

Monitoring Kadar Gas Karbon Monoksida pada Kendaraan Bermotor Berbasis IoT Menggunakan Sensor MQ-9

1st Nita Amelia
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
ifl6.nitaamelia@mhs.ubpkarawang.ac.id

2nd Sutan Faisal
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
sutanfaisal@ubpkarawang.ac.id

3rd Euis Nurlaelasari
Universitas Buana Perjuangan
Karawang, Indonesia
euis.nurlaelasari@ubpkarawang.ac.id

Abstract — Pada umumnya, sepeda motor bukan lagi hal yang asing bagi kalangan masyarakat sekitar. Banyak dampak yang terjadi akibat meningkatnya penggunaan sepeda motor, contohnya seperti polusi udara yang bisa memunculkan akibat kurang baik untuk kesehatan manusia. Namun, dalam hal ini polusi udara bisa saja diatasi apabila pemilik kendaraan sepeda motor menyadari gas emisi buang kendaraan yang dihasilkan oleh sepeda motor. Oleh karena itu, dengan adanya masalah yang terjadi, penulis bermaksud untuk membuat suatu alat yang bertujuan untuk mengetahui kandungan kadar gas CO pada kendaraan bermotor. Temuan nilai rangkaian dibanding dengan smart sensor monoxide meter AS8700A mempunyai angka selisih mean 1,052 dan nilai kesalahan rata-rata 0,0616% berdasarkan uji coba yang telah dilakukan.

Kata kunci — Arduino, IoT, Monitoring, Sensor MQ-9, Website

I. PENDAHULUAN

Pada umumnya, udara merupakan kebutuhan pokok guna menunjang kehidupan manusia sehari-hari. Seiring dengan bertambahnya jumlah kendaraan yang semakin padat, kondisi lingkungan semakin tercemar. Sekitar 70% polusi udara di Indonesia disebabkan oleh emisi kendaraan bermotor, khususnya karbon monoksida (CO), bahan kimia berbahaya yang dihasilkan dari pembakaran kendaraan bermotor yang bisa membahayakan kesehatan manusia serta lingkungan (Liangdo & Wibowo, 2008). Gas yang tidak berasa, tidak berwarna, mudah terbakar, serta sangat mematikan disebut karbon monoksida. Sebagian besar disebabkan oleh pembakaran karbon monoksida yang tidak efisien dan produk sampingannya. Risiko yang dihadapi manusia meningkat seiring dengan jumlah CO yang mereka hirup, dan bahkan bisa mematikan (Maryanto et al., 2014). Dengan adanya informasi yang diberikan, dibutuhkan suatu perlengkapan yang bisa membagikan informasi kandungan gas karbon monoksida (CO), di mana harapan dari alat tersebut dapat membantu memberikan informasi kepada masyarakat umum.

Berdasarkan referensi terkait, telah ditemukan beberapa penelitian yang membuat alat serupa berbasis Internet of Things (IoT). Konsep utama IoT sendiri yaitu menggunakan basis teknologi yang dapat memudahkan masyarakat dalam melakukan pencarian menggunakan jejaring internet.

Pada penelitian sebelumnya, telah dibuat alat ukur menggunakan sensor TGS 2201 yang berkonsentrasi mengukur karbon monoksida dan karbon dioksida menggunakan Arduino dan output informasinya ditampilkan menggunakan LCD (Aziz, 2016). Kemudian, pada penelitian serupa telah dibuat alat ukur memakai sensor MQ-7 yang berkonsentrasi mengukur gas berbahaya CO serta CO₂ di lingkungan industri dan output yang ditampilkan menggunakan LCD (Dan et al., 2014). Penelitian selanjutnya telah dibuat alat ukur menggunakan sensor MQ-7 yang berkonsentrasi mengukur karbon monoksida pada ruangan kabin mobil dan output yang ditampilkan menggunakan LCD (Septian et al., 2019). Selanjutnya, telah dibuat alat ukur menggunakan sensor gas CO TGS 5042 yang berkonsentrasi mengontrol gas CO pada ruangan dan output yang ditampilkan menggunakan LCD (Liangdo & Wibowo, 2008). Pada penelitian selanjutnya telah dijelaskan mengenai analisa kinerja mesin bersumber hasil percobaan emisi (Syahrani, 2006).

II. DATA DAN METODE

A. Bahan dan Peralatan Penelitian

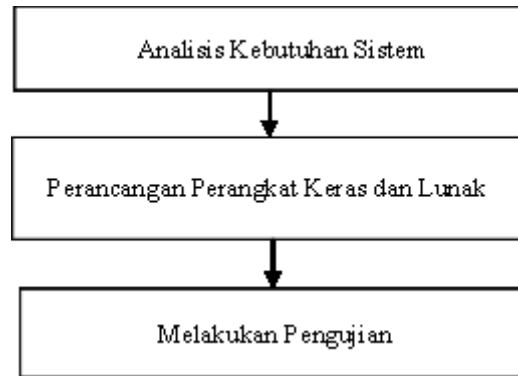
Penulis akan memakai gas hasil pembakaran knalpot sepeda motor sebagai bahan riset. Alat riset penulis dipisahkan menjadi dua kategori, perangkat keras dan perangkat lunak, sebagai berikut:

- 1) Kebutuhan Perangkat Keras
 - Sensor MQ-9
 - LCD
 - Mikrokontroler ESP32
 - Kabel jumper
 - Lampu indikator
 - Resistor
 - Project board
 - Internet of Things (IoT)
- 2) Kebutuhan Perangkat Lunak
 - Sublime Text
 - XAMPP

- Arduino IDE
- Browser

B. Prosedur Percobaan

Tahapan prosedur percobaan dalam penelitian ini merupakan beberapa langkah yang akan dilakukan peneliti, yaitu dimulai dengan menganalisis kebutuhan sistem, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, kemudian melakukan pengujian. Pada Gambar 1 terlihat prosedur riset.



Gambar 1 Prosedur Penelitian

C. Pembacaan Sensor

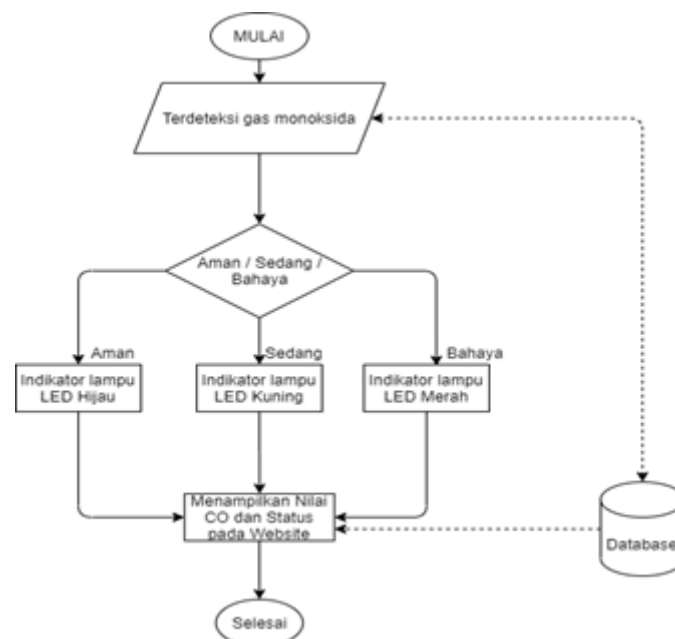
Dalam keadaan sepeda motor sudah dipanaskan selama kurang lebih 15 detik, pada alat yang sudah dibuat, sensor MQ-9 akan dinyalakan dan diletakkan sejauh 30 cm dari gas buang sepeda motor untuk melakukan proses pembacaan nilai kadar gas CO yang dihasilkan oleh sepeda motor. Selanjutnya, data akan dikirimkan ke mikrokontroler.

Tabel 1 Rule Base

Nilai CO	Kondisi
1-300	Aman
300-600	Bahaya
600-1000	Warning

Rule base dibuat untuk menentukan aturan yang dibuat pada alat, yaitu beberapa kondisi yang akan terjadi dari adanya kondisi tersebut.

D. Perancangan Aplikasi



Gambar 2 Perancangan Aplikasi

Penjelasan alur sistem:

1. Sensor MQ-7 akan membaca alat dan mengukur jumlah CO₂ yang ada di dekat objek utama, dalam hal ini knalpot

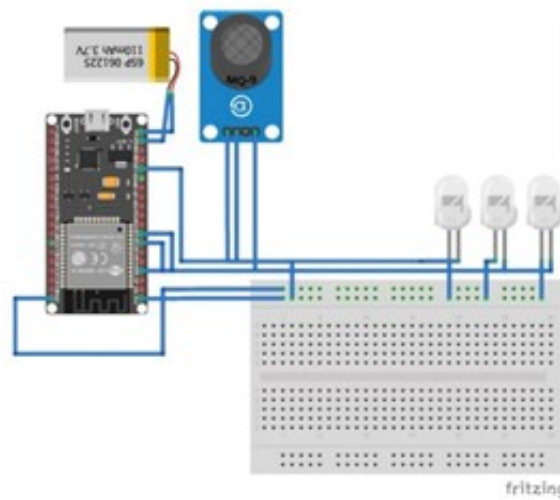
kendaraan sepeda motor.

2. Mikrokontroler akan menentukan status gas karbon monoksida yang telah terhirup, apakah itu alami, berbahaya, atau peringatan.
3. Sesudah informasi diperoleh, LED yang sudah terpasang sebagai output akan menyala sesuai dengan hasil deteksi sensor.
4. Ketika keadaan aman, LED hijau akan menyala.
5. Ketika dalam kondisi warning, LED kuning menyala. Dan pada kondisi berbahaya, LED merah akan menyala. Lalu LCD akan menampilkan hasil yang didapatkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rangkaian Alat

Keseluruhan sistem kendali pada riset ini diketahui terdiri dari sejumlah blok input, blok proses, dan blok output. Power dengan output 2,1 ampere merupakan sumber daya yang dipakai untuk komponen. Mikrokontroler utama yang dipakai ialah ESP32, yang juga berfungsi sebagai server untuk terhubung ke internet.



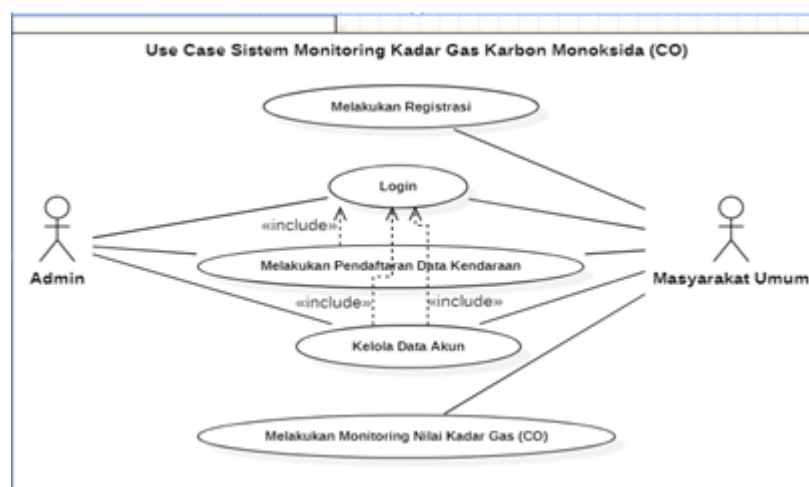
Gambar 3 Rangkaian Skema Alat

B. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem alat monitoring kadar gas karbon monoksida ini, menggunakan mikrokontroler ESP32. Penjelasan alur proses akses sistem mencakup interaksi antara staf admin dan masyarakat melalui sistem berbasis online yang diakses melalui website.

- Use Case Diagram

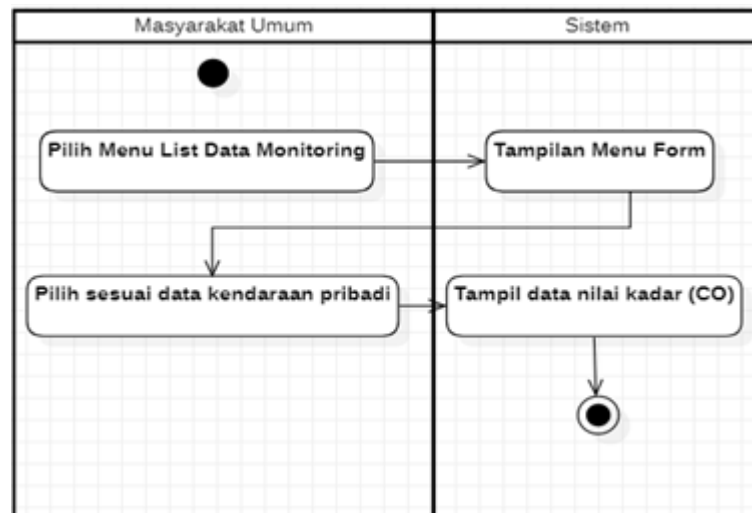
Diagram kasus penggunaan sistem alat pemantauan tingkat karbon monoksida berbasis mikrokontroler ESP32 menjelaskan cara kerja sistem bagi staf admin dan masyarakat umum.



Gambar 4 Use case Diagram

- Activity Diagram

Alur sistem dari staf admin ke pengguna dijelaskan dalam diagram aktivitas berikut.

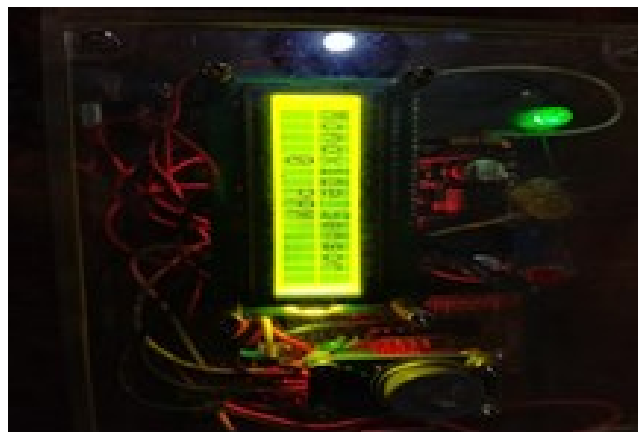


Gambar 5 Monitoring Kadar (CO)

C. Implementasi

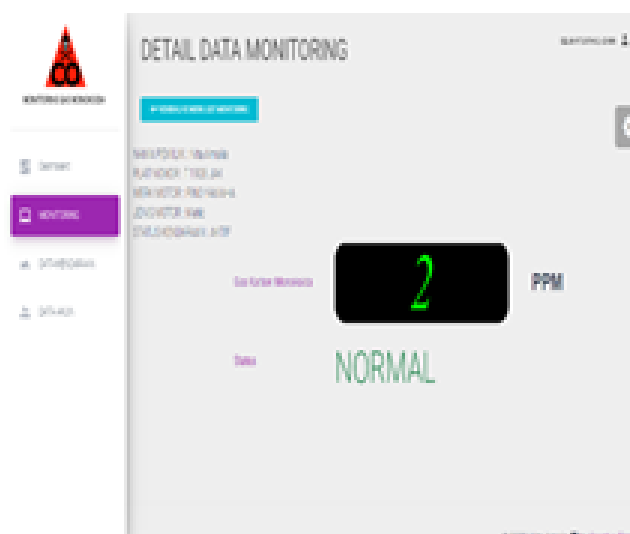
1. Implementasi Perangkat Alat

Gambar ini menjelaskan pada saat alat dinyalakan dan akan dilakukan uji percobaan.



Gambar 6 Implementasi Perangkat Alat

2. Implementasi Sistem



Gambar 7 Tampilan Monitoring

D. Hasil Pengujian

Dalam melakukan pengujian, penulis menggunakan sepeda motor Honda Beat tahun 2018 dan Vario tahun 2019. Hasil yang akan didapat dari rangkaian alat akan dibandingkan dengan karbon monoxide meter AS8700A.

Tabel 2 hasil perbandingan alat per 30 detik menggunakan Motor Honda Beat 2018

30 Detik ke	Rangkaian	Monoxide Meter	Selisih	Presentase error
1	21.49ppm	22ppm	0.51ppm	0.023%
2	21.49ppm	24ppm	2.51ppm	0.104%
3	21.54ppm	23ppm	1.46ppm	0.063%
4	21.59ppm	23ppm	1.41ppm	0.061%
5	21.59ppm	23.ppm	1.41ppm	0.061%
6	21.59ppm	24ppm	2.41ppm	0.100%
7	21.59ppm	24ppm	1.41ppm	0.100%
8	21.59ppm	24ppm	1.41ppm	0.100%
9	21.64ppm	24ppm	2.36ppm	0.098%
10	21.79ppm	24ppm	2.21ppm	0.092%

Tabel 3 hasil perbandingan alat per 30 detik menggunakan Motor Honda Vario 2019

30 Detik ke	Rangkaian	Monoxide Meter	Selisih	Presentase error
1	20.99ppm	21ppm	0.01ppm	0.047%
2	20.94ppm	21ppm	0.06ppm	0.028%
3	20.99ppm	21ppm	0.01ppm	0.047%
4	21.04ppm	22ppm	1.96ppm	0.045%
5	20.99ppm	21ppm	0.01ppm	0.047%
6	21.99ppm	22ppm	0.01ppm	0.045%
7	21.04ppm	22ppm	0.01ppm	0.043%
8	21.04ppm	22ppm	0.96ppm	0.043%
9	21.04ppm	22ppm	0.01ppm	0.043%
10	21.09ppm	22ppm	0.91ppm	0.043%

Dengan jarak error 0,43 persen, nilai selisih terkecil = 0,01 ppm, serta dengan jarak error 0,104 persen, nilai selisih terbesar = 2,51 ppm. Bisa dinilai selisih serta persentase error mean bersumber dari tabel di atas:

$$\text{Selisih} = \frac{21,05}{20} = 1,052$$

$$\text{Presentase error} = \frac{1,233}{0,4320} = 0,0616\%$$

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Bersumber dari hasil pengujian yang dilaksanakan, maka kesimpulan yang bisa diperoleh ialah alat yang dibuat dapat melakukan pembacaan nilai kadar gas karbon monoksida, lalu menampilkannya ke LCD dan mengirimkan data melalui ESP8266 ke website. Dengan adanya alat ini, akan lebih mudah untuk mengetahui kadar gas karbon monoksida yang bisa diakses melalui website.

Saran yang dapat diberikan berdasarkan pengalaman dalam pembuatan alat ini serta pengujian yang dilakukan adalah bahwa alat dapat dikembangkan kembali agar dapat berfungsi dengan lebih baik lagi ke depannya. Alat bisa ditambahkan dengan sensor-sensor pendukung lainnya.

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini merupakan sebagian dari riset Tugas Akhir milik Nita Amelia dengan judul Monitoring Kadar Gas Karbon Monoksida pada Kendaraan Bermotor Berbasis IoT Menggunakan Sensor MQ-9, yang dibimbing oleh Sutan Faisal dan Euis Nurlaelasari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abbas, W. (2013). Analisa Kepuasan Mahasiswa Terhadap Website Universitas Negeri Yogyakarta (Uny). Prosiding SNST Ke-4 Tahun 2013, 1–6.
- [2] Fendy Purwanto. (2016). Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Gas Berbahaya pada Mobil Berbasis Logika Fuzzy Menggunakan Mikrokontroler. ISSN : 2355-9365 e-Proceeding of Engineering : Vol.3, No.3 December 2016 | Page 465, 2002(1), 35–40. Ngadiyono, N. 2012. Beternak Sapi Potong Ramah Lingkungan. Citra Aji Parama. Yogyakarta.
- [3] Gede, D., Divayana, H., Suyasa, P. W. A., & Sugihartini, N. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Matakuliah Kurikulum dan Pengajaran di Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Universitas Pendidikan Ganesha. 5, 149–157.
- [4] Perdana, E. M., Abdul, M., & Yulrio, B. (2016). Rancang Bangun Pengukur Kadar Alkohol Berbasis Arduino. Coding, 04(2), 107–118.
- [5] Putro, I. A. E., & Abadi, I. (2012). Rancang Bangun Alat Ukur Emisi Gas Buang , Studi Kasus : Pengukuran Gas Karbon Monoksida (Co). Essay, 60111, 1–9.
- [6] Shobrina, U. J., Pramananda, R., & Maulana, R. (2018). Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24I01 , Xbee dan Wifi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 2(4), 1510–1517.
- [7] Septian, G., Mardiaty, R., & Effendi, M. R. (2019). Perancangan Sistem Deteksi Gas Karbon Monoksida Berbasis Mikrokontroler Arduino pada Kendaraan Roda Empat Design of Carbon Monoxide Detector Based on Arduino Microcontroller for Four-Wheel Vehicle. November 2019, 569–575.
- [8] Stefanie, A. (2015). Perancangan Prototype Pengubah Udara Kotor Menjadi Udara Bersih Dengan Teknik Ionisasi Arnisa Stefanie Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik , