

**ISSN (ONLINE) 2598-9936**



**INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES**  
PUBLISHED BY  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

# Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 26 No. 3 (2025): July  
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2062

## Table Of Contents

<b>Journal Cover</b> .....	1
<b>Author[s] Statement</b> .....	3
<b>Editorial Team</b> .....	4
<b>Article information</b> .....	5
Check this article update (crossmark) .....	5
Check this article impact .....	5
Cite this article.....	5
<b>Title page</b> .....	6
Article Title .....	6
Author information .....	6
Abstract .....	6
<b>Article content</b> .....	7

## Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

## Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

## Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

# Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 26 No. 3 (2025): July  
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2062

## EDITORIAL TEAM

### Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

### Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

### Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

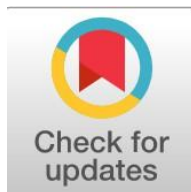
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

## Article information

**Check this article update (crossmark)**



**Check this article impact (\*)**



**Save this article to Mendeley**



(\*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

## Real Time CO Gas Monitoring System Using ESP8266 and Telegram: Sistem Pemantauan Gas CO Secara Real-Time Menggunakan ESP8266 dan Telegram

Rony Setiawan, arasy.fahrudin@umsida.ac.id (\*)

*Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia*

Izza Anshory, izzaanshory@umsida.ac.id

*Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia, Indonesia*

(\*) Corresponding author

### Abstract

**General Background** Carbon monoxide (CO) is a toxic gas that cannot be detected by human senses and poses significant health risks in indoor environments. **Specific Background** Increasing air pollution and limited awareness highlight the need for real-time monitoring systems capable of detecting hazardous gas concentrations. **Knowledge Gap** Previous monitoring systems were limited by the lack of IoT integration and real-time notification features for users. **Aims** This study aims to design and implement an IoT-based monitoring system for detecting CO gas levels using ESP8266 integrated with Telegram notifications. **Results** The system utilizes an MQ-7 sensor to measure CO concentration and successfully transmits data to users, showing stable readings between 10.54 PPM and 20.24 PPM, with automatic alerts triggered when levels exceed 20 PPM, activating buzzer and fan responses. **Novelty** The integration of MQ-7 sensor, ESP8266, and Telegram enables real-time monitoring and automated alert mechanisms in a single system. **Implications** This system provides a practical solution for indoor air quality monitoring and supports early detection of hazardous gas exposure to reduce health risks.

**Keywords:** Carbon Monoxide, Internet of Things, MQ-7 Sensor, ESP8266, Air Quality Monitoring

### Key Findings Highlights

System detects hazardous gas threshold and triggers automated warning devices  
Data transmission to users occurs instantly through messaging platform  
Sensor readings remain stable under normal environmental conditions

Published date: 2026-04-02

## I. Pendahuluan

Pada Kamis, 10 Agustus 2023 pada pukul 11.00, Jakarta mencatatkan tingkat konsentrasi polutan partikulat matter 2.5 (PM<sub>2,5</sub>) sebanyak 75,1 mikrogram per meter kubik. Pada konteks ini, Indeks Kualitas Udara (Air Quality Index/AQI) di Jakarta meraih 164, yang menempatkannya sebagai peringkat kedua tertinggi di Indonesia. Sementara itu, kota dengan tingkat polusi tertinggi adalah Tangerang Selatan, dengan indeks mencapai 170. Konsekuensi dari peningkatan polusi udara yaitu meningkatnya jumlah warga terutama anak-anak yang mengalami infeksi pada saluran pernapasan. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan kegiatan edukasi oleh pemerintah [1](#).

Masalah pencemaran lingkungan telah menjadi perhatian yang berkelanjutan dari masa lampau sampai kini. Satu diantara yang ada bentuk pencemaran lingkungan adalah udara yang terkontaminasi sehingga mengakibatkan penurunan kualitas udara. Padahal, kondisi lingkungan udara di suatu tempat memiliki dampak yang signifikan terhadap kesejahteraan dan kesehatan manusia [2](#), [3](#). Polusi udara di dalam ruangan merupakan satu dari beberapa risiko signifikan terhadap kesehatan manusia. Seperti halnya seseorang menghabiskan waktu yang cukup lama didalam rumah. Udara yang dihirup dalam lingkungan tersebut harus tersalurkan dengan baik melalui sistem ventilasi [4](#). Penting untuk disadari bahwa sistem ventilasi tidak hanya mengalirkan udara, tetapi juga dapat menjadi jalur distribusi polusi dari satu ruangan ke ruangan lainnya. Oleh karena itu, kualitas udara dan kebersihan lingkungan rumah menjadi faktor penting yang berdampak langsung pada aktivitas rumah [5](#).

