

Monitoring Kadar Gas Karbon Monoksida (Co) Dalam Ruangan Menggunakan Mikrokontroler

¹Febri Angga, ²Kukuh Setyadjit, ³Santoso

^{1,2,3} Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945, Surabaya

¹febry972@gmail.com, ²kukuh@untag-sby.ac.id, ³santoso@untag-sby.ac.id

Abstract— Carbon monoxide (CO) is a very dangerous gas which is created due to the incomplete combustion process of carbon compounds. If inhaled for a certain period of time and in high enough levels it can cause various health problems. The waiting room for car service is one of the places that has the potential for exposure to this gas, because of the large amount of vehicle exhaust that occurs during the service process. To overcome this problem, a monitoring system for carbon monoxide (CO) gas levels in the room using a microcontroller was created, so that the CO gas levels in the service waiting room can be monitored real-time via the LCD, this tool is also equipped with a data logger system that can store data. monitoring automatically every 10 seconds. will definitely be affected by exposure to this gas. So the need for a monitoring tool for carbon monoxide gas levels. The data logger is also plotted via Matlab software, so that data reading and analysis processes are easier. In the test, 3 gas samples were used, namely, car exhaust emissions, motorbikes, and cigarette smoke using a room simulation prototype that had been scaled to the actual room. In the test results, the highest exposure results were in motor exhaust emission samples with a concentration of 0.74 ppm in 1 minute after being scaled, much higher than samples of motor exhaust emissions and cigarette smoke which were only 0.12 ppm.

Keywords: Carbon monoxide (CO), Microcontroller, LCD, Matlab, Prototype

Abstrak— Karbon monoksida (CO) adalah gas yang sangat berbahaya yang tercipta karena proses pembakaran yang tidak sempurna dari senyawa karbon. Jika terhirup dalam jangka waktu tertentu dan dalam kadar yang cukup tinggi dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan. Ruang tunggu servis mobil merupakan salah satu tempat yang sangat berpotensi akan paparan gas ini, karena banyaknya gas buang kendaraan yang timbul pada saat proses servis. Untuk menanggulangi permasalahan ini, maka dibuatlah sistem monitoring kadar gas karbon monoksida (CO) dalam ruangan menggunakan mikrokontroler, sehingga kadar gas CO dalam ruang tunggu servis dapat terpantau secara real-time melalui LCD, dalam alat ini juga dilengkapi sistem data logger yang mampu menyimpan data monitoring secara otomatis setiap 10 detik. pasti akan terdampak paparan gas ini. Sehingga perlunya alat monitoring kadar gas karbon monoksida. Data logger juga di plotting lewat software Matlab, sehingga pembacaan data dan proses analisa lebih mudah. Dalam pengujian digunakan 3 sampel gas yaitu, emisi gas buang mobil, motor, serta asap rokok dengan menggunakan prototype simulasi ruangan yang telah di skalakan dengan

ruangan yang sesungguhnya. Pada hasil pengujian didapatkan hasil paparan paling tinggi pada sampel emisi gas buang motor dengan konsentrasi 0,74 ppm dalam 1 menit setelah di skalakan, jauh lebih tinggi dari sampel emisi gas buang motor dan asap rokok yang hanya 0,12 ppm.

Kata Kunci: Karbon monoksida (CO), Mikrokontroler, LCD, Matlab, Prototype

I. PENDAHULUAN

Udara yang sehat merupakan faktor penting dalam kehidupan, seiring berkembangnya teknologi di saat ini, berakibat meningkatnya pencemaran udara sehingga menurunkan kualitas udara. Pencemaran udara dihasilkan dari berbagai sumber di antaranya gas buang dari kendaraan bermotor, asap dari aktivitas pabrik dan industri dan fenomena alam seperti kebakaran hutan dan gunung meletus. Terdapat gas-gas berbahaya dari pencemaran udara tersebut yang dapat mengganggu kesehatan dan lingkungan hidup, khususnya gas karbon monoksida (CO) yang mempunyai tingkat bahaya tinggi, serta karakteristiknya yang tidak mempunyai warna, bau dan rasa. Paparan gas karbon monoksida dalam jangka waktu lama akan berakibat buruk bagi kesehatan manusia, jika terhirup dalam jumlah sedikit dapat menyebabkan pusing dan mual-mual dan jika terhirup dalam jumlah besar dapat menyebabkan kematian[1], [2].

Penanggulangan pencemaran udara tidak dapat terlaksana tanpa mengurangi sumber penyebabnya. Dengan pertimbangan dari berbagai macam penyebab pencemaran udara, maka perlu dibuatkan sistem yang mampu memonitor dan memberikan informasi tingkat pencemaran udara khususnya gas karbon monoksida (CO) sehingga konsentrasi gas CO dalam ruangan bisa diketahui sebagai langkah awal dalam pencegahan berbagai macam penyakit akibat paparan gas karbon monoksida[3]–[5].

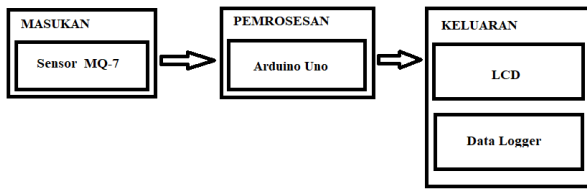
Dalam Penelitian ini direalisasikan suatu alat pengukur yang dapat memberikan informasi konsentrasi gas karbon monoksida dalam ruangan. Alat ini tersusun atas bagian input, proses dan output. Di bagian input, sensor MQ-7 yang lebih spesifik mengukur konsentrasi gas karbon monoksida, dan untuk proses pengolahan data digunakan mikrokontroler Arduino yang dapat mengolah data dari berbagai sensor dengan baik, dan output akan ditampilkan pada LCD dan di

sini data akan di plot dalam bentuk grafik pada software Matlab, hasil data yang terbaca juga akan disimpan dalam memori sehingga data yang terkumpul bisa diolah dan dianalisis[6]–[8].

II. METODE PENELITIAN

A. Perancangan Perangkat Keras

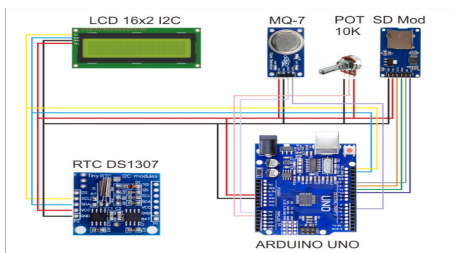
Penggabungan dari komponen dan piranti elektronika untuk mendapatkan alat yang berfungsi sesuai target adalah langkah dalam perencanaan perangkat keras (*hardware*). Bagian dari hardware adalah bagian masukan, bagian pemroses serta bagian keluaran.



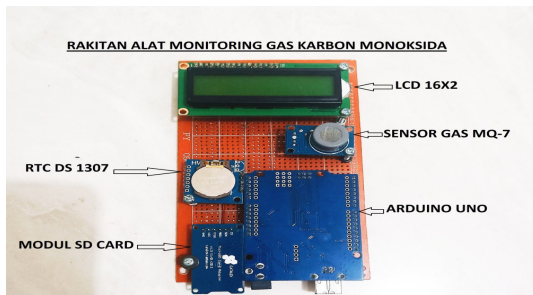
Gambar 1 Bagian-bagian dari perangkat keras

B. Rangkaian Hardware secara Keseluruhan

Rangkaian-rangkaian hardware secara keseluruhan bisa dilihat pada gambar, agar lebih jelas dan mudah dipahami maka ditampilkan gambar secara garis besar modul komponen yang digunakan[9].



Gambar 2 Susunan dari Perangkat Keras



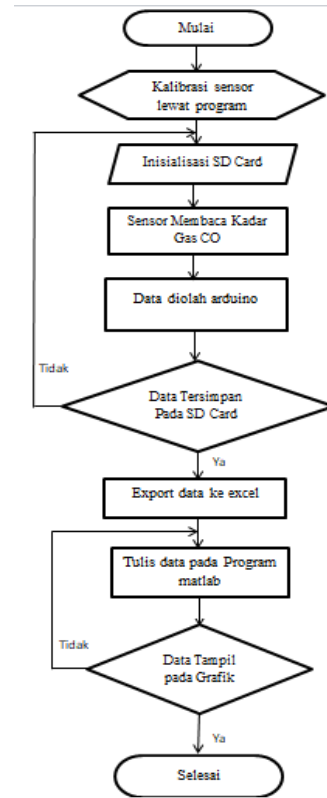
Gambar 3 Rakitan Alat Monitoring Gas CO

C. Perancangan Perangkat Lunak

Untuk menjalankan perangkat keras dibutuhkan perangkat lunak (*software*). Dalam perancangan ini, software digunakan untuk mengendalikan sinyal dari yang diterima

sensor MQ-7 yang kemudian dikirim ke mikrokontroler dan akhirnya tersaji melalui tampilan LCD. Perancangan software ini didukung dengan bahasa pemrograman guna mendukung sistem monitoring kandungan gas CO dalam ruang dan menyimpan datanya dalam data logger, di sini disimpan di MMC/SD card[10]–[12].

Adapun diagram alir program sebagai berikut :



Gambar 4 Diagram alir program

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pengujian ini digunakan sampel emisi gas buang mobil Suzuki All New Ertiga, nilai pada data simulasi akan dibagi dengan nilai (18,2) sesuai dengan hasil perhitungan skala antara ruang simulasi dengan ruang sebenarnya ,dengan hasil seperti pada tabel :

Tabel 1 Data pada sampel gas buang mobil

No.	S	A (ppm)	B (ppm)
1.	10	1,10	0,06
2.	20	1,29	0,07

3.	30	1,58	0,08
4.	40	1,81	0,09
5.	50	1,91	0,10
6.	60	2,25	0,12

Keterangan :

S= Waktu (detik)

A= Nilai (pada kotak simulasi ruangan)

B= Nilai (pada ruangan sesungguhnya)

Dilakukan enam kali pembacaan kadar gas CO pada sampel gas buang mobil, dengan kelipatan waktu 10 detik sesuai program penyimpanan pada data loggernya, dengan hasil pembacaan kadar gas CO pada box simulasi ruangan (A), dan setelah dibagi dengan skala ruangan yang sebenarnya, sehingga kadar gas yang terbaca pada ruangan sesungguhnya (B).

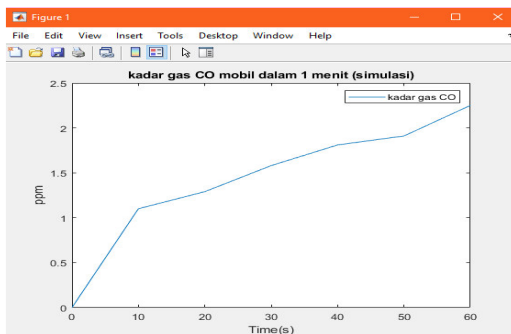
```

DATA_CO.TXT - Notepad
File Edit Format View Help
TAHUN, JAM, CO_VALUE

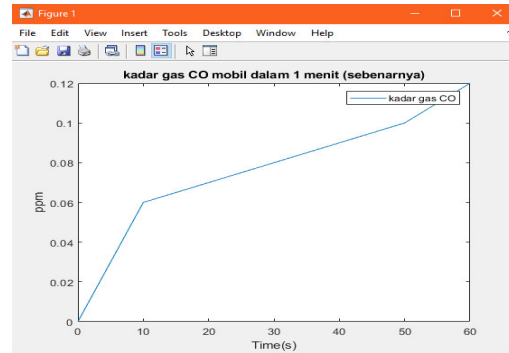
2020/7/1,9:57:24,1.10
2020/7/1,9:57:34,1.29
2020/7/1,9:57:44,1.58
2020/7/1,9:57:54,1.81
2020/7/1,9:58:4,1.91
2020/7/1,9:58:15,2.25
    
```

Gambar 5 Data logger pada sampel gas buang mobil

Data terbaca lengkap mulai dari waktu pembacaan dan kadar gas CO yang terbaca setiap 10 detik. Dengan diambil sampel pembacaan selama 6 kali (1 menit).



Gambar 6 Grafik data simulasi pada gas mobil



Gambar 7 Grafik data sebenarnya pada gas mobil

Gambar 6 dan 7 memperlihatkan kenaikan kadar gas CO secara bertahap.

A. Pengujian Pada Sampel Gas Buang Motor

Dalam pengujian ini digunakan sampel emisi gas buang motor Honda CB 150R, nilai pada data simulasi akan dibagi dengan nilai (18,2) sesuai dengan hasil perhitungan skala antara ruang simulasi dengan ruang sebenarnya, dengan hasil seperti pada tabel :

Tabel 2 Data pada sampel gas buang motor

No.	S	A (ppm)	B (ppm)
1.	10	1,95	0,10
2.	20	4,37	0,24
3.	30	6,89	0,37
4.	40	10,13	0,55
5.	50	11,44	0,62
6.	60	13,53	0,74

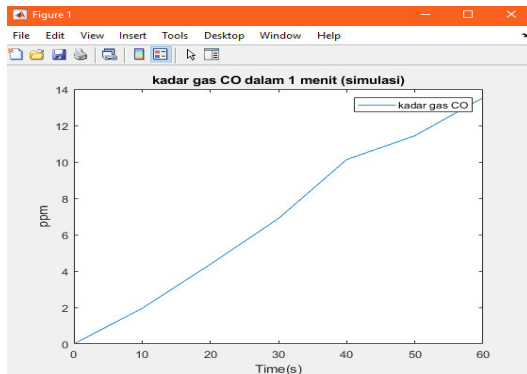
```

DATA_CO.TXT - Notepad
File Edit Format View Help

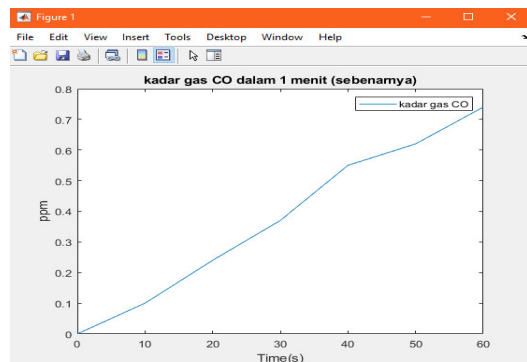
TAHUN, JAM, CO_VALUE

2020/7/1,9:58:5,1.95
2020/7/1,9:58:15,4.37
2020/7/1,9:58:25,6.89
2020/7/1,9:58:35,10.13
2020/7/1,9:58:45,11.44
2020/7/1,9:58:55,13.53
    
```

Gambar 8 Data logger pada sampel gas buang motor



Gambar 9. Grafik data simulasi pada gas motor



Gambar 10. Grafik data sebenarnya pada gas motor

Pada tabel 2 ditunjukkan enam kali pembacaan kadar gas CO sampel gas buang motor, dengan kelipatan waktu 10 detik, hasil pembacaan kadar gas CO pada box simulasi ruangan (A), dan setelah dibagi dengan skala ruangan yang sebenarnya, sehingga kadar gas yang terbaca pada ruangan sesungguhnya (B). Gambar 8 Tampilan pada program, gambar 9, grafik pengujian pada box simulasi (A), dan gambar 10, grafik pada ruang sesungguhnya (B).

B. Pengujian Pada Sampel Gas Asap Rokok

Dalam pengujian ini digunakan sampel asap dari satu batang rokok, nilai pada data simulasi akan dibagi dengan nilai(18,2) sesuai dengan hasil perhitungan skala antara ruang simulasi dengan ruang sebenarnya ,dengan hasil seperti pada tabel :

Tabel 3. Data pada sampel gas asap rokok

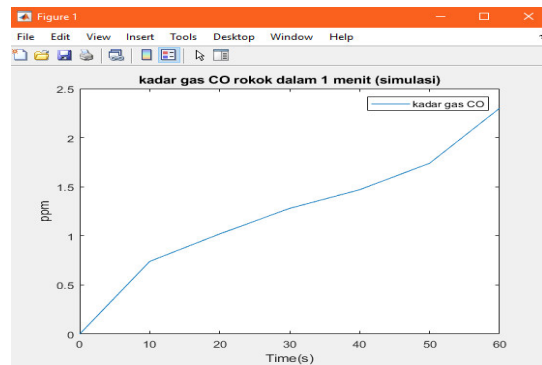
No.	S	A (ppm)	B (ppm)
1.	10	0,74	0,04
2.	20	1,02	0,05
3.	30	1,28	0,07

4.	40	1,47	0,08
5.	50	1,74	0,09
6.	60	2,30	0,12

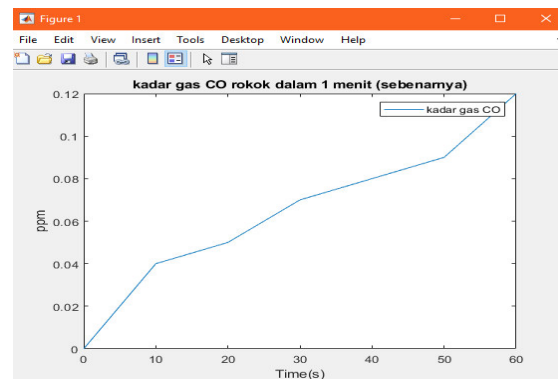
DATA_CO.TXT - Notepad
 File Edit Format View Help
 TAHUN, JAM, CO_VALUE

2020/7/1,9:58:5,0.74
 2020/7/1,9:58:15,1.02
 2020/7/1,9:58:25,1.28
 2020/7/1,9:58:35,1.47
 2020/7/1,9:58:45,1.74
 2020/7/1,9:58:55,2.30

