

# Perancangan Alat Pendeteksi Gas Karbon Monoksida di Udara Menggunakan Sensor Gas MQ-7 dan Modul Bluetooth HC-05

Rian Widiyanto.S<sup>\*1</sup>, Irma Husnaini<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang  
Jl. Prof Dr. Hamka Air Tawar, Padang, Indonesia

<sup>\*</sup>Corresponding author, email: [rianwidiyantohputra9@gmail.com](mailto:rianwidiyantohputra9@gmail.com)

## Abstrak

Di kota-kota besar, pencemaran udara merupakan permasalahan penting yang dapat mengancam kehidupan manusia. Faktor penyebab pencemaran udara kurang lebih 70% berasal dari hasil proses pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna yang dihasilkan melalui mesin-mesin pabrik, pembangkit listrik dan kendaraan bermotor. Zat-zat yang dihasilkan, antara lain: CO<sub>2</sub> (karbondioksida), SO<sub>x</sub> (belerang oksida), NO<sub>x</sub> (nitrogen oksida), dan karbon Monoksida (CO). Artikel ini bertujuan untuk merancang alat pendeteksi gas karbon monoksida dan monitoring kadar gas karbon monoksida dengan menggunakan aplikasi visual basic. Desain pada alat ini menggunakan mikrokontroler arduino uno sebagai pusat pengolahan data, sensor gas MQ-7 untuk mendeteksi gas CO, modul bluetooth HC sebagai sarana perantara kabel, LCD graphic sebagai media informasi dan visual basic untuk menampilkan grafik hasil pendeteksian kadar gas karbon monoksida.

## INFO.

### Info. Artikel:

No. 251

Received. August, 01, 2022

Revised. August, 10, 2022

Accepted. August, 15, 2022

Page. 326 – 333

### Kata kunci:

- ✓ Arduino UNO
- ✓ Sensor gas MQ-7
- ✓ Bluetooth HC-05
- ✓ Visual Basic

## Abstract

*In big cities, air pollution is an important problem that can threaten human life. The factors causing air pollution are approximately 70% derived from the incomplete combustion of fuel produced through factory machines, power plants, and motorized vehicles. The substances produced include CO<sub>2</sub> (carbon dioxide), SO<sub>x</sub> (sulfur oxide), NO<sub>x</sub> (nitrogen oxide), and carbon monoxide (CO). This article aims to design a carbon monoxide gas detector and monitor carbon monoxide gas levels by using visual basic applications. The design of this tool uses an Arduino Uno microcontroller as a data processing center, an MQ-7 gas sensor to detect CO gas, a Bluetooth HC module as a cable intermediary, an LCD graphic as an information medium, and visual basics to display a graph of the results of the detection of carbon monoxide gas levels.*