Untuk memantau tingkat pencemaran udara, dibutuhkan penggunaan alat khusus semacam monitor kualitas udara [6](#). Dengan menerapkan teknologi saat ini yang mengalami kemajuan dan pertumbuhan yang sangat cepat, dapat mempermudah menyelesaikan suatu aktifitas atau pekerjaan manusia dengan berbagai inovasi teknologi untuk meningkatkan efisiensi sistem. Hampir semua bidang kehidupan manusia sangat tergantung pada kemajuan teknologi, karena teknologi diciptakan untuk memenuhi kebutuhan dan tujuan tertentu [7](#), [8](#). Seperti teknologi *Internet of Things* (IoT) secara efektif mendukung integrasi sistem dengan memfasilitasi aliran informasi dan data antar komponen secara otomatis [9](#). *Internet of Things* (IoT) merupakan konsep di mana perangkat elektronik memiliki kemampuan untuk terkoneksi melalui jaringan internet dan berbagi data secara otomatis. Implementasi IoT dalam perangkat pengukur uji emisi memungkinkan data hasil pengukuran dikirim secara langsung dan tepat waktu ke aplikasi atau platform pemantauan [10](#), [11](#).

Dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [12](#) yang berjudul “Monitoring Kadar Gas Karbon Monoksida (Co) Dalam Ruangan Menggunakan Mikrokontroler” ini masih menggunakan mikrokontroler Arduino, jadi menunjukkan bahwa masih ada beberapa kekurangan. Salah satunya adalah belum berbasis Iot dan belum terkoneksi pada smartphone android, sehingga penelitian yang dilakukan telah menghasilkan alat yang sudah berbasis IoT dan sudah terkoneksi dengan smartphone android, maka nantinya alat yang diciptakan dapat mengirim dan menerima data melalui jaringan secara nirkabel atau wireless untuk memudahkan pengguna dalam menerima notifikasi dan memonitoring alat secara realtime.

Dalam rangka memenuhi kebutuhan ini, digunakan platform IoT *opensource* bernama NodeMCU, yang terdiri dari *System On Chip* ESP8266 dari *Espressif System* [13](#). Teknologi ini menggabungkan sensor gas MQ-7 yang berfungsi untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO) dalam kehidupan sehari-hari [14](#), [15](#). Modul kipas untuk mengatur sirkulasi udara, dan aplikasi Telegram sebagai penerima data dan informasi atau pemberi perintah kepada sensor. Implementasi solusi ini bertujuan untuk mengurangi paparan terhadap karbon monoksida (CO), yang dapat menyebabkan gejala seperti sakit kepala, pusing, mual, dan muntah. Paparan karbon monoksida dalam tingkat sedang dan tinggi dalam periode waktu yang panjang juga diketahui meningkatkan risiko terhadap penyakit jantung. Oleh karena itu, dari uraian diatas peneliti tertarik untuk membuat sebuah alat pendeteksi kadar gas berbahaya dengan menggunakan Telegram yang dapat memonitoring adanya karbon monoksida (CO) pada ruangan yang dapat diamati lewat smartphone. Sehingga peneliti mengambil judul “Integrasi Aplikasi Pemantauan Kadar Gas Karbon Monoksida (Co) Berbasis Esp8266 dan Telegram”.

Dari judul penelitian diatas, dapat diuraikan rumusan masalah dalam membangun aplikasi yaitu bagaimana cara merancang sebuah alat yang memantau kadar gas karbon monoksida (CO) dengan pengaplikasian Telegram yang terhubung pada *smartphone*. Batasan masalah dalam penelitian ini diperlukan untuk membatasi luasnya permasalahan yang dibahas didalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada pembahasan mengenai desain perangkat pemantauan kadar gas karbon monoksida (CO) menggunakan NodeMCU sebagai micro-controller, dan Telegram sebagai pengirim notifikasi.
2. Penelitian ini ditunjukkan untuk di dalam ruangan. Batasan ini mengasumsikan bahwa penggunaan telegram untuk pemantauan kadar gas karbon monoksida (CO) akan relevan dan layak dilakukan, dengan mempertimbangkan sumber daya dan infrastruktur yang tersedia.

