



## DETEKSI KADAR KARBON MONOKSIDA PADA KENDARAAN BERMOTOR MENGUNAKAN ESP8266

**Bahrn Niam<sup>a\*</sup>, Martselani Adias Sabara<sup>b</sup>, Ulil Albab<sup>c</sup>, Muchamad Sobri Sungkar<sup>d</sup>, Rony Darpono<sup>e</sup>,  
Qirom<sup>f</sup>, Dany Sucipto<sup>g</sup>**

<sup>a</sup> Teknik Elektronika, [bahrn08@gmail.com](mailto:bahrn08@gmail.com), Politeknik Harapan Bersama, Tegal, Jawa Tengah

<sup>b</sup> Teknik Elektronika, [diazbara1984@gmail.com](mailto:diazbara1984@gmail.com), Politeknik Harapan Bersama, Tegal, Jawa Tengah

<sup>c</sup> Teknik Elektronika, [ulul\\_albab@gmail.com](mailto:ulul_albab@gmail.com), Politeknik Harapan Bersama, Tegal, Jawa Tengah

<sup>d</sup> Teknik Elektronika, [m\\_sobri\\_s@gmail.com](mailto:m_sobri_s@gmail.com), Politeknik Harapan Bersama, Tegal, Jawa Tengah

<sup>e</sup> Teknik Elektronika, [ronydr80@gmail.com](mailto:ronydr80@gmail.com), Politeknik Harapan Bersama, Tegal, Jawa Tengah

<sup>f</sup> Teknik Elektronika, [qirom.bahagia2@gmail.com](mailto:qirom.bahagia2@gmail.com), Politeknik Harapan Bersama, Tegal, Jawa Tengah

<sup>g</sup> Teknik Elektronika, [danysucipto239@gmail.com](mailto:danysucipto239@gmail.com), Politeknik Harapan Bersama, Tegal, Jawa Tengah

\*Korespondensi

### ABSTRACT

*One of the sources of air pollution is motor vehicle exhaust, the gas produced from fuel combustion occurs in vehicle engines and also because the incomplete combustion process can have a negative impact on health and the environment. To reduce the impact of carbon monoxide gas, it is necessary to create a carbon monoxide gas detection tool. The carbon monoxide gas detection tool in motor vehicles uses an MQ-7 sensor. The data obtained from the MQ-7 sensor will be processed by the ESP8266 microcontroller and the results are displayed on the PC via LCD, the application program design uses the C ++ programming language. In the test there are two processes, namely inside the car and outside the car. The lowest carbon monoxide level in the car is 7.23 ppm and the highest is 9.65 ppm. While testing outside the car the lowest carbon content is 96.26 ppm and the highest level is 97.76 ppm..*

**Keywords:** Carbon Monoxide, Microcontroller, MQ-7.

### Abstrak

Sumber polusi udara salah satunya adalah gas buang kendaraan bermotor, gas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar terjadi pada mesin kendaraan dan juga karena proses pembakaran yang tidak sempurna dapat berdampak negatif pada kesehatan dan lingkungan. Untuk mengurangi dampak dari gas karbon monoksida maka perlu dibuat alat deteksi gas karbon monoksida. Alat deteksi gas karbon monoksida pada kendaraan bermotor menggunakan sensor MQ-7. Data yang di dapat dari sensor MQ-7 akan diolah oleh mikrokontroler ESP8266 dan hasilnya ditampilkan pada PC melalui LCD, desain program aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman C++. Dalam pengujian ada dua proses yaitu di dalam mobil dan di luar mobil. Kadar karbon monoksida di dalam mobil paling rendah yaitu 7,23 ppm dan paling tinggi 9,65 ppm. Sedangkan pengujian di luar mobil kadar karbon yang paling rendah adalah 96,26 ppm dan kadar paling tinggi adalah 97,76 ppm.