## PENDAHULUAN

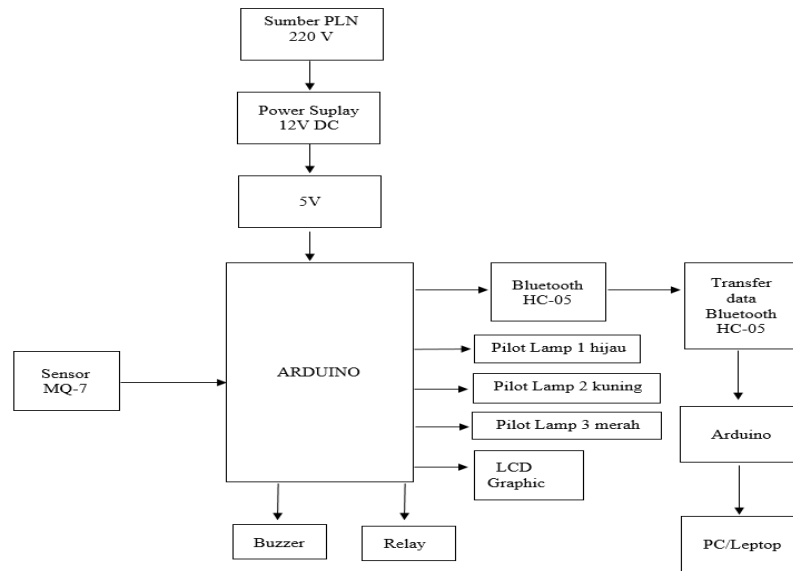
Udara merupakan faktor terpenting dalam kehidupan, namun dengan meningkatnya pembangunan kota dan pusat-pusat industri, kualitas udara telah mengalami perubahan. Dahulu nya segar, kini kering dan kotor. Perubahan tersebut terjadi akibat dari pencemaran udara [1]. Di Indonesia kendaraan bermotor meningkat jumlahnya dari tahun ke tahun, gas buang yang ditimbulkan dari kendaraan bermotor tersebut menimbulkan polusi udara sebesar 70 sampai 80 persen, sedangkan pencemaran udara akibat industri hanya 20-30 persen saja. Banyak polusi udara terjadi di mana-mana yang disebabkan oleh banyak hal antara lain asap kendaraan, asap pabrik, pembakaran sampah dan sebagainya. Asap kendaraan merupakan penyebab terbesar terjadinya polusi udara karena perkembangan teknologi pada berbagai bidang khususnya di bidang transportasi dewasa ini, mengakibatkan jumlah kendaraan bermotor dengan berbagai jenis dan merk meningkat cukup tinggi. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang ada disebabkan semakin tingginya aktivitas masyarakat yang sangat membutuhkan sarana transportasi untuk kelancaran aktivitas mereka [2]–[4]. Karbon dan Oksigen dapat bergabung membentuk senyawa karbon monoksida (CO) sebagai hasil pembakaran yang tidak sempurna dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) sebagai hasil pembakaran sempurna. Karbon monoksida

merupakan senyawa yang tidak berbau, tidak berasa dan pada suhu udara normal berbentuk gas yang tidak berwarna. Tidak seperti senyawa CO mempunyai potensi bersifat racun yang berbahaya karena mampu membentuk ikatan yang kuat dengan pigmen darah yaitu haemoglobin) Batas pemaparan karbon monoksida yang diperbolehkan oleh OSHA (Occupational Safety and Health Administration) adalah 35 ppm untuk waktu 8 jam/hari kerja. Kadar yang dianggap langsung berbahaya terhadap kehidupan atau kesehatan adalah 1500 ppm (0,15%). Paparan dari 1000 ppm (0,1%) selama beberapa menit dapat menyebabkan 50% kejenuhan dari karboksihemoglobin (COHb) dan dapat berakibat fatal Karbon Monoksida (CO) dapat menimbulkan dampak negatif bagi tubuh manusia[5]–[7]. Tanda dan gejala keracunan CO bervariasi tergantung pada kadar COHb dalam darah. Seseorang yang keracunan Karbon Monoksida (CO) akan mengalami gejala sakit kepala, gangguan mental (mental dullness), pusing, lemah, mual, muntah, kehilangan kontrol otot, diikuti dengan penurunan denyut nadi dan frekuensi pernapasan, pingsan, bahkan sampai meninggal dunia[8], [9]. CO sering dijuluki “Silent Killer” karena sifatnya yang tidak berwarna dan tidak berbau. Hemoglobin (Hb) dalam darah manusia yang bertugas untuk mengikat Oksigen (O<sub>2</sub>) dan mengedarkannya ke seluruh tubuh, akan lebih tertarik untuk mengikat CO dikarenakan berat jenisnya yang lebih ringan[10]–[12]. Saat ini kualitas udara memperlihatkan kondisi yang sangat memprihatinkan. Banyak sekali kegiatan manusia yang dibuat adalah menghasilkan pencemaran. Salah satunya adalah pencemaran udara, seperti industri, transportasi, dan perumahan. Akan tetapi ada juga sebab dari sumber pencemaran udara lainnya yaitu aktivitas alam seperti meletusnya sebuah gunung, munculnya gas alam yang beracun, dan termasuk terjadinya kebakaran hutan oleh karena itu, kualitas udara menjadi tidak sehat dan berdampak negatif terhadap kesehatan manusia karena terpapar oleh polusi.[13], [14] Bahaya utama terhadap kesehatan adalah mengakibatkan gangguan pada darah, Batas pemaparan karbon monoksida yang diperbolehkan oleh OSHA (Occupational Safety and Health Administration) adalah 35 ppm, sedangkan yang diperbolehkan oleh BSN (Badan Standart Nasional) adalah 25 ppm[15].

