

# Rancang Bangun Pemantau Kualitas Udara Dalam Ruang Berbasis Internet Of Things

Latifah Hanum<sup>1\*</sup>, Elfizon<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Elektro Industri/ Teknik Elektro/ Universitas Negeri Padang

<sup>\*</sup>Corresponding author, [latifahhanum.hanum1721@gmail.com](mailto:latifahhanum.hanum1721@gmail.com)

Abstrak	INFO.
<p>Ruangan yang bersih adalah ruangan yang sehat. Sebuah ruangan perlu dijaga. Sebuah ruangan perlu dijaga kebersihannya dari debu, sampah bahkan udara kotor dengan menyediakan sistem sirkulasi udara yang baik. Untuk mengurangi pencemaran udara pada ruangan yang berasal dari asap rokok, pembakaran dan lain-lain. Maka dirancang sebuah alat yaitu alat monitoring kualitas udara pada ruangan dengan sistem internet of things (IoT). Alat ini berfungsi untuk mengetahui kadar kontaminasi gas CO dan CO<sub>2</sub> di dalam ruangan dan memberi pemberitahuan apabila kadar gas sudah melebihi ambang batas aman yang sudah ditentukan. Alat ini menggunakan ESP32 yang dilengkapi dengan modul wifi sebagai pusat kontrol. Pada bagian <i>input</i> alat dilengkapi dengan sensor MQ-7 untuk mendeteksi kadar karbon monoksida, sensor MQ-135 sebagai pendeteksi kadar karbon dioksida. Alat ini juga menggunakan LCD dan bot telegram sebagai <i>output</i> penampil hasil pengukuran. Bot telegram berfungsi sebagai pemberitahuan apabila kadar gas sudah melebihi ambang batas aman yang sudah ditentukan. Pengukuran secara otomatis akan menampilkan hasil data pengukuran pada LCD.</p>	<p><b>Info. Artikel:</b> No. 473 Received. August, 3, 2023 Revised. August, 10, 2023 Accepted. August, 14, 2023 Page. 619 – 624</p> <p><b>Kata kunci:</b> ✓ ESP32 ✓ Sensor MQ135 ✓ Sensor MQ7 ✓ Kualitas udara ✓ LCD</p>
<p><b>Abstract</b></p> <p><i>A clean room is a healthy room. A room needs guarding. A room needs to be kept clean from dust, garbage and even dirty air by providing a good air circulation system. To reduce air pollution in the room that comes from cigarette smoke, combustion and others. Then a tool was designed, namely an air quality monitoring tool in a room with an internet of things (IoT) system. This tool functions to determine the levels of CO and CO<sub>2</sub> gas contamination in the room and provides notification when the gas levels have exceeded a predetermined safe threshold. This tool uses ESP32 which is equipped with a wifi module as a control center. At the input, the tool is equipped with an MQ-7 sensor to detect carbon monoxide levels, the MQ-135 sensor to detect carbon dioxide levels. This tool also uses an LCD and a telegram bot as output to display measurement results. The telegram bot functions as a notification when gas levels have exceeded a predetermined safe threshold. The measurement will automatically display the measurement data results on the LCD.</i></p>	

## PENDAHULUAN

Kualitas udara dalam ruangan adalah indikator mengenai baik atau buruknya udara di lingkungan dalam ruangan dan bangunan [1]. Udara merupakan faktor terpenting dalam kehidupan, namun dengan meningkatnya pembangunan kota dan pusat-pusat industri, kualitas udara telah mengalami perubahan. Yang dahulunya segar, kini kering dan kotor [2]. Udara adalah campuran gas yang terdapat pada permukaan bumi, yang termasuk salah satu sumber daya alam karena memiliki banyak manfaat bagi kehidupan. Udara tersusun dari campuran gas, antara lain nitrogen 78%, oksigen 20%, argon 0.93%, dan karbon dioksida 0.30% kemudian sisanya berupa gas-gas lain [3].

Ada banyak kandungan gas yang ada dalam udara, dan tidak semua yang ada diudara boleh dihirup tubuh kita. Jika udara yang dihirup tercemar dengan gas berbahaya seperti, antara lain gas CO dan CO<sub>2</sub>, maka udara tersebut dapat meracuni tubuh [4]. Keracunan gas karbon monoksida dapat menyebabkan turunnya kapasitas transportasi oksigen dalam darah oleh hemoglobin dan

penggunaan oksigen di tingkat seluler. Gas CO<sub>2</sub> sebenarnya tidak beracun bagi organisme, namun pada konsentrasi tertentu dapat mengganggu sistem pernapasan pada manusia dan hewan yang dapat mengakibatkan mati lemas karena kekurangan oksigen [5].

Salah satu upaya penanggulangan pencemaran udara adalah dengan cara mengukur kualitas udara untuk mengkategorikan kualitas udara. Untuk memonitoring kualitas udara dalam ruangan sangatlah tidak efektif jika dilakukan secara manual maka dalam penelitian ini dirancang sebuah sistem monitoring kualitas udara dalam ruangan yang dapat memberikan informasi secara real time [6].

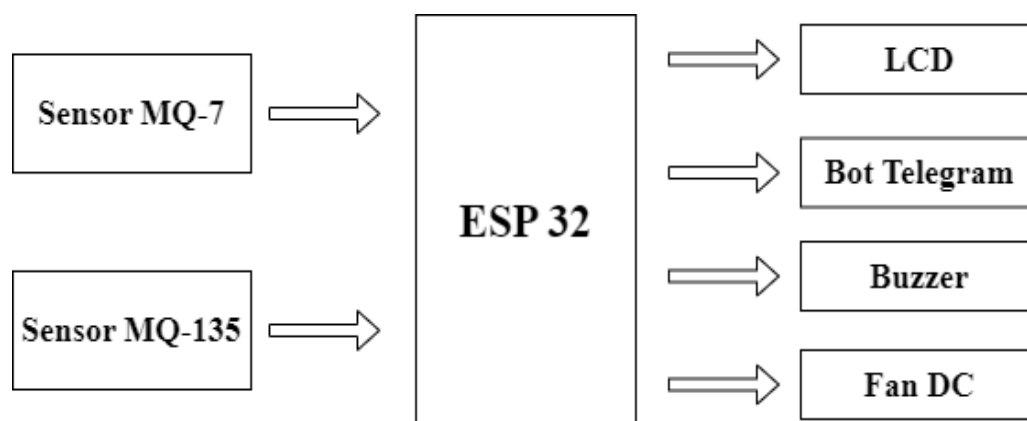
Alat yang akan dibuat akan digunakan untuk mendeteksi seberapa besar kandungan dari gas CO dan CO<sub>2</sub> pada suatu ruangan tertutup. Ini menggunakan sensor gas MQ dengan tipe berbeda berdasarkan sensitivitas dari kedua gas tersebut. Sensor ini nantinya akan terhubung dengan mikrokontroler ESP 32 untuk perancangan sistem secara keseluruhan [7]. Alat yang dirancang dilengkapi dengan fitur notifikasi maupun monitoring melalui telegram [8].

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sistem pada alat ini adalah dengan menggunakan metode percobaan. Perancangan sistem alat ini adalah langkah dalam proses perencanaan sebelum melakukan pembuatan alat. [9]. Metode ini mencakup perancangan dan pembuatan hardware maupun software serta uji kinerja alat [10].

Pada proyek ini, sistem monitoring menggunakan mikrokontroler ESP 32 yang dilengkapi dengan modul Bluetooth dan juga Wi-Fi yang menawarkan banyak dukungan untuk aplikasi Internet of Thing [11]. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP32 karena memiliki 16 pin ADC yang memungkinkan untuk menjalankan lebih dari satu sensor analog [12].

Langkah selanjutnya pada perancangan adalah membuat suatu blok diagram sebagai acuan dimana setiap blok mempunyai fungsi tertentu dan saling terkait sehingga membentuk sistem dari alat yang dibuat. Proses perancangan dan pembuatan alat dibagi dalam dua tahap yaitu perancangan bagian hardware (perangkat keras), perancangan software (perangkat lunak) [13].



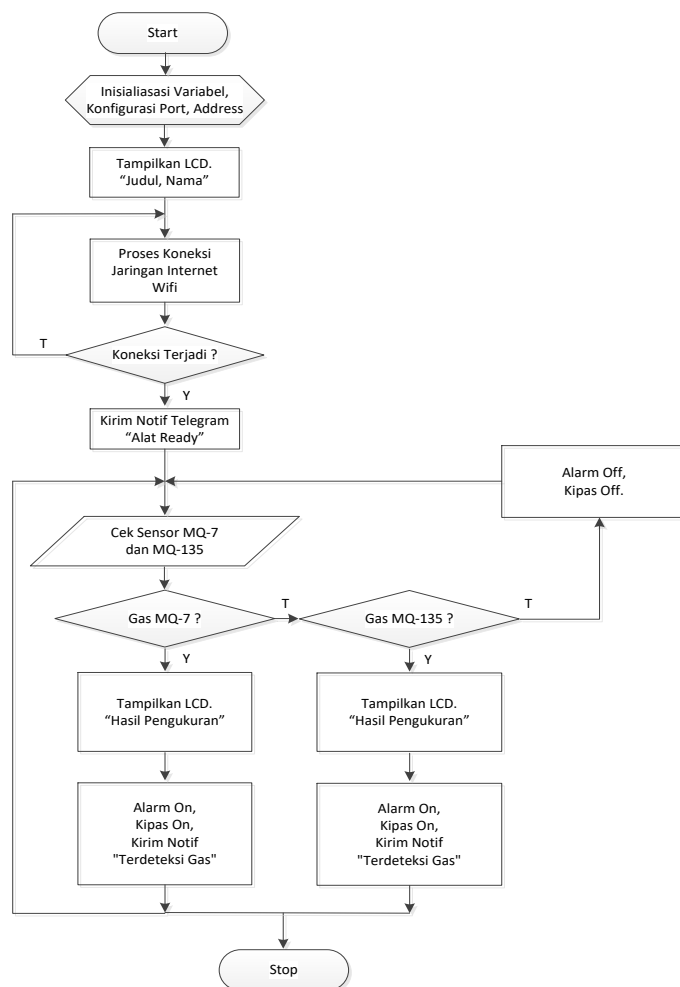
Gambar 1. Blok Diagram

Penjelasan blok diagram:

1. Sensor Karbon Monoksida (MQ-7)  
MQ7 merupakan sensor gas karbon monoksida yang berperan untuk mengenali konsentrasi gas karbon monoksida (CO) [14].
2. Sensor Karbon Dioksida (MQ-135)

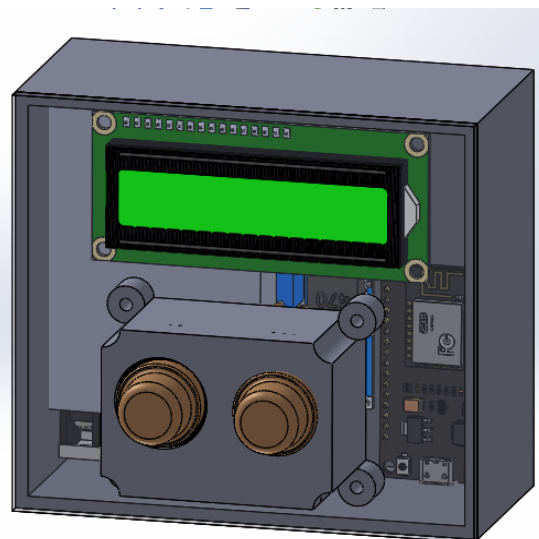
- Sensor ini digunakan sebagai *input* untuk mendeteksi adanya gas karbon dioksida yang ada dalam ruangan [15].
3. NodeMCU ESP32  
ESP32 adalah suatu modul yang dapat memberikan akses mikrokontroler apapun ke jaringan WiFi. ESP32 berfungsi sebagai tempat pengolahan data *input* [16].
  4. LCD (*Liquid crystal display*)  
LCD (*Liquid crystal display*) merupakan komponen display elektronik yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik [17], [18].
  5. Fan DC  
Fan DC berfungsi untuk mengeluarkan udara panas berlebih pada ruangan atau sebagai penyeimbang kelembaban ruangan [10].
  6. Bot Telegram  
Aplikasi telegram berfungsi memonitoring nilai sensor pada alat dari jarak jauh melalui internet [19].

**Flowchart**



**Gambar 2. Flowchart**

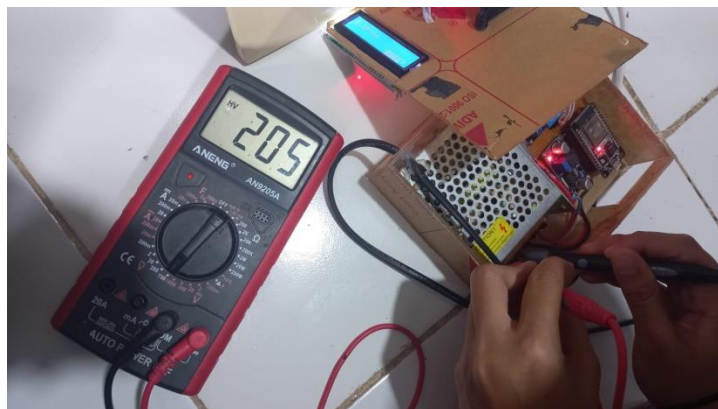
## Design Alat



Gambar 3. Design Alat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dan pengukuran power supply bertujuan untuk mendapatkan nilai tegangan yang dihasilkan oleh power supply ketika semua rangkaian yang ada di dalam power supply dinyalakan dengan memberikan tegangan pemakaian yakni sebesar 205 V<sub>AC</sub> dan menghasilkan tegan keluar sebesar 12.58 V<sub>DC</sub>.



Gambar 4. Hasil Pengukuran Tegangan Power Supply

Dari gambar diatas dan dapat dianalisa, hasil pengukuran yang didapatkan melalui alat ukur pada tegangan PLN yang masuk menuju power supply maka dapat dikatakan tegangan dalam rentangan nilai normal dan dalam keadaan baik untuk pemakaian dengan keluaran aktif power supply pada indikator led berwarna merah serta dapat memberikan tegangan keluaran menuju komponen lainnya. Adapun tabel pengukuran sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tegangan Power Supply

Titik Pengukuran	Hasil Pengukuran
Lilitan	205 V <sub>AC</sub>
Netral	0 V <sub>AC</sub>
V+	12.58 V <sub>DC</sub>
V-	0 V <sub>DC</sub>

Pengujian dan pengukuran pada sensor MQ7 bertujuan untuk membaca nilai dari sebuah karbon monoksida dimana nilai akan muncul dari hasil pengukuran ialah sebesar 4.87 V<sub>DC</sub>. Untuk lebih jelasnya pengukuran tegangan sensor MQ7 dapat dilihat pada table dibawah:

**Tabel 2. Hasil Pengukuran Tegangan Sensor MQ7**

Titik pengukuran	Hasil Pengukuran	Kondisi pembacaan sensor MQ7
TP1	4.87 V <sub>DC</sub>	Ketika membaca karbon monoksida
	0.53 V <sub>DC</sub>	Ketika tidak membaca karbon monoksida