**Kata Kunci:** Karbon Monoksida, Mikrokontroler, MQ-7.

### 1. PENDAHULUAN

Udara merupakan salah satu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui yang sangat dibutuhkan manusia, hewan dan tanaman dalam mempertahankan hidupnya. Udara rentan tercemar dan menimbulkan permasalahan yang rumit, karena menyangkut hal-hal yang berkaitan dengan karakteristik fisik, sumber emisi zat pencemar[1].

Transportasi merupakan salah satu sarana pendukung yang dibutuhkan untuk aktifitas dan kegiatan manusia. Kebutuhan sarana transportasi bagi masyarakat saat ini semakin meningkat, hal tersebut berdampak pada meningkatnya pencemaran udara yang dihasilkan dari gas buang kendaraan bermotor[2]. Polusi yang dihasilkan dari gas buang kendaraan bermotor salah satunya adalah gas Karbon Monoksida (CO). Gas berbahaya tersebut merupakan gas yang timbul akibat pembakaran tidak sempurna pada kendaraan yakni terjadinya reaksi senyawa karbon (C) yang tidak mendapat oksigen (O) maka dengan itu terbentuklah senyawa CO, pembakaran tidak sempurna dapat terjadi pada mesin kendaraan seperti mobil, motor, generator (genset), kereta api dan lain-lain. Gas CO merupakan gas yang tidak berbau, tidak berwarna dan tidak memiliki rasa, maka dari itu gas ini sangat reaktif terhadap hemoglobin darah manusia[3].

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu pengembangan alat untuk mendeteksi gas karbon monoksida. Tujuan penelitian ini adalah mempermudah pengguna dalam memantau kadar gas karbonmonoksida dari mana saja karena menggunakan alat yang mudah dibawa. *Monitoring system* dikembangkan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan sensor MQ-7. Cara kerja alat ini adalah memberikan informasi berupa notifikasi pada LCD apabila terdeteksi adanya asap pada suatu tempat[4].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Gas Karbon Monoksida (CO)

Gas karbon monoksida (CO) merupakan gas yang tidak memiliki warna dan bau, yang dapat membahayakan apabila terhirup dengan jumlah yang besar. Gas CO dilepaskan akibat adanya aktifitas pembakaran. Sumber gas CO di udara adalah mobil, truk dan kendaraan lainnya atau mesin yang membakar bahan bakar fosil. Tidak hanya itu, namun beberapa barang yang ada di rumah seperti pemanas ruangan dengan minyak tanah, cerobong asap, dan tungku yang bocor serta kompos gas merupakan benda-benda yang dapat melepaskan gas CO di dalam ruangan. Masyarakat terpapar Karbon Monoksida dengan tingkat yang berbeda-beda dengan menghirup udara yang terkontaminasi Karbon monoksida. Tempat dan waktu dalam sehari yang memiliki kepadatan lalu lintas yang tinggi memiliki tangka karbon monoksida yang tinggi dibandingkan dengan tempat yang kepadatan lalu lintasnya rendah, masyarakat dapat terpapar gas CO dari asap tembakau baik sebagai perokok aktif atau pasif, menggunakan peralatan gas atau tungku pembakaran kayu juga dapat menyebabkan terpapar gas CO dan masih banyak penyebab lainnya. Gas karbon Monoksida yang bersumber dari asap rokok, asap yang disebabkan oleh bahan bakar untuk memasak, ataupun pemanas ruangan yang dapat berdampak fatal karena dapat mengikat HB sehingga menyebabkan COHb CO[5]

Polusi udara yang timbul akibat tingginya pemakaian kendaraan bermotor juga dapat menimbulkan dampak buruk pada lingkungan. Salah satu dampak yang ditimbulkan emisi karbon dari kendaraan bermotor adalah pemanasan global. Pemanasan global dapat mengakibatkan suhu bumi meningkat dan terjadi perubahan iklim [6].

Untuk batas emisi gas karbon monoksida di Indonesia berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup sudah ditetapkan ambang batas maksimum CO yaitu 4,5 % untuk kendaraan beroda 2 dan beroda 3. Untuk kendaraan beroda 4 atau beroda lebih dari 4 ditetapkan ambang batas maksimum CO yaitu 1,5 %.