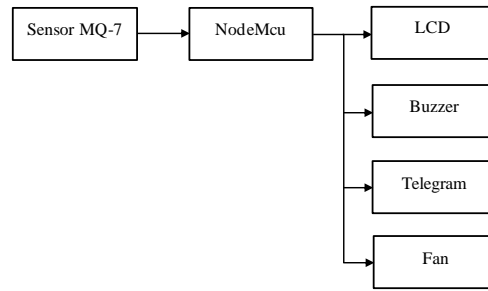
Dengan adanya rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pemantauan kadar gas karbon monoksida (CO) dalam ruangan dengan memanfaatkan aplikasi Telegram yang dihubungkan ke perangkat. Sehingga jika terjadi adanya kadar gas berbahaya dalam ruangan tersebut, pengguna mengupayakan pencegahan yang dapat diketahui melalui monitoring pengaplikasian Telegram pada *smartphone*.

## II. Metode

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini mencakup review literatur, uji coba, perancangan, dan analisis terhadap perangkat yang dibuat. Perancangan pada sistem ini memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk mentransmisikan data yang diperoleh dari sensor kemudian dikirim menuju NodeMcu Esp8266, yang selanjutnya akan diterima pada sebuah aplikasi Telegram.

## A. Blok Diagram

Untuk memudahkan desain alat dan fabrikasi, dibuatlah diagram blok dari seluruh sistem secara keseluruhan. Dibawah ini adalah diagram blok system kendali Integrasi Aplikasi Pemantauan Kadar Gas Karbon Monoksida (Co) Berbasis Esp8266 Dan Telegram.