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah metode percobaan . Perancangan alat merupakan suatu tahapan dari proses perencanaan sebelum melakukan pembuatan alat. Perancangan alat digunakan untuk menentukan komponen penyusunan darisuatu alat yang akan dibuat, sehingga hasil akhirnya sesuai dengan yang diinginkan. Perancangan dan pembuatan alat ini menjelaskan mengenai blok diagram, prinsip kerja rangkaian,perancangan hardware dan software sebagai langkah pertama atau pedoman dalam perancangan dan pembuatan ini agar nantinya sesuai dengan alat yang diharapkan.

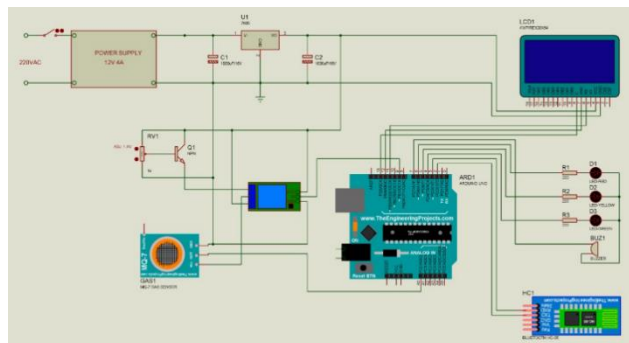
Mikrokontroler arduino uno di gunakan sebagai kontroller pada pengolahan data yang nantinya akan di tampilkan di LCD graphic,sensor gas mq-7 untuk mendeteksi gas karbon monoksida lalu bluetooth hc-05 menggantikan saran perantara kabel dalam proses berbagi data. LCD graphic ini di gunkan sebagai media untuk menampilkan nama dan judul alat. Pilot lamp di gunakan sebagai indikator untuk beberapa keadaan dan kondisi pada alat. Tegangan 220V berfungsi sebagai penyuplai tegangan untuk komponen yang ada pada rangkaian.Tegangan awal pada rangkaian adalah 220V (sumbe tegangan PLN). Berfungsi untuk mengubah tegangan AC yang bersumber dari PLN menjadi tegangan DC dengan tegangan 5V dan memberikan tegangan ke setiap komponen. Buzzer berfungsi sebagai piranti yang memberikan notif jika terdeteksi gas CO di udara. Relay berfungsi untuk mengganti tegangan kerja pada sensor MQ-7 untuk menstabilkan tegangan dari 5V untuk memanaskan sensor dan tegangan 1,4 untuk membaca nilai gas karbon monoksida.



Gambar 1. Blok Diagram

### Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* meliputi perancangan rangkaian elektronik yang mendukung tercapainya pembuatan alat.



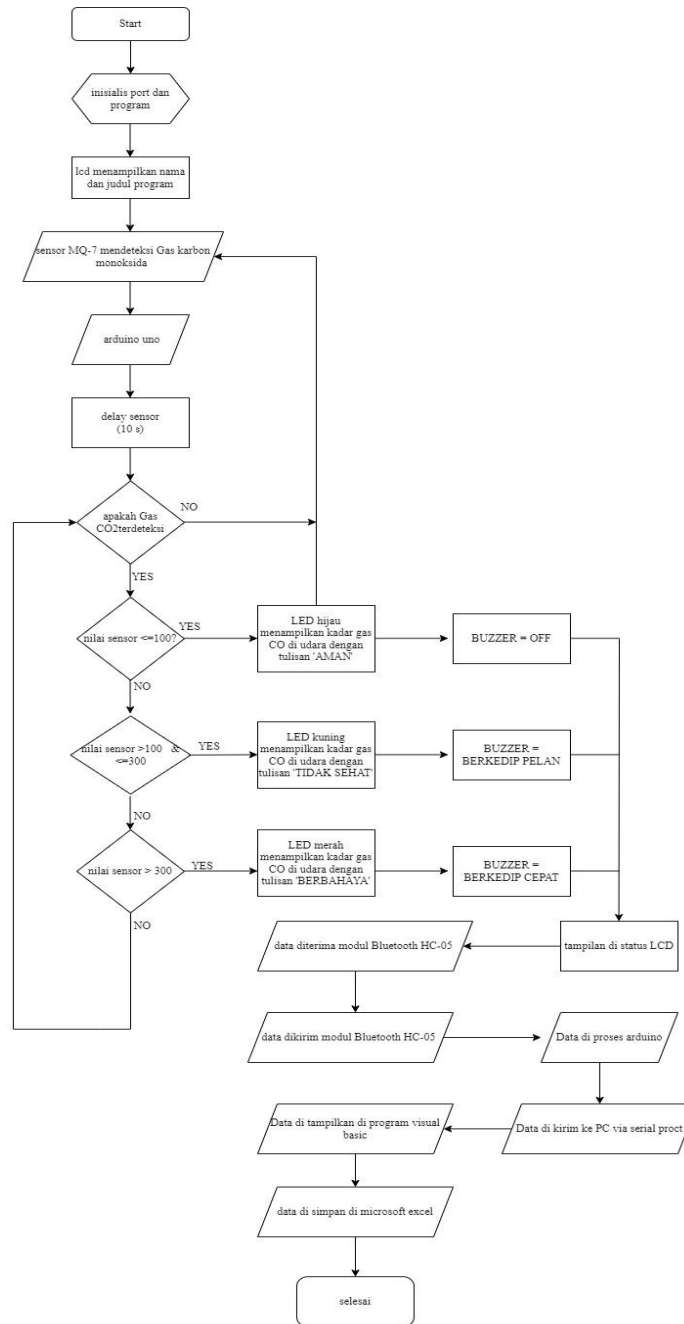
Gambar 2. Rangkaian keseluruhan

Tabel 1. Alokasi input/output

Port	Input/Output	fungsi
0	input	MQ-7
A4-A5	output	LCD
Pin 4 dan pin 6	output	LAMP
Pin 7	output	BUZZER
Pin 1 dan pin 2	input	Bluetooth HC-05
Pin 7	input	Relay

### Perancangan flowchart

Flowchart atau diagram alir merupakan urutan logika atau urutan instruksi satu ke instruks lainnya dalam suatu bagan atau diagram. Flowchart ini dibuat untuk memudahkan memahami suatu alat. Dengan adanya flowchart ini dapat menunjukan secara jelas pengendalian algoritma dan bagaimana proses dari pelaksanaan rangkaian kegiatan atau sistrtem kerja yan akan di buat. Gambar berikut merupakan flowchart dari rancangan alat yang dibuat.



Gambar 3. Perancangan flowchart

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian hardware di lakukan untuk mengetahui prinsip kerja dan hasil kinerja pada masing-masing blok rangkian yang telah di rancang agar di dapatkan kinerja sistem yang sesuai dengan yang di harapkan. Pengujian hardware terdiri dari pengujian mekanik dan rangkaian elektronik.

**Bentuk Mekanik Alat**

Bentuk mekanik alat pendeteksi gas karbon monoksida di udara menggunakan sensor gas MQ-7 dan modul bluetooth HC-05 dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. bentuk alat keseluruhan

### Pengujian pilot lamp

Pengujian *pilot lamp* ini bertujuan untuk mengetahui apakah *pilot lamp* dapat menyala dengan baik ketika dihubungkan dengan sumber 5 VAC. Berikut table hasil pengujian pilot lamp yang sudah sesuai dengan rentang kadar gas terdeteksi.