Gambar 11. Data logger pada sampel asap rokok



Gambar 12. Grafik data simulasi pada asap rokok



Gambar 13. Grafik data sebenarnya pada asap rokok

Pada tabel 3 ditunjukkan enam kali pembacaan kadar gas CO sampel gas buang motor, dengan kelipatan waktu 10 detik, hasil pembacaan kadar gas CO pada box simulasi ruangan (A), dan setelah dibagi dengan skala ruangan yang

sebenarnya, sehingga kadar gas asap rokok yang terbaca pada ruangan sesungguhnya (B). Gambar 8 Tampilan pada program, gambar 12, grafik pengujian pada box simulasi (A), dan gambar 13, grafik pada ruang sesungguhnya (B).

IV. KESIMPULAN

1 unit mobil mampu menghasilkan emisi gas karbon monoksida kurang lebih 0,12 ppm dalam 1 menit, jauh lebih rendah dari motor karena didukung sistem catalytic converter yang mampu menetralkan gas beracun pada emisi gas buang mobil. 1 unit motor mampu menghasilkan emisi gas karbon monoksida kurang lebih 0,74 ppm dalam 1 menit. 1 batang rokok mampu menghasilkan emisi gas karbon monoksida kurang lebih 0,12 ppm dalam 1 menit, cukup rendah meskipun dalam bentuk asap.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. D. Kurniawati and U. Nurullita, 'INDIKATOR PENCEMARAN UDARA BERDASARKAN JUMLAH KENDARAAN DAN KONDISI IKLIM (Studi di Wilayah Terminal Mangkang dan Terminal Penggaron', p. 6, 2017.
- [2] P. Su, D. Lin, and C. Qian, 'Study on Air Pollution and Control Investment from the Perspective of the Environmental Theory Model: A Case Study in China, 2005–2014', *Sustainability*, vol. 10, no. 7, p. 2181, Jun. 2018, doi: 10.3390/su10072181.
- [3] S. Nishioka, 'Traffic pollution: Control policy and research trend', *Transportation Research Part A: General*, vol. 23, no. 1, pp. 73–81, Jan. 1989, doi: 10.1016/0191-2607(89)90142-8.
- [4] E. R. Putri and M. Subhan, 'Model Matematika Penanggulangan Pencemaran Udara', p. 6.
- [5] S. Sudarman, D. D. Saputra, K. Karnowo, and F. Febrian, 'MINIMALISASI PENCEMARAN UDARA MELALUI PENYETELAN PERANGKAT PEMBAKARAN MOTOR SESUAI DENGAN BAKU MUTU EMISI', *Rekayasa*, vol. 16, no. 2, pp. 165–172, Jan. 2019, doi: 10.15294/rekayasa.v16i2.17507.
- [6] N. A. Mohd Bakri, S. A. M. Al Junid, A. H. A. Razak, M. F. Md Idros, and A. K. Halim, 'Mobile Carbon Monoxide Monitoring System Based on Arduino-Matlab for Environmental Monitoring Application', *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, vol. 99, p. 012009, Nov. 2015, doi: 10.1088/1757-899X/99/1/012009.
- [7] A. Mardiyanto, 'Design and Development of Real-Time Plant Process Control Monitoring System in Organic Fertilizer Production', *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, vol. 536, p. 012106, Jun. 2019, doi: 10.1088/1757-899X/536/1/012106.
- [8] M. D. Melany Febrina Hafizh Prihtiadi, Eko Satria, 'Filter Asap Ramah Lingkungan Berbasis Limbah Arang dan Ampas Tebu', *risal.fis.*, vol. 3, no. 1, pp. 5–8, Apr. 2019, doi: 10.35895/rf.v3i1.139.
- [9] M. A. Ngah, A. Ahmad, and A. Abdul Samad, 'A Low Cost Method to Analyse Concentration of Carbon Monoxide (CO)', *Jurnal Teknologi*, vol. 73, no. 3, Mar. 2015, doi: 10.11113/jt.v73.4245.
- [10] S. Wilson and T. Manuel, 'Smart Pollution Monitoring System', vol. 7, no. 6, p. 6, 2019.
- [11] Z. Li, 'ARDUINO BASED ENVIRONMENTAL AIR MONITORING SYSTEM', p. 74.
- [12] S.-M. Kim, Y. Choi, and J. Suh, 'Applications of the Open-Source Hardware Arduino Platform in the Mining Industry: A Review', *Applied Sciences*, vol. 10, no. 14, p. 5018, Jul. 2020, doi: 10.3390/app10145018.