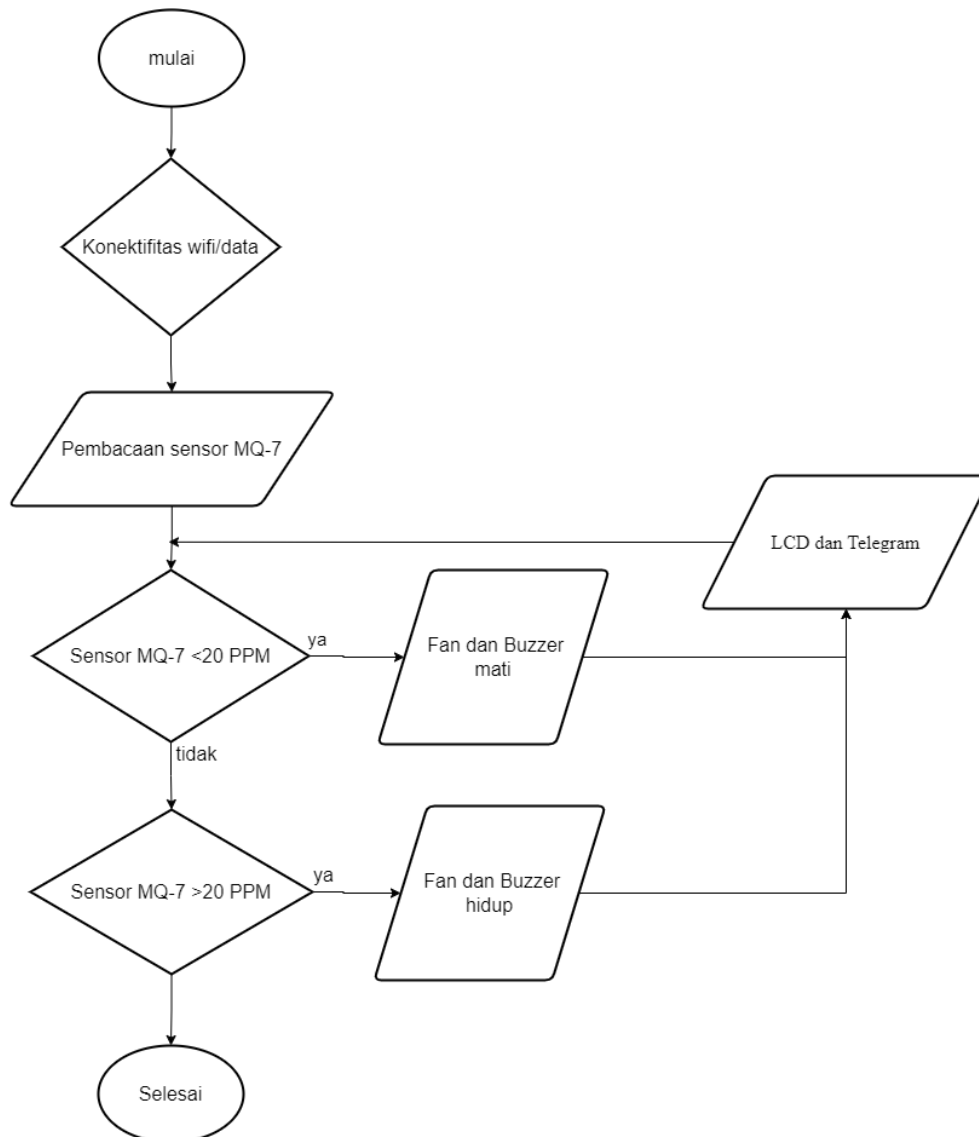


**Gambar 1.** Blok Diagram

Perangkat keras terdiri dari 5 bagian yaitu Sensor MQ-7, NodeMcu ESP8266, Lcd i2c 16x2, Buzzer, Fan. Pada blok diagram di atas terdapat komponen sensor MQ-7 berperan sebagai pendeteksi gas karbon monoksida dan Nodemcu berperan sebagai mikrokontroler dan juga sebagai koneksi internet (WiFi). NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pengirim data yang telah diterima dari sensor MQ-7 menuju aplikasi Telegram. Setelah NodeMCU mengumpulkan dan memproses data dari sensor MQ-7, NodeMCU ESP8266 bertanggung jawab untuk mengirimkan informasi tersebut melalui koneksi WiFi ke Telegram. Fan dan Buzzer akan menyala ketika sensor MQ-7 membaca adanya kadar gas berbahaya seperti karbon monoksida (CO).

## B. Flowchart

Proses awal dalam pengembangan perangkat lunak dimulai dengan pembuatan diagram alur (flowchart) sesuai dengan ilustrasi yang tercantum pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Flowchart

Pada flowchart ini dimulai dengan konektifitas terhadap internet (WiFi) terlebih dahulu. Kemudian pembacaan data sensor MQ-7, jika sensor

MQ-7 membaca kurang lebih 20 PPM maka LCD i2c akan muncul tampilan "Gas Aman" dan akan mengirimkan data pada Telegram. Jika sensor MQ-7 membaca adanya lebih dari 20 ppm maka akan mengirimkan data ke telegram yang langsung memberikan notifikasi terhadap Device User "Gas Berbahaya", Buzzer dan Fan otomatis akan menyala juga selama kualitas kandungan gas berbahaya atau mencapai lebih dari 20 ppm.

### III. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini, pengumpulan data dilakukan selama beberapa hari pada bulan Juli-Agustus 2024 di waktu yang berbeda-beda seperti pagi, siang, sore dan malam dengan kondisi alat dapat menyala dan sensor berfungsi. Sistem pemantauan gas karbon monoksida (CO) dengan menggunakan sensor MQ-7 terintegrasi telegram diharapkan dapat berjalan sesuai dengan fungsinya dan dapat mengukur secara akurat.

Tabel 1. Pengumpulan Data

Waktu (WIB)	PPM	Notifikasi Telegram		Tampilan LCD	Fan dan Buzzer
		IYA	TIDAK		
08.54 AM	13.61		✓	Gas Aman	Mati
08.55 AM	13.25		✓	Gas Aman	Mati
08.57 AM	13.07		✓	Gas Aman	Mati
09.00 AM	10.54		✓	Gas Aman	Mati
21.49 PM	13.50		✓	Gas Aman	Mati
21.50 PM	14.66		✓	Gas Aman	Mati
21.51 PM	16.18		✓	Gas Aman	Mati
21.52 PM	20.24	✓		Gas Berbahaya	Nyala