Kadar emisi mesin kendaraan 2 tak lebih tinggi dibandingkan kadar emisi mesin kendaraan 4 tak. Kadar tertinggi emisi terukur CO sebesar 0,11%, CO<sub>2</sub> sebesar 5,32%, dan HC sebesar 99ppm. Pengukuran gas-gas polutan CO, CO<sub>2</sub>, dan HC cukup cepat sehingga membantu efisiensi waktu operator dalam pengukuran kadar emisi kendaraan[7]

### 2.2. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 Merupakan modul mikrokontroler yang terintegrasi dengan ESP8266 di dalamnya. ESP8266 berfungsi sebagai konektivitas jaringan WiFi antara mikrokontroler itu sendiri. NodeMCU v3 merupakan perkembangan pihak ketiga yaitu Lolin yang telah diklaim lebih cepat dari v2, dengan memperbaiki *interface* USB yang lebih cepat. NodeMCU ESP8266 adalah sebuah modul mikrokontroler berbasis chip ESP8266 yang dirancang untuk Internet of Things (IoT) dan memiliki keunggulan yaitu sudah dilengkapi Wi-Fi, tidak perlu modul tambahan, Kompatibel dengan banyak sensor dan perangkat, dapat diprogram menggunakan Arduino IDE, sehingga mudah dipelajari pemula, dan memiliki komunitas pengguna yang besar dan dokumentasi yang luas. [8].



Gambar 1. Mikrokontroler NodeMCU ESP32

### 2.3. Sensor MQ-7

Sensor MQ-7 merupakan sensor gas yang digunakan untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO) dalam kehidupan sehari-hari. Sensor gas MQ7 ini mempunyai kelebihan sensitivitas yang tinggi terhadap karbon monoksida (CO), stabil, dan usia pakai yang lama. Penyesuaian sensitivitas sangat diperlukan. Disarankan kalibrasi pendeteksian untuk CO 200ppm di udara. Cara kerja dari sensor MQ-7 yaitu sensor MQ-7 menggunakan elemen pemanas di dalamnya. Untuk berfungsi optimal, sensor bekerja dalam pada tegangan 5 volt. Output sensor MQ-7 ada dua yaitu Analog (A0) dan digital (D0). Pada output Analog memberikan tegangan proporsional terhadap konsentrasi gas CO. Semakin tinggi konsentrasi CO, semakin rendah resistansi, dan tegangan berubah. Sedangkan pada output digital memberi sinyal HIGH atau LOW tergantung ambang batas yang disetel, jika menggunakan modul dengan komparator[9].



Gambar 2. Sensor MQ-7

### 2.4. LCD OLED

Layar ini merupakan layar OLED dengan resolusi 128 piksel (lebar) dan 64 piksel (tinggi) serta ukuran layar 0,96 inci. Meski terlihat kecil, namun layar OLED ini mampu menampilkan grafik atau teks yang mudah dilihat dan dibaca. Tegangan berkisar antara 1,65 hingga 3,3 volt [10]

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

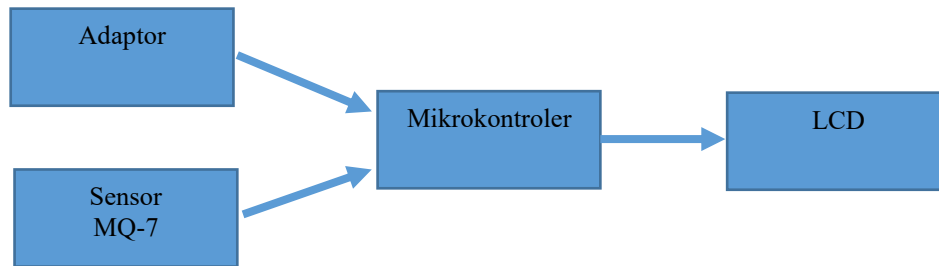
Langkah-langkah yang ditempuh dalam proses penelitian yaitu persiapan, perancangan, pembuatan alat dan uji coba.

### 3.1. Persiapan

Persiapan untuk kebutuhan dilakukan secara intensif dan menspesifikasikan kebutuhan software dan hardware seperti apa yang dibutuhkan. Tahapan ini akan menghasilkan data-data hardware, software dan dokumen ini yang akan menjadi acuan sistem analisis untuk menerjemahkan ke dalam bahasa pemrograman.

### 3.2. Perancangan

Perancangan sistem dimulai dengan menentukan input dan output yang akan terhubung ke mikrokontroler. Komponen yang termasuk sebagai inputan adalah sensor MQ-7 dan yang sebagai outputan adalah LCD. Tegangan yang digunakan untuk mensupply mikrokontroler sebesar 5 volt.



Gambar 3. Perancangan alat

### 3.3. Pembuatan Alat

Pembuatan alat bagi dalam dua kategori yaitu

#### a. Pembuatan Hardware

Pembuatan hardware adalah proses perakitan beberapa komponen. Komponen-komponen yang dirangkai adalah sensor karbonmonoksida, mikrokontroler ESP32, adaptor, LCD.

#### b. Pembuatan Software

Software yang digunakan dalam pembuatan alata ini adalah Arduino IDE. Arduino IDE berfungsi untuk mengedit program yang akan di upload ke dalam mikrokontroler ESP32.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pemeriksaan CO di Dalam Mobil

Gambar 4 merupakan alat hasil dari penelitian yang berfungsi untuk mendeteksi karbon monoksida. Sistem kerja dari alat tersebut yaitu sensor MQ-7 yang dihubungkan ke mikrokontroler akan mendeteksi gas karbon monoksida. Data yang didapatkan dari sensor MQ-7 akan ditampilkan di LCD.



Gambar 4. Alat deteksi karbon monoksida

Pengujian ini berlangsung antara pukul 08:00 hingga 09:15. Data hasil pengukuran disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan tabel tersebut, kadar gas CO yang terdeteksi selama dua jam masih berada dalam ambang batas aman. Namun, terdapat kecenderungan peningkatan konsentrasi gas CO seiring berjalannya waktu. Jika pengujian diperpanjang, kemungkinan besar kadar CO yang terdeteksi akan meningkat.

Tabel 1. Pemeriksaan CO di Dalam Mobil

Pengujian ke-	Waktu	Kadar CO (ppm)
1	08:00	7,23
2	08.05	7,27
3	08.10	7,37
4	08.15	7,41
5	08.20	7,48
6	08.25	7,58
7	08.30	7,75
8	08.35	8,51
9	08.40	8,62
10	08.45	8,69

11	08.55	8,88
12	09:00	9,11
13	09.05	9,38
14	09.10	9,42
15	09.15	9,65

#### 4.2 Pemeriksaan CO di Luar Mobil

Selain dilakukan pengujian sistem deteksi gas CO di dalam kendaraan, pengujian juga dilaksanakan untuk mengetahui kadar gas CO di lingkungan luar mobil. Pengujian ini berlangsung antara pukul 12.00 hingga 14.00. Data hasil pengukuran disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan tabel tersebut, kadar gas CO yang terdeteksi selama dua jam masih berada dalam ambang batas aman. Namun, terdapat kecenderungan peningkatan konsentrasi gas CO seiring berjalannya waktu. Jika pengujian diperpanjang hingga enam jam, kemungkinan besar kadar CO yang terdeteksi akan meningkat.

Tabel 2. Pemeriksaan CO di Luar Mobil

Pengujian ke-	Waktu	Kadar CO (ppm)
1	10:00	96,26
2	10.05	96,28
3	10.10	96,42
4	10.15	96,49
5	10.20	96,62
6	10.25	96,68
7	10.30	96,73
8	10.35	97,27
9	10.40	97,32
10	10.45	97,48
11	10.55	97,44
12	11:00	97,76
13	11.05	96,31
14	11.10	96,36
15	11.15	97,42

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari penelitian mengenai penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa, rancangan sistem deteksi gas CO menggunakan sensor MQ-7 mampu bekerja sesuai rancangan yang diharapkan, sensor MQ-7 mampu bekerja mendeteksi kemunculan gas CO dengan nilai konsentrasi paling tinggi pada angka 97,76 ppm dan yang paling rendah 96,26 pada pengujian di luar kendaraan dan di dalam kendaraan yang paling tinggi adalah 9,65 ppm dan yang paling rendah 7,23. LCD sebagai output bisa menampilkan hasil deteksi sesuai rancangan program secara terus-menerus.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Hasairin and R. Siregar, "Deteksi Kandungan Gas Karbon Monoksida (Co) Hubungan Dengan Kepadatan Lalu-Lintas Di Medan Sunggal, Kota Medan Detection of Gas Carbon Monoxide (Co) Relationship With Traffic Density At Medan Sunggal, Medan City," *J. Biosains*, vol. 4, no. 1, pp. 62–67, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/biosains>
- [2] B. Nugroho, "Aplikasi Sistem Pendeteksi Kadar Gas Buang Kendaraan Bermotor," *J. Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 69–77, 2011.
- [3] G. Septian, R. Mardiaty, and M. R. Effendi, "Perancangan Sistem Deteksi Gas Karbon Monoksida Berbasis Mikrokontroler Arduino pada Kendaraan Roda Empat," *Semin. Nas. Tek. Elektro 2019*,

---

*Deteksi Kadar Karbon Monoksida Pada Kendaraan Bermotor Menggunakan ESP8266 (Bahrn Niam)*

- no. November 2019, pp. 569–575, 2019.
- [4] M. N. Laili and S. Sufaidah, “Pendeteksi Asap Berbasis Internet of Things,” *Exact Pap. Compil.*, vol. 4, no. 4, pp. 623–628, 2022, doi: 10.32764/epic.v4i4.816.
  - [5] M. A. Rizaldi, R. Azizah, M. T. Latif, L. Sulistyorini, and B. P. Salindra, “Literature Review: Dampak Paparan Gas Karbon Monoksida Terhadap Kesehatan Masyarakat yang Rentan dan Berisiko Tinggi,” *J. Kesehat. Lingkungan. Indones.*, vol. 21, no. 3, pp. 253–265, 2022, doi: 10.14710/jkli.21.3.253-265.
  - [6] V. V. Kosegeran, E. Kendekallo, S. R. U. A. Sompie, and B. Bahrun, “Perancangan alat ukur kadar karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan hidro karbon (HC) pada gas buang kendaraan bermotor,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 50–56, 2013, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/2146>
  - [7] D. Kusumawardani and A. M. Navastara, “Analisis Besaran Emisi Gas CO<sub>2</sub> Kendaraan Bermotor Pada Kawasan Industri SIER Surabaya,” *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 2, pp. 2–6, 2018, doi: 10.12962/j23373539.v6i2.24392.
  - [8] U. A. Saputro and A. Tuslam, “Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things Dengan Pesan Peringatan Menggunakan NodeMCU ESP8266 Dan Platform ThingSpeak,” *J. Infomedia*, vol. 7, no. 1, p. 24, 2022, doi: 10.30811/jim.v7i1.2958.
  - [9] A. A. Rosa, B. A. Simon, and K. S. Lieanto, “Sistem Pendeteksi Pencemaran Udara Portabel Menggunakan Sensor MQ-7 dan MQ-135,” *Ultim. Comput. J. Sist. Komput.*, vol. 12, no. 1, pp. 23–28, 2020, doi: 10.31937/sk.v12i1.1611.
  - [10] H. Suryantoro and M. Kusriyanto, “Sistem Monitoring Partikel (PM<sub>2.5</sub>) Air Purifier untuk Mengetahui Kualitas Udara Berbasis Sensor PMS5003 Dan Arduino,” *Indones. J. Lab.*, vol. 4887, no. 3, p. 88, 2023, doi: 10.22146/ijl.v0i3.88043.