

Rancang Bangun Monitoring Kadar Karbonmonoksida Menggunakan Robot Min-Ion Berbasis ESP 32

Susi Asnawati¹, Reni Listiana², Saripudin S³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Otomasi Industri - Politeknik TEDC Bandung

Jl. Politeknik-Pesantren KM2 Cibabat Cimahi Utara – Cimahi Jawa Barat - Indonesia

susiasnawati98@gmail.com¹, renilistiana@poltektedc.ac.id², saripudin@poltektedc.ac.id³

Abstrak— Perkembangan teknologi yang pesat berdampak terhadap perubahan lingkungan, salah satunya ada pencemaran udara yang dihasilkan dari berbagai polutan. Karbonmonoksida adalah gas yang tidak berwarna, tidak berbau, tidak mengiritasi dan tidak berbau. Karbonmonoksida memang tidak berbau dan tidak mengiritasi namun karbonmonoksida disebut *silent killer*, karena jika dihirup secara berlebihan mengakibatkan gangguan pada darah yang mengakibatkan keracunan. Karena karbonmonoksida tidak terlihat dan tidak berwarna maka penulis merancang Robot monitoring kadar karbonmonoksida berbasis ESP 32, dalam proses perancangan penulis melakukan beberapa tahap pembuatan flowchart, prinsip kerja, rangkaian elektrik, perancangan mekanik, dan pemograman menggunakan Arduino ide. Dari hasil pengujian sensor MQ-7 dapat memonitoring kadar karbonmonoksida menggunakan Robot Min-ion, data sensor dapat di monitoring menggunakan *firebase* dan LCD. Kadar karbonmonoksida di monitoring menggunakan sensor MQ-7 dikontrol menggunakan ESP 32 dan di monitoring menggunakan *firebase* dan LCD yang di pasangkan di Robot Min-ion. Prinsip kerja dari alat ini yaitu robot min-ion akan memonitoring kadar karbonmonoksida didalam ruangan ketika robot dijalankan, jika kadar karbonmonoksida di atas 8 ppm maka robot akan berjalan maju, kipas dan ionisasi akan aktif, namun jika kadar karbonmonoksida di bawah 8ppm maka robot akan berjalan mundur, belok kiri, lalu maju kembali, kipas dan ionisasi akan mati. Hasil temuan pada saat proses pengujian cara kerja robot sesuai denganyang dirancang yaitu jika kadar karbonmonoksida di atas 8 ppm maka robot akan berjalan maju, kipas dan ionisasi akan aktif, namun jika kadar karbonmonoksida di bawah 8ppm maka robot akan berjalan mundur, belok kiri, lalu maju kembali, kipas dan ionisasi akan mati dan pengiriman data secara realtime namun karena menggunakan koneksi internet terdapat delay pengiriman data 3 sampai 15 detik.

Kata Kunci— Karbonmonoksida, Sensor MQ-7, ESP 32, Ionisasi, *Firestore*

ABSTRACT

Technological developments have an impact on environmental changes, one of which is air pollution resulting from various pollutants. Carbon monoxide is a colorless, tasteless, nonirritating and odorless gas. Carbon monoxide is tasteless and nonirritating, but carbon monoxide is called the silent killer, because if it is inhaled in excess, it causes blood disorders that can lead to poisoning. Because carbon monoxide is invisible and colorless, the authors designed a carbon monoxide monitoring robot based on ESP 32, where carbon monoxide levels were monitored using the

MQ7 sensor, controlled using ESP 32 and monitored using firebase and LCD mounted on the Minion Robot. The working principle of this tool is that the mining robot will monitor carbon monoxide levels in the room when the robot is run, if the carbon monoxide level is above the set point, the robot will run forward, the fan and ionization will be active, but if the carbon monoxide level is below the set point, the robot will run backwards, turn left, then go forward again, the fan and ionizer will turn off. In the design process the author performs several stages of making flowcharts, working principles, electrical circuits, mechanical designs, and programming using Arduino ideas. From the test results, the MQ7 sensor can monitor carbonmonoxide levels using the Minion Robot, sensor data can be monitored using firebase and LCD, sending data in real time, but because it uses an internet connection there is a delay in sending data of 3-15 seconds.

Keyword: Carbon monoxide Sensor MQ-7, ESP 32, Ionization, *Firestore*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat berdampak terhadap perubahan lingkungan, salah satunya ada pencemaran udara yang dihasilkan dari berbagai polutan, polutan ini bisa berasal dari industri, asap kendaraan yang menggunakan bahan bakar besi, asap hasil pembakaran kendaraan, asap rokok dan aktifitas lainnya yang menyebabkan pencemaran udara. Salah satu faktor pencemaran udara adalah karbonmonoksida. karbonmonoksida adalah gas yang tidak berwarna, tidak berbau, tidak mengiritasi dan tidak berbau [7]. Gas ini dihasilkan melalui pembakaran gas, minyak, petrol, bahan bakar padat atau kayu, asap rokok [1].

Karbonmonoksida memang tidak berbau dan tidak mengiritasi namun karbonmonoksida disebut *silent killer*, karena jika dihirup secara berlebihan mengakibatkan gangguan pada darah yang mengakibatkan keracunan [2]. Hal ini senada dengan Peraturan Menaker Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja “Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja [3][6].

Hasil nilai karbonmonoksida di dalam ruangan yang sirkulasi udara dan aktifitas yang tidak banyak menghasilkan karbonmonoksida memang kecil namun

ini pun harus diperhatikan karena jika konsentrasi senyawa ini dibiarkan mengendap dan terhirup oleh manusia terus menerus maka akan mengakibatkan gangguan pernafasan [4] dan masalah kesehatan lainnya terlebih dimasa pandemi ini cenderung banyak aktifitas yang dilakukan di rumah.

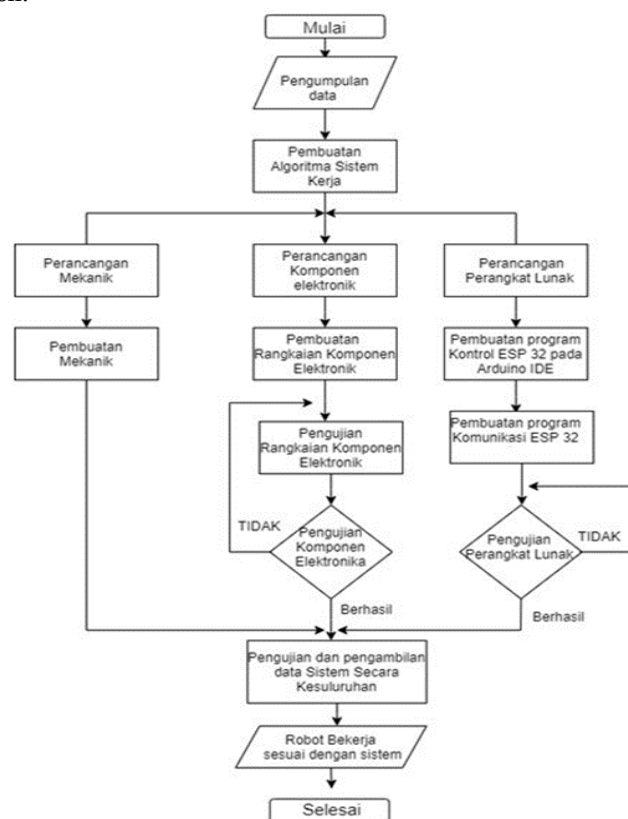
Berdasarkan permasalahan di atas, perlu ada upaya mencegah karbonmonoksida terhirup oleh manusia. Untuk itu, peneliti berupaya untuk melakukan bagaimana dapat memonitoring karbonmonoksida di dalam ruangan. Salah satu upaya peneliti lakukan adalah dengan membuat robot yang dapat memantau karbonmonoksida, Menurut Iskandar, 2020, bahwa Efek gas karbon monoksida untuk kadar 50 ppm masih tergolong aman bagi manusia, sedangkan lebih dari itu menimbulkan efek yang berbahaya bagi tubuh [5]. Menurut Winanta, W. A., Anam, K., & Chaidir, A. R. (2022) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa kegiatan dalam pertambangan memiliki risiko besar dan berkaitan dengan kondisi alam yang tidak dapat diprediksi. Salah satunya adalah bocornya gas berbahaya pada lokasi tambang yang diakibatkan oleh aktivitas pertambangan. Maka salah satu upaya yang dilakukan adalah membuat robot beroda untuk mendeteksi gas karbon monoksida [6].

Penelitian lain adalah membuat robot untuk memantau gas karbon monoksida dengan Internet of Things (IoT) [7] [6]. Sedang, pada penelitian ini peneliti juga menggunakan robot dengan dengan Robot Min-ion untuk memonitoring karbonmonoksida melalui Firebase menggunakan modul ESP 32 dengan menggunakan sensor MQ-7 [8] sebagai sensor untuk memonitoring kadar karbon monoksida. Menurut Baretina, C, Saripudin, S., Listiana, R., & Damayanti, E. (2021) penggunaan modul ESP32 sebagai *microcontroller* [11][12].

Adapun pertanyaan pada penelitian ini adalah Bagaimana memonitoring kadar karbonmonoksida menggunakan Robot Min-ion? Tujuan dan manfaat ini sangat berkaitan dengan rumusan masalah di atas, yaitu menjawab pertanyaan Memonitoring kadar karbonmonoksida dengan Robot Min-ion yang dilengkapi dengan sensor MQ-7 sebagai sensor untuk mendeteksi karbonmonoksida dan sensor DHT-11 sebagai pendeteksi suhu ruangan [9] serta modul ESP-32 [11]. Pada akhirnya, peneliti berharap adanya manfaat dari pembuatan robot Min-ion ini memonitoring kadar karbonmonoksida dalam sebuah ruangan agar terhindar dari penghirupan karbonmonoksida secara berlebihan. Untuk itu, peneliti membuat alternatif dengan membuat Robot Min-ion untuk memonitoring karbonmonoksida pada ruangan dengan bantuan sensor MQ-7 dan sensor DHT-11 sebagai sensor suhu ruangan [10]. Robot ini akan dijalankan dan dimonitoring melalui Firebase menggunakan modul ESP 32.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode ekspremental, dimulai dengan tahapan perancangan. Perancangan sistem Robot Min-ion ini dimulai dari identifikasi masalah yang berkaitan dengan pengumpulan data. Kemudian selanjutnya dilakukan studi literatur dilakukan dengan mencari referensi terkait penelitian yang serupa untuk meningkatkan pengetahuan tentang bagaimana fungsi dan prinsip kerja alat yang digunakan. Setelah studi literatur kemudian dilakukan perancangan, pembuatan, pengujian, pengambilan data, dan analisa hasil.



Gbr. 1 Diagram alir metode penelitian

Di dalam proses perancangan, kebutuhan peralatan dan bahan disiapkan agar rancangan alat tersebut dapat berjalan dengan sebagaimana mestinya. Untuk kebutuhan peralatan dan bahan pada Rancang Bangun Monitoring Kadar Karbon Monoksida menggunakan Robot Min-Ion berbasis Esp 32 dapat di lihat pada tabel 1 da tabel 2 di bawah ini:

TABEL I
PERALATAN/BAHAN RANCANG BANGUN MONITORING KADAR KARBONMONOKSIDA MENGGUNAKAN ROBOT MIN-ION BERBASIS ESP 32

No	Perangkat	Kegunaan
1	Microcontroller ESP32	Digunakan sebagai pengontrol sistem dan modul wifi
	Sensor DHT 11	digunakan untuk mengukur suhu pada ruangan
2	Sensor MQ 7	Digunakan untuk mendeteksi kadar karbonmonoksida