Dari hasil pengujian diatas dengan memanfaatkan fasilitas bot pada telegram. Data yang dikumpulkan menunjukkan bahwa selama periode pengamatan dari pukul 08.54 AM hingga 21.52 PM, konsentrasi gas yang terukur menunjukkan variasi yang relatif stabil dengan kisaran nilai antara 10.54 PPM hingga 20.24 PPM. Selama sebagian besar waktu, tampilan pada LCD dan notifikasi Telegram menunjukkan status "Gas Aman" dan fan serta buzzer berada dalam keadaan mati, menandakan bahwa tidak ada tanda bahaya yang terdeteksi pada rentang konsentrasi gas tersebut. Namun, pada pukul 21.52 PM, terjadi lonjakan konsentrasi gas menjadi 20.24 PPM, yang mengakibatkan tampilan LCD berubah menjadi "Gas Berbahaya" dan fan serta buzzer menyala sebagai indikasi adanya gas berbahaya.

Sistem ini berhasil memantau dan menginformasikan kondisi gas dengan akurat, serta memberikan notifikasi melalui Telegram sesuai dengan kadar CO yang terdeteksi, dengan ambang batas pengaturan di 20 PPM untuk menentukan status aman atau berbahaya.

### VI. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem pemantauan gas karbon monoksida (CO) yang menggunakan sensor MQ-7 dan terintegrasi dengan aplikasi Telegram berfungsi dengan baik dalam mengukur kadar gas dan memberikan notifikasi secara akurat. Selama periode pengumpulan data pada bulan Juli-Agustus 2024, sistem berhasil mendeteksi kadar CO di berbagai waktu dan lokasi, serta mengirimkan notifikasi sesuai kondisi gas yang terdeteksi.

### Referensi

1. A. I. Al Hamasy, "Air Pollution in Jakarta Threatens Public Health," Kompas.id, Aug. 10, 2023.
2. V. V. Raming et al., "Literature Review of Health Risks Due to Carbon Monoxide Exposure," Kesmas, vol. 11, no. 4, pp. 95–101, 2022.
3. M. S. S. Virdaus and E. Ihsanto, "Design of Air Quality Monitoring and Control Using Fuzzy Logic Based Wemos," J. Teknologi Elektro, vol. 12, no. 1, p. 22, 2021.
4. B. Dafa et al., "Design of IoT-Based Carbon Monoxide Monitoring Device," Ledger Journal, vol. 1, no. 4, pp. 194–206, 2022.
5. A. Fuadi, "Indoor Air Pollution Monitoring System Using Microcontroller," J. Teknik, vol. 7, no. 1, pp. 56–70, 2021.
6. H. Subagiyo et al., "Improving CO Measurement Accuracy Using Error Compensation," J. Elektro dan Mesin Terapan, vol. 7, no. 2, pp. 81–88, 2021.
7. A. Abdullah et al., "IoT Utilization in Smoke Density Monitoring," Circuit Journal, vol. 5, no. 1, p. 86, 2021.
8. I. Anshory, "Home Safety Monitoring System Using SMS Gateway," J-Eltrik, vol. 1, no. 1, p. 13, 2021.
9. L. Hanum and E. Elfizon, "IoT-Based Indoor Air Quality Monitoring System," JTEIN, vol. 4, no. 2, pp. 619–624, 2023.

# Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 26 No. 3 (2025): July  
DOI: 10.21070/ijins.v26i3.2062

10. A. M. Purba and E. P. Siregar, "IoT-Based Vehicle Emission Measurement Tool," *Teknik Elektro*, 2023.
11. A. Wisaksono et al., "IoT-Based Energy Monitoring in Buildings," *JEEE-U*, vol. 4, no. 2, pp. 128–135, 2020.
12. F. Angga, K. Setyadi, and S. Santoso, "Carbon Monoxide Monitoring Using Microcontroller," *SinarFe7*, vol. 3, no. 1, pp. 274–278, 2020.
13. M. H. Apriaanto et al., "Temperature Monitoring System Based on NodeMCU ESP8266," 2021.
14. M. Mustafa et al., "Development of IoT-Based CO Monitoring System," *Electronic Government Journal*, vol. 12, no. 2, 2020.
15. K. Aditya et al., "CO Gas Monitoring System Using Web Technology," *Techné Journal*, vol. 19, no. 2, pp. 113–124, 2020.