Tabel 2. Pengujian Pilot Lamp

Kadar Gas (PPM)	Sensor Terbaca	Pilot Lamp Hijau	Pilot Lamp Kuning	Pilot Lamp Merah	Status Terbaca
>100	1.10pm	On	Off	Off	Aman
>100 & <=200	100.43ppm	Off	On	Off	Waspada
<300	209.16ppm	Off	Off	On	Bahaya

### Pengujian Keseluruhan Alat

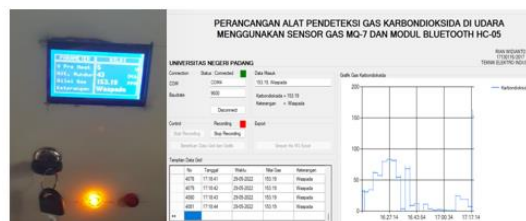
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja alat keseluruhan, mulai dari sensor mendeteksi, pengaktifan relay untuk on/off lampu indikator dan kontaktor, tampilan pada LCD serta pengiriman data melalui modul bluetooth HC-05 ke laptop jika gas CO terdeteksi. Untuk melihat gambar pengujian keseluruhan alat dapat dilihat pada tahapan-tahapan berikut:

Ketika gas terdeteksi pada kondisi aman yang ditampilkan pada LCD, dan pilot lamp hijau akan menyala, visual basic akan menampilkan nilai ppm dan menampilkan grafik batang. Pada LCD menampilkan kadar gas CO 33,81 ppm, pada visual basic menampilkan kadar CO 33,81ppm dengan status aman.



Gambar 6. pilot lamp hijau menyala dan tampilan nilai ppm grafik

Ketika gas terdeteksi pada kondisi waspada maka LCD akan menampilkan kadar gas CO 153,19 ppm , pilot lamp kuning menyala, Pada tampilan visual basic akan menampilkan nilai 153,19 ppm dan grafik garis.



Gambar 7. pilot lamp kuning menyala dan tampilan nilai ppm dan grafik

Ketika gas terdeteksi pada kondisi bahaya yang di tampilkan pada LCD akan menampilkan kadar gas CO 810,12 ppm , pilot lam merah akan menyala, Pada tampilan visual basic akan juga menampilkan nilai 810,12 ppm dan grafik garis.



Gambar 8. Pilot lamp merah menyala dan tampilan nilai ppm dan grafik

Setelah pengambilan data kadar gas CO pada alat dan visual basic maka data pada visual basic akan disimpan di microsoft excel dalam bentuk tabel, adapun tampilan data pada microsoft excel seperti di bawah ini :

Tabel 3. Tampilan Microsoft Excel

Tanggal	Waktu	Nilai Gas	Keterangan
30-05-2022	20:43:31	1,96	Aman
30-05-2022	20:43:32	1,96	Aman
30-05-2022	20:43:33	1,96	Aman
30-05-2022	20:43:34	1,96	Aman
30-05-2022	20:43:35	1,96	Aman
30-05-2022	20:43:36	1,96	Aman
30-05-2022	20:43:37	1,96	Aman
30-05-2022	20:43:38	1,96	Aman
30-05-2022	20:43:39	1,96	Aman
30-05-2022	20:43:40	1,96	Aman
30-05-2022	20:43:41	1,96	Aman

Pada tabel di atas setelah pengambilan data di alat dan di tampilkan di visual basic setelah pengambilan dan data di simpan microsoft excel seperti tabel 3 di atas.

Tabel 4. Pengujian keseluruhan alat pada kendaraan bermotor

Tanggal	Waktu	Jarak	Nilai Gas PPM	Pilot Lamp Hijau	Pilot Lamp Kuning	Pilot Lamp Merah	Buzzer	Keterangan
30-05-2022	17.31	10cm	103.23	OF	ON	OFF	Berkedip Pelan	Waspada
30-05-2022	17.36	10cm	251.56	OF	OF	ON	Berkedip Cepat	Berbahaya
30-05-2022	17.38	10cm	269.70	OF	OF	ON	Berkedip Cepat	Berbahaya
30-05-2022	17.40	10cm	265.10	OF	OF	ON	Berkedip Cepat	Berbahaya
30-05-2022	17.44	10cm	265.10	OF	OF	ON	Berkedip Cepat	Berbahaya
30-05-2022	19.53	20cm	221.44	OF	OF	ON	Berkedip Cepat	Berbahaya