3	Kipas dan Pematik Api	Sebagai alat output dan alarm jika kadar karbonmonoksida lebih dari 8ppm
4	Modul Relay	Digunakan sebagai switch pada output (kipas dan pematik api)
5	Baterai	Sebagai pencatu daya
6	Laptop	Memproses dan memprogram microcontroller dan camera

TABEL 2

PERANGKAT LUNAK YANG DIGUNAKAN

No	Perangkat	Kegunaan
1	Arduino IDE	Sebagai software untuk memprogram Microcontroller ESP32
2	Firebase	Untuk monitoing kadar karbonmonoksida

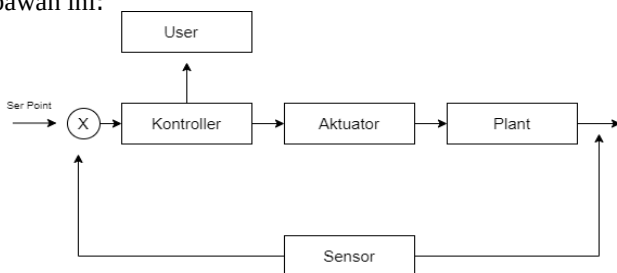
Berikutnya adalah perancangan robot Min-Ion dengan peralatan/bahan sebagai berikut:

TABEL 3

PERANCANAGAN ROBOT MIN ION

NO	Bahan	QTY
1	Akrilik Diamter 300 mm x 4mm	1
2	Akrilik Diamter 300 mm x 3mm	1
3	Mika 2mm	1
4	Kawat	1 set
5	Shaft Drat 300mmxM5	4
6	Baut M3	1 Set
7	Baut M4	4

Selanjutnya, merancang Robot Min-ion menggunakan sensor MQ-7, sensor ini akan mengirimkan data dan diproses oleh *microcontroller* ESP32. Ketika sensor MQ-7 mendeteksi kadar karbonmonoksida lebih dari 8ppm maka akan mengaktifkan aktuator berupa kipas dan pematik api, data sensor akan dikirimkan ke *firebase* dan selanjutnya dapat dimonitoring oleh user. Hal ini dapat di lihat pada gambar 2 di bawah ini:



Gbr. 2 Flowchart Kerja Sensor MQ-7

Berdasarkan gambar 2 di atas, Jika kadar karbonmonoksida yang diukur di dalam ruangan kurang dari 8ppm maka aktuator tidak akan menyala, namun dapat di kendalikan secara manual menggunakan *firebase*.

Tahapan terakhir adalah menganalisis dengan menggunakan *Software*. *Software* yang digunakan adalah Arduino IDE menggunakan Bahasa C++, *Software* Arduino IDE tidak dilengkapi dengan board ESP 32, maka harus diinstall terlebih dahulu. Selanjutnya untuk memonitoring kadar karbomonoksida menggunakan *firebase*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Desain Robot Min-Ion

Hasil desain Robot Min-Ion dapat di lihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gbr. 2 Flowchart Kerja Sensor MQ-7

Gambar 2 di atas, robot min-ion sudah terhubung dengan wifi dan power robot sudah aktif, artinya robot siap digunakan. Berdasarkan hasil pengujian, robot min ion dapat bergerak sesuai dengan titik ruanagn yang terdapat karbon monoksida, sehingga sensor MQ-7 yang merupakan sensor ruangan yang digunakan untuk mengukur kadar karbonmonoksida, dan sensor DHT 11 yang digunakan untuk mengukur suhu pada ruangan dapat bekerja dengan baik.

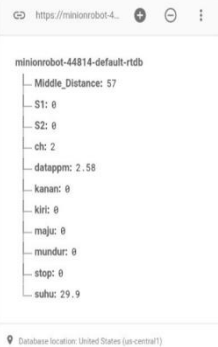
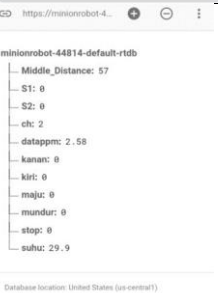
B. Hasil Pengujian Sensor MQ-7 dan DHT-11 memonitoring kadar karbonmonoksida menggunakan Robot Min-ion.

Hasil Pengujian sensor dilakukan dengan cara mengambil data sensor di beberapa titik ruangan, sensor yang digunakan adalah sensor MQ-7 yang digunakan untuk mengukur kadar karbonmonoksida, dan sensor DHT-11 yang digunakan untuk mengukur suhu pada ruangan. Hasil pengujian dapat di lihat pada tabel 4:

Tabel 4

Hasil Pengujian Sensor Pengujian Sensor MQ-7 dan DHT-11 memonitoring kadar karbonmonoksida menggunakan Robot Min-ion

NO	Waktu	Tempat	Kadar CO (ppm)	Suhu (°C)	Hasil Alat
1	15.00 20/08/21	Ruang Genset Poltek TEDC	10.16	28.1	
2	18.27 21/08/21	Lab Scada Poltek TEDC	4.38	25.50	

3	19.46 22/08/2 1	Lobby Kampus Poltek TEDC	2.20	24.90	
4	13.50 23/08/2 1	Lab Otomoti f Poltek TEDC	2.98	30.2	
5	14.04 23/08/2 1	Kantin Kampus	2.58	29.9	
6	17.12 26/08/2 1	Aula Poltek TEDC	2.84	27.00	
7	17.21 26/08/2 1	Bengkel Mesin Poltek TEDC	2.75	26.50	

Berdasarkan tabel 4 di atas, hasil pengujian yang dilakukan di beberapa tempat terlihat sensor memonitoring karbonmonoksida dengan menunjukan nilai ppm, sensor MQ-7 mengukur kadar karbonmonoksida lalu mengirimkan kedalam ESP 32, berupa nilai analog, nilai analog ini dimanipulasi oleh ESP 32 sehingga memunculkan nilai ppm.

Dari data tersebut jika percobaan terlihat kecenderungan kadar karbonmonoksida berbanding lurus dengan suhu, jika suhu tinggi maka kadar karbonmonoksida pun tinggi, pada siang hari kadar karbonmonoksida cenderung lebih kecil, karena pada siang hari karbonmonoksida lebih mudah untuk menguap keatas dan mati oleh panasnya cuaca.

Aktifitas pada sebuah ruanganpun mempengaruhi dari hasil monitoring kadar karbonmonoksida, jika dilakukan pada ruangan kerja seperti workshop yang didalamnya banyak melakukan kegiatan dan dihuni oleh banyak orang nilai kadar karbonmonoksida menjadi tinggi, karena hasil pembakaran dari sistem tubuh manusia pun menghasilkan karbonmonoksida. Jika dilakukan pada ruangan yang aktifitasnya rendah dan suhu nya rendah

seperti lab SCADA maka hasil memonitoring karbonmonoksida pun tidak terlalu besar.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian Rancang Bangun Monitoring Kadar Karbon Monoksida menggunakan Robot Min-ion yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Monitoring kadar karbonmonoksida menggunakan Robot Min-ion dapat bekerja dengan baik, hal ini ditunjukan sensor MQ 7 dapat melakukan pengambilan data dan dapat mengirimkan data sensor pada *firebase* serta menampilkan nya pada LCD.
2. Kontrol otomatis untuk mengaktifkan ionisasi dan kipas selama pengujian akan aktif jika kadar karbonmonoksida melebihi 8ppm, karena rata-rata kadar karbonmonoksida ditempat pengujian rendah sehingga ionisasi dan kipas tidak menyala.
3. Kontrol Robot Min-Ion menggunakan *firebase* bekerja dengan baik, hal ini dibuktikan Robot Min-Ion bekerja dengan *mode* yang dipilih, serta ketika kendali kipas dan ionisasi dikendalikan *firebase* kipas dan ionisasi aktif, namun karena *firebase* dan ESP 32 dihubungkan menggunakan wifi maka ada delay ketika pengiriman yang disebabkan oleh kecepatan jaringan internet *provider*, pengiriman data sensor dan kendali robot dari *firebase* dan ESP 32 ataupun sebaliknya membutuhkan waktu 3-15 detik.
4. Ionisasi sebagai proses pembersihan karbonmonoksida tidak dapat bekerja maksimal, karena radiasi elektromagnetik yang dihasilkan dari lucutan api.
5. Pengambilan data pada tempat yang diukur menunjukan nilai kadar karbonmonoksida yang tidak membahayakan karena dari titik tempat yang diukur aktifitas pembuangan yang menghasilkan karbonmonoksida tidak tinggi.

B. Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Untuk memaksimalkan proses ionisasi sehingga dapat menekan kadar karbonmonoksida dibuat ruangan khusus untuk proses ionisasi.
2. Percobaan alat sebaiknya digunakan ditempat yang memang kadar pembuangan karbonmonoksida yang tinggi.
3. Untuk memudahkan monitoring dan pengendalian sebaiknya membuat aplikasi pada *smartphone* sehingga tampilannya pun lebih menarik.
4. Untuk memaksimalkan proses ionisasi sehingga dapat menekan kadar karbonmonoksida dibuat ruangan khusus untuk proses ionisasi.

REFERENSI

- [1] NH, Syarifah Apriyanti. "Analisis konsentrasi karbon monoksida (CO) pada ruang parkir Ayani Mega Mall Kota Pontianak." *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah* 5.1 (2017).
- [2] Zahra, Humaira Rofidah. "Systematic Review: Paparan Karbon Monoksida (Co) Dan Gangguan Tekanan Darah Pada Dewasa Dan Lansia." (2021).
- [3] Peraturan Menaker Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja
- [4] Rahma, Nanda. "Dampak Pertambangan Batu Bara Pada Kesehatan Lingkungan: A Systematic Review." *Health Safety Environment Journal* 2.2 (2022).
- [5] Iskandar, Fadhil. Robot Pendeteksi Gas Karbon Monoksida Di Ruangan Dengan Remote Kontrol Android. Diss. Institut Teknologi Indonesia, 2020.
- [6] Winanta, Wira Adi, Khairul Anam, and Ali Rizal Chaidir. "Mobile Robot Pendeteksi Gas Karbon Monoksida dan Metana Berbasis IoT Menggunakan Metode Finite State Machine (FSM) dan Fuzzy Logic." *Jurnal Rekayasa Elektrika* 18.1 (2022).
- [7] Sitinjak, Septiana Jernita. "Pemantauan Kualitas Udara Polutan Gas Co Dan Co2 Berbasis Internet Of Things (Iot)." *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro* 1.1 (2022).
- [8] Negara, Ibrahim Eka. "Pengembangan wireless sensor network untuk memantau kondisi ruangan." Skripsi Mahasiswa Um (2022).
- [9] Utami, Firra Azzarah Trie, Werman Kasoep, and Nefy Puteri Novani. "Prototype Sistem Pendeteksi dan Penetralisir Asap Rokok pada Ruangan dengan Fitur Monitoring Suhu dan Kelembaban." *Chipset* 3.01 (2022): 32-44.
- [10] Wicaksana, Zhakty. Kontrol Dan Monitoring Rumah Menggunakan Smartphone Dengan Teknologi Internet Of Things. Diss. Universitas Teknologi Digital Indonesia, 2022.
- [11] Baretina, Carollin, Saripudin, Reni Listiana, and Eva Damayanti. "Rancang Bangun Sistem Smart Door Lock Menggunakan Deteksi Wajah." *Journal of Informatics and Electronics Engineering* 1.2 (2021): 42-48.
- [12] Ulaan, Gita Cristiani, Vecky C. Poekoel, and Abdul HJ Ontowirjo. "Pembuatan Aplikasi Sistem Monitoring Kualitas Udara Dalam Ruangan." *Jurnal Teknik Informatika* 17.1 (2022): 93-104.