

Application Integration Monitoring Carbon Monoxide (Co) Gas Level Based on Esp8266 and Telegram

[Integrasi Aplikasi Pemantauan Kadar Gas Karbon Monoksida (Co) Berbasis Esp8266 dan Telegram]

Rony Setiawan¹⁾, Dr. Izza Anshory, ST., MT.*²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: izzaanshory@umsida.ac.id

Abstract. A study designed an integrated carbon monoxide (CO) gas level monitoring application with ESP8266 and Telegram modules. Carbon monoxide is a toxic gas that is undetectable by human senses, so real-time monitoring is important to prevent health risks. This system uses an MQ-7 sensor to measure the gas concentration, which is then transmitted via ESP8266 and informed to the user via Telegram. The methodology includes design, functionality testing, and performance analysis under various conditions. The results show that the system is effective in detecting CO levels and providing a quick response, thus raising awareness of the dangers of toxic gases and offering a practical solution for air quality monitoring. This research is expected to contribute to the mitigation of health risks due to exposure to carbon monoxide gas.

Keywords - Carbon Monoxide Gas; Internet of Things; MQ-7 Sensor, NodeMCU ESP8266

Abstrak. Sebuah penelitian yang merancang aplikasi pemantauan kadar gas karbon monoksida (CO) terintegrasi dengan modul ESP8266 dan Telegram. Karbon monoksida ialah gas beracun yang tidak terdeteksi oleh indra manusia, sehingga pemantauan real-time penting untuk mencegah risiko kesehatan. Sistem ini menggunakan sensor MQ-7 untuk mengukur konsentrasi gas, yang kemudian data dikirimkan melalui ESP8266 dan diinformasikan kepada pengguna melalui Telegram. Metodologi meliputi perancangan, pengujian fungsionalitas, dan analisis performa dalam berbagai kondisi. Hasil menunjukkan sistem ini efektif dalam mendeteksi kadar CO dan memberikan respons cepat, sehingga dapat meningkatkan kesadaran akan bahaya gas beracun dan menawarkan solusi praktis untuk pemantauan kualitas udara. Penelitian ini diharapkan berkontribusi dalam mitigasi risiko kesehatan akibat paparan gas karbon monoksida.

Kata Kunci - Gas Karbon Monoksida; Internet of Things; Sensor MQ-7, NodeMCU ESP8266

I. PENDAHULUAN

Pada Kamis, 10 Agustus 2023 pada pukul 11.00, Jakarta mencatatkan tingkat konsentrasi polutan partikulat matter 2.5 (PM_{2,5}) 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 Ruang 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.

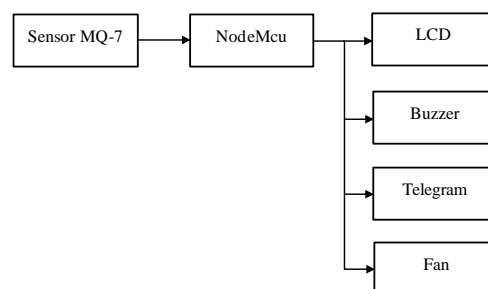
Dengan adanya rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pemantauan kadar gas karbon monoksida (CO) dalam ruangan dengan memanfaatkan aplikasi Telegram yang dihubungkan ke perangkat. Sehingga jika terjadi adanya kadar gas berbahaya dalam ruangan tersebut, pengguna mengupayakan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