Pengujian pada sensor MQ135 bertujuan untuk mendapatkan hasil pengujian lewat sensor MQ135 yakni dimana sensor MQ135 merupakan pengujian yang akan didapati ketika kualitas udara yang ada pada lingkungan sensor berpengaruh lebih buruk ataupun lebih baik. Serta pengujian ini diambil dengan mengukur tegangan yang terukur ketika sensor aktif maupun tidak aktif. adapun hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada table dibawah ini:

**Tabel 3. Hasil Pengukuran Tegangan Sensor MQ135**

Titik Pengukuran	Hasil pengukuran	Kondisi sensor
TP1	4.88 V <sub>DC</sub>	Kondisi pembacaan kadar udara
TP2	0.49 V <sub>DC</sub>	Kondisi tidak mendeteksi kadar udara

### Hasil dan kerja alat keseluruhan

Dimana dari pengujian keseluruhan didapatkan hasil dimana ketika sensor MQ7 mendapatkan nilai 9 ppm dan sensor MQ135 mendapatkan nilai sebesar 1000 ppm maka sensor akan mengirimkan kondisinya menuju driver relay untuk mengaktifkan kondisi dari Exhaust Fan. Untuk melihat lebih jelas maka dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4. Hasil Pengukuran Tegangan Alat Keseluruhan**

Inputan	Keluaran	Kondisi
MQ7 > 9 ppm MQ135 > 1000 ppm	Driver relay ON	Exhaust Fan ON
MQ7 < 9 ppm MQ135 < 1000 ppm	Driver Relay OFF	LCD menampilkan nilai CO dan CO2 Exhaust Fan OFF

### KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan dan pengujian "Rancang Bangun kualitas udara dalam ruangan berbasis Internet of Things", penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa alat ini bekerja sesuai dengan rancangan. Alat ini mampu mendeteksi gas CO dan gas CO<sub>2</sub> di dalam ruangan dengan memanfaatkan sensor MQ7 dan sensor MQ135. Sensor MQ7 mendeteksi kadar udara dengan mendapatkan nilai tegangan terukur ketika tidak aktif yakni sebesar 0,53VDC namun ketika mendeteksi nilainya akan naik menjadi 4,87VDC. Sensor MQ135 mendeteksi kadar udara dengan mendapatkan nilai tegangan terukur ketika tidak aktif yakni sebesar 0,43VDC namun ketika mendeteksi nilainya akan naik menjadi 4,88VDC.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. S. Nugraha, "Bab 1 pendahuluan," *Pelayanan Kesehat.*, no. 2015, pp. 3–13, 2019, [Online]. Available: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/23790/4/Chapter I.pdf>
- [2] 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>
- [3] M. F. A. B. Zagita, "Rancang Bangun Sistem Pemantauan Dan Pengendali Kualitas Udara Diruang MI (Manual Insert) PT. Smart Meter," *J. Teknol. Elektro*, vol. 12, no. 1, p. 16, 2021, doi: 10.22441/jte.2021.v12i1.004.
- [4] M. Evert Nebath, David Pang, ST., MT, Janny O. Wuwung, ST., "Rancang Bangun Alat Pengukur Gas Berbahaya Co Dan Co2 Di Lingkungan Industri," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 3, no. 4, pp. 65–72, 2014.
- [5] S. S. Mukrimaa *et al.*, "Pengukuran Faktor Emisi Gas Karbon Monoksida (CO) dan Karbon Dioksida (CO2) Pada Asap Mainstream Rokok Non Filter," *J. Penelit. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 6, no. August, p. 128, 2016.
- [6] G. C. Rumampuk, V. C. Poekoel, and A. M. Rumagit, "Internet of Things-Based Indoor Air Quality Monitoring System Design," *J. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 11–18, 2021.
- [7] Junaedy, Sajiah, Z. Azzahrah, and Idaryani, "Rancang Bangun Alat Kontroling Kadar Udara Bersih Dan Gas Berbahaya Co, Co2 Dalam Ruangan Berbasis Mikrokontroler," *J. Teknol. dan Komput.*, vol. 2, no. 02, pp. 216–222, 2022, doi: 10.56923/jtek.v2i02.104.
- [8] J. M. S. Waworundeng and O. Lengkong, "Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruangan dengan Platform IoT," *CogITO Smart J.*, vol. 4, no. 1, pp. 94–103, 2018, doi: 10.31154/cogito.v4i1.105.94-103.
- [9] T. A. Erika, "Sistem Keamanan Berlapis Pada Pintu Menggunakan RFID , Fingerprint dan Keypad dengan Output Suara Berbasis Internet Of Things ESP32," vol. 4, no. 1, pp. 226–234, 2023.
- [10] A. B. H. Perdana, A A; Islami, Syaiful; Pulungan, "Rancang Bangun Alat Kendali Penjemur Ikan Asin Bagi Para Nelayan Pesisir Selatan Tarusan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–67, 2019, [Online]. Available: <https://lib.unnes.ac.id/35606/>
- [11] A. P. Putro, D. A. Hidayat, F. F. Heratama, and ..., "Sistem Monitoring Kualitas Udara Menggunakan Mikrokontroler ESP32 Dengan Sensor MQ2 Berbasis Internet of Things," ... *Tek. Elektro, Sist. ...*, pp. 217–224, 2023, [Online]. Available: <http://ejurnal.itats.ac.id/snestik/article/view/4214%0Ahttp://ejurnal.itats.ac.id/snestik/article/download/4214/3092>
- [12] P. . Raditya, *Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Udara Pada Gas Sulfur Dioksida (SO2), Particulate Matter, Suhu dan Kelembapan Menggunakan Sensor MQ-136, GP2Y1010AU0F, dan DHT22 Berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP 32*. 2022.
- [13] I. Ikhsan and E. Elfizon, "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Internet of Things," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 162–167, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.56.
- [14] R. W. S and I. Husnaini, "Perancangan Alat Pendeteksi Gas Karbon Monoksida di Udara Menggunakan Sensor Gas MQ-7 dan Modul Bluetooth HC-05," *JTEIN J. Tek. Elektro ...*, vol. 3, no. 2, pp. 326–333, 2022, [Online]. Available: <http://jtein.ppi.unp.ac.id/index.php/JTEIN/article/download/251/125>
- [15] A. D. Prakoso and T. Wellem, "Perancangan dan Implementasi Sistem Pemantauan Kualitas Udara berbasis IoT menggunakan Wemos D1 Mini dan Android," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 1246–1254, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i3.2498.
- [16] B. Harpad, R. Meizal Saputra, P. Studi Sistem Informasi, S. Widya Cipta Dharma, P. Studi Teknik Informatika, and J. Moh Yamin, "Sistem Monitoring Kualitas Udara Di Kawasan Industri Dengan Nodemcu Esp32 Berbasis IoT," *J. Inform.*, vol. 12, no. 2, pp. 8–16, 2022.
- [17] Salman, "Rancang Bangun Alat Monitoring Kualitas Udara Pada Kawasan Industri Berbasis Internet Of Things ( Iot )," *SISITI Semin. Ilm. Sist. ...*, vol. XI, no. 1, pp. 143–152, 2022, [Online]. Available: <https://www.ejurnal.diponegara.ac.id/index.php/sisiti/article/view/955%0Ahttps://www.ejurnal.diponegara.ac.id/index.php/sisiti/article/download/955/700>
- [18] M. Raudiah and E. Elfizon, "Perancangan Keamanan Brankas Berbasis Arduino dan Android," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 246–250, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.80.
- [19] S. Yulia and E. Elfizon, "Rancang Bangun Alat Sistem Pengaman dan Monitoring Kebocoran Lpg Berbasis Internet Of Things (IOT)," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 3, no. 1, pp. 25–36, 2022, doi: 10.24036/jtein.v3i1.191.