saran yang dapat diberikan :

Dari hasil pengujian proyek akhir ini di harapkan pada proyek selanjutnya menggunakan tambahan *Ethernet Shield* untuk modul *Email* supaya notifikasi yang disampaikan kepada *user* dapat diterima melalui SMS dan *Email*.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Google, "Picture Of Gas," 18 April 2020. [Online]. Available
- [2]. Wibowo Pangestu, "Academia," #an\$ang %angun Peralatan Listrik Pendeteksi Zini Kebo\$oran Gas LPG9ia &M& %erbasis 8rduino Ono., pp. 1-5, 2018.
- [3]. Sitepu, Jimmi, "Sensor Asap MQ2 dengan Arduino," 18 Januari 2018. [Online]. Available: <https://mikroavr.com/sensor-asap-mq2-arduino/>.
- [4]. C. 101, "Component 101," 4 January 2018. [Online]. Available: <https://components101.com/mq2-gas-sensor>.
- [5]. H. K. Z. A. Mifza Ferdian Putra, "Jurnal Informatika Mulawarman," RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG DENGAN SENSOR MQ-6 BERBASIS MIKROKONTROLER MELALUI SMARTPHONE ANDROID SEBAGAI MEDIA INFORMASI , pp. 1- 6, 2017.
- [6]. Dani Ardianto, "Fungsi SIM800I," Belajar Arduino, 17 May 2017. [Online]. Available: <http://www.belajarduino.com/2016/05/sim800l-gsmgprs-module-to-arduino.html>. [Accessed 18 Juny 2020].
- [7]. Google, "Picture Of Gas," 18 April 2020. [Online]. Available: [https://www.google.com/search?q=gambar+gas&safe=strict&sxsrf=ALeKk00-IHJ2FddETansS2uzXkLSTuRt6Q:1592474407780&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjLxI67jYvqAhWHT30KHf7aDXgQ\\_AUoAXoECAwQAaw](https://www.google.com/search?q=gambar+gas&safe=strict&sxsrf=ALeKk00-IHJ2FddETansS2uzXkLSTuRt6Q:1592474407780&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjLxI67jYvqAhWHT30KHf7aDXgQ_AUoAXoECAwQAaw). [Accessed 18 Juny 2020].
- [8]. H. J. Mukono, "Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan," Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan. Airlangga University Press., 2000.
- [9]. J. Soemirat, Kesehatan Lingkungan.Gadjah Mada University Press,, 2002.

[10]. M. Soedomo, Pencemaran Udara, Kumpulan Karya Ilmiah. ITB, 2001.