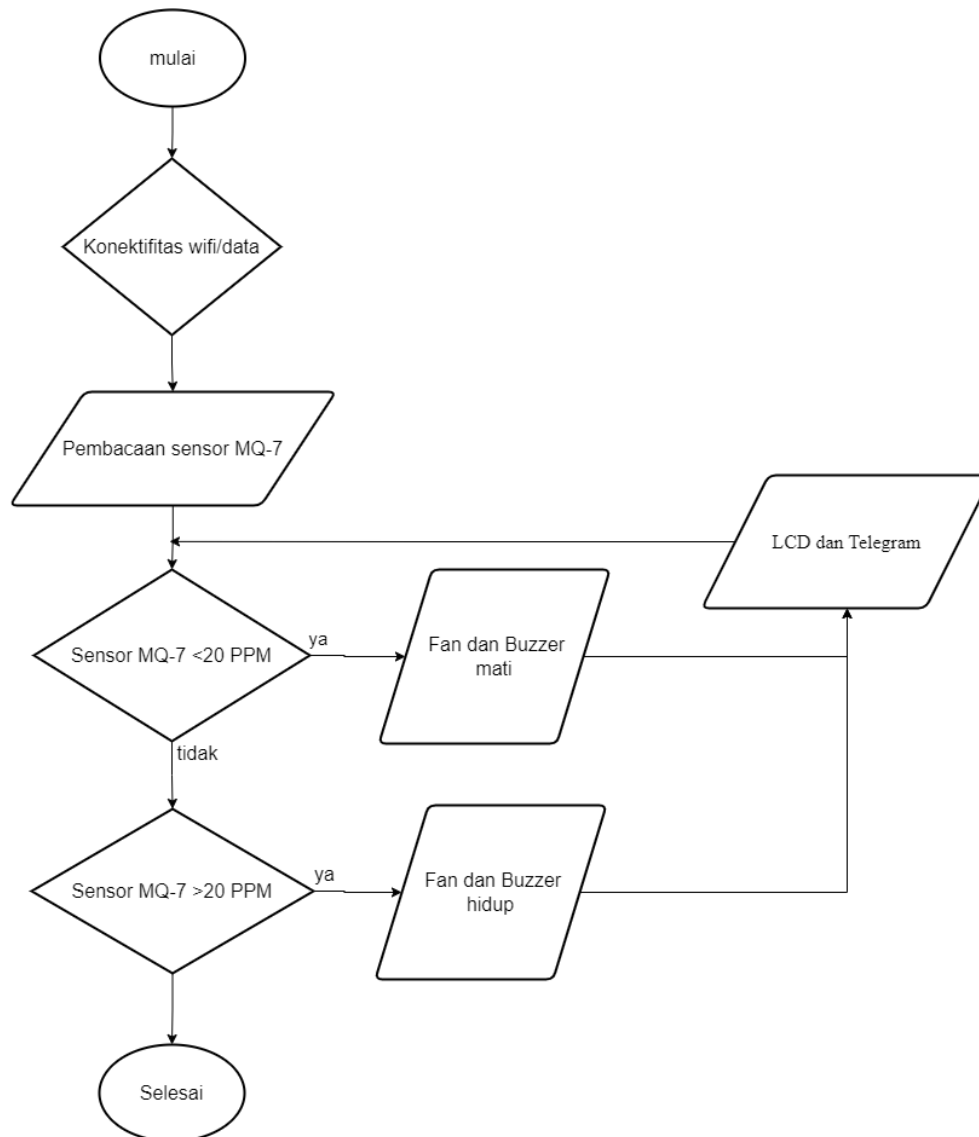


Gambar 1. Blok Diagram

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. Ishlahiyah Al Hamasy, "Polusi Udara Jakarta Mengancam Kesehatan Warga," *10 Agustus*, 2023. [Online]. Available: <https://www.kompas.id/baca/metro/2023/08/10/masyarakat-semakin-terbiasa-dengan-ancaman-polusi-udara>
- [2] V. V Raming *et al.*, "Literature Review: Gambaran Risiko Kesehatan pada Masyarakat akibat Paparan Gas Karbon Monoksida (CO)," *Kesmas*, vol. 11, no. 4, pp. 95–101, 2022.
- [3] M. S. S. Virdaus and E. Ihsanto, "Rancang Bangun Monitoring Dan Kontrol Kualitas