30-05-2022	19.56	20cm	163.67	OF	ON	OF	Berkedip Pelan	Waspada
30-05-2022	19.59	20cm	123.88	OF	ON	OF	Berkedip Pelan	Waspada
30-05-2022	20.02	20cm	117.79	OF	ON	OF	Berkedip Pelan	Waspada
30-05-2022	20,05	20cm	120.81	OF	ON	OF	Berkedip Pelan	Waspada
30-05-2022	20.13	30cm	97.67	ON	OF	OF	Tidak berkedip	aman
30-05-2022	20.19	30cm	124.50	OF	ON	OF	Berkedip Pelan	Waspada
30-05-2022	20.21	30cm	167.24	OF	ON	OF	Berkedip Pelan	Waspada
30-05-2022	20.24	30cm	160.14	OF	ON	OF	Berkedip Pelan	Waspada
30-05-2022	20.27	30cm	156.15	OF	ON	OF	Berkedip Pelan	Waspada
30-05-2022	20.47	40cm	79.39	ON	OF	OF	Tidak berkedip	aman
30-05-2022	20.49	40cm	153.19	OF	ON	OF	Berkedip Pelan	Waspada
30-05-2022	20.52	40cm	74.51	ON	OF	OF	Tidak berkedip	aman
30-05-2022	20.55	40cm	60.74	ON	OF	OF	Tidak berkedip	aman
30-05-2022	20.58	40cm	44.46	ON	OF	OF	Tidak berkedip	aman
30-05-2022	21.06	50cm	50.29	ON	OF	OF	Tidak berkedip	aman
30-05-2022	21.09	50cm	84.43	ON	OF	OF	Tidak berkedip	aman
30-05-2022	21.12	50cm	46.37	ON	OF	OF	Tidak berkedip	aman
30-05-2022	21.14	50cm	7.31	ON	OF	OF	Tidak berkedip	aman
30-05-2022	21.16	50cm	4.27	ON	OF	OF	Tidak berkedip	aman

Dari tabel 4 pengujian bahwa hasil pengujian jika sensor MQ-7 tidak mendeteksi gas carbon monoksida maka lampu indikator hijau akan menyala dan buzzer tidak berbunyi dan keterangan di LCD akan menampilkan AMAN, jika sensor MQ-7 mendeteksi gas carbon monoksida >100 ppm dan <=300ppm maka lampu indikator kuning akan menyala dan buzzer akan berbunyi 1 detik sampai tegangan 1,4 V membaca tegangan selama 90 detik dan keterangan di LCD akan menampilkan WASPADA ,jika sensor MQ-7 mendeteksi gas carbon monoksida <300ppm maka lampu indikator merah akan menyala dan buzzer akan berbunyi 5 detik dan keterangan di LCD akan menampilkan BERBAHAYA, tegangan 1,4 V membaca tegangan selama 90 detik proses ini akan terus berulang.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa *hardware* dan *software* pada Perancangan Alat Pendeteksi Gas Karbon Monoksida Di Udara Menggunakan Sensor Gas MQ-7 Dan Modul Bluetooth HC-05 maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Alat pendeteksi gas karbon monoksida dirancang menggunakan sensor gas MQ-7 dan sebagai pendeteksi gas yang bocor pada kendaraan. Dapat dilihat dari monitoring melalui LCD dan di aplikasi visual basic, bluetooth HC-05 untuk mengirim data dari alat ke laptop. Dimana sensor memberi jeda waktu untuk memulai pendeteksian gas, mengaktifkan relay untuk *on/off* akan aktif mengganti tegangan kerja dari 1,4V ke 5V. Mengaktifkan buzzer ketika sudah mencapai kadar gas yang diprogram. Dan juga data akan di tampilkan di software visual basic dan tabel data akan di simpan di microsoft excel setiap kadar yang terdeteksi selanjutnya juga akan muncul pada LCD.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Faroqi, E. P. Hadisantoso, D. K. Halim, and M. S. WS, "Perancangan alat pendeteksi kadar polusi udara menggunakan sensor gas MQ-7 dengan teknologi wirelles HC-05," *J. ISTEK*, vol. 10, no. 2, pp. 33–47, 2016, [Online]. Available: <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/istek/article/view/1476>
- [2] A. Saputra and A. Dharmawan, "Rancang Bangun Quadcopter untuk Pemantauan Kadar Karbon Monoksida di Udara," *IJEIS (Indonesian J. Electron. Instrum. Syst.*, vol. 3, no. 1, pp. 11–22, 2013.
- [3] S. Raharjo, Jamaluddin, and Azhar, "Rancang Bangun Sistem Pengendalian Sirkulasi Udara Dalam Ruangan Berdasarkan Kadar Gas Karbon Monoksida (CO)," *J. Tektro*, vol. 1, no. 2, pp. 59–64, 2018.
- [4] D. T. Yuliando, "Strategi Pengendalian Pencemaran Gas Karbon Monoksida (Co) Oleh Aktivitas Transportasi Di Kota Padang, Sumatera Barat," *Tesis*, pp. 1–149, 2017.
- [5] S. K. Sarungallo, I. G. P. Raka Agung, and L. Jasa, "Rancang Bangun Alat Ukur Uji Emisi Gas Karbon Monoksida (CO) Berbasis Mikrokontroler," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 16, no. 1, p. 141, 2016, doi: 10.24843/mite.1601.19.
- [6] 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.
- [7] M. B. Manurung, Dudi Darmawan, and R. F. Iskandar, "Perancangan Alat Ukur Kadar Karbon Monoksida (CO) Pada Kendaraan Berbasis Sensor MQ7 Design," *ISSN 2355-9365 e-Proceeding Eng. Vol.5, No.2*, vol. 05, pp. 1–9, 2018, [Online]. Available: <https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artild=ART002408552>
- [8] G. Septian, R. Mardiaty, and M. R. Effendi, "Perancangan Sistem Deteksi Gas Karbon Monoksida Berbasis Mikrokontroler Arduino pada Kendaraan Roda Empat Design of Carbon Monoxide Detector Based on Arduino Microcontroller for Four-Wheel Vehicle," *Semin. Nas. Tek. Elektro 2019*, no. November 2019, pp. 569–575, 2019.
- [9] M. Z. Rofiq, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Gas Karbon Monoksida (CO) pada Kendaraan Bermotor Menggunakan Arduino Uno," 2016, [Online]. Available: <https://eprints.umm.ac.id/34100/>
- [10] M. J. S. Mulia, A. E. Afiuddin, and R. Y. Adhitya, "Rancang Bangun Pemantau Parameter Karbon Monoksida (CO) Menggunakan Sensor Berbasis Android," no. 2623, pp. 155–159, 2019.
- [11] T. Suryana, "Implementasi Modul Sensor MQ2 Untuk Mendeteksi Adanya Polutan Gas di Udara," *J. Komputa Unikom*, pp. 1–15, 2021, [Online]. Available: <http://iot.ciwaruga.com>
- [12] Wahyuni, S. Aryza, A. D. Tarigan, E. Haryanto, and M. I. Indrawan, "Peningkatan keamanan kawasan sehat dengan alat pendeteksi karbon monoksida berbasis mikrokontroler," *J. Abdi Ilmu*, vol. 13, no. 2, pp. 187–194, 2020.
- [13] Y. Yunita, A. Nurhuda, D. Rosita, A. Yusika, S. Salmon, and R. Fauzi, "Rancang Bangun Alat Monitoring Radioaktivitas Kadar Polusi Udara," *Sebatik*, vol. 25, no. 1, pp. 279–285, 2021, doi: 10.46984/sebatik.v25i1.1251.
- [14] S. J. Sitinak, "Pemantauan Kualitas Udara Polutan Gas CO dan CO2 Berbasis Internet Of Things (IoT)," *J. Online Mhs. Bid. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 26–27, 2022.
- [15] F. A. Suzuki Syofian, Aji Setiawan, Rolan Siregar, "Deteksi dan Monitoring Gas Beracun Carbon Monoksida ( CO ) Pada Kabin Kendaraan Tua ( Odometer > 300k km ) dan Hubungannya Terhadap Kepadatan Kendaraan Dengan Metode Fuzzy Suzuki Syofian , Aji Setiawan , Rolan Siregar , Fathan Abstrak," vol. VIII, no. 1, 2021.