- Udara Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Wemos,” *J. Teknol. Elektro*, vol. 12, no. 1, p. 22, 2021, doi: 10.22441/jte.2021.v12i1.005.
- [4] B. Dafa, M. Yulianto, A. Desy, N. Utomo, and A. Wijayanto, “LEDGER: Journal Informatic and Information Technology Perancangan Alat Monitoring Suhu dan Polusi Karbon Monoksida (Co) di Udara Berbasis Internet Of Things (Iot),” *Open Access Ledger*, vol. 1, no. 4, pp. 194–206, 2022.
- [5] A. Fuadi, “Sistem Monitoring Tingkat Pencemaran Udara Pada Ruangan Berbasis Android Menggunakan Mikrokontroler,” *J. Tek.*, vol. 7, no. 1, pp. 56–70, 2021, [Online]. Available: http://eprints.uniska-bjm.ac.id/5391/%0Ahttp://eprints.uniska-bjm.ac.id/5391/1/ARTIKEL_ILMIAH_AHMAD_FUADI.pdf
- [6] H. Subagiyo, W. Randa, R. T. Wahyuni, and M. Akbar, “Peningkatan Akurasi Pengukuran Kadar Gas CO pada Node Sensor Sistem Monitoring Kualitas Udara Menggunakan Kompensasi Kesalahan,” *J. Elektro dan Mesin Terap.*, vol. 7, no. 2, pp. 81–88, 2021, doi: 10.35143/elementer.v7i2.5196.
- [7] A. Abdullah, C. Cholish, and M. Zainul haq, “Pemanfaatan IoT (Internet of Things) Dalam Monitoring Kadar Kepekatan Asap dan Kendali Pergerakan Kamera,” *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 1, p. 86, 2021, doi: 10.22373/crc.v5i1.8497.
- [8] Izza Anshory, “Monitoring Keamanan Rumah Terhadap Bahaya Kebakaran dan Untuk Efisiensi Biaya Berbasis SMS Gateway,” *J-Eltrik*, vol. 1, no. 1, p. 13, 2021, doi: 10.30649/je.v1i1.13.
- [9] L. Hanum and E. Elfizon, “Rancang Bangun Pemantau Kualitas Udara Dalam Ruangan Berbasis Internet Of Things,” *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 619–624, 2023, doi: 10.24036/jtein.v4i2.473.
- [10] A. M. Purba and E. P. Siregar, “Rancang Bangun Alat Ukur Uji Emisi Kendaraan Gas Karbon Monoksida (CO), Karbondioksida (CO₂), dan Hidrokarbon (HC) Berbasis IoT,” *Tek. Elektro*, vol. 3, pp. 0–5, 2023.
- [11] A. Wisaksono, Y. Purwanti, N. Ariyanti, and M. Masruchin, “Design of Monitoring and Control of Energy Use in Multi-storey Buildings based on IoT,” *JEEE-U (Journal Electr. Electron. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 128–135, 2020, doi: 10.21070/jeeeu.v4i2.539.
- [12] F. Angga, K. Setyadji, and S. Santoso, “Monitoring Kadar Gas Karbon Monoksida (Co) Dalam Ruangan Menggunakan Mikrokontroler,” *SinarFe7*, vol. 3, no. 1, pp. 274–278, 2020.
- [13] M. H. Apriaanto, A. Wisaksono, and S. Syahririni, “Design of Temperature Information Tool System on Car Vehicle Brake Palm Based on Nodemcu Esp8266 [Rancang Bangun Sistem Alat Informasi Suhu Pada Kampas Rem Kendaraan Mobil Berbasis Nodemcu Esp8266]”.
- [14] M. Mustafa, Supriadi, and M. Ainun, “Pengembangan Alat Monitoring Kadar Gas Karbon Monoksida (Co) Berbasis Internet of Things,” *Elect. Gov. J. Tata Kelola Pemilu Indones.*, vol. 12, no. 2, p. 6, 2020, [Online]. Available: <https://talenta.usu.ac.id/politeia/article/view/3955>
- [15] K. Aditya, D. Budhi Santoso, and L. Nurpulaela, “Sistem Pemantauan Gas Karbon Monoksida (CO) Pada Produk KOLISS-IoT Menggunakan Teknologi Web,” *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 19, no. 02, pp. 113–124, 2020, doi: 10.31358/techne.v19i02.239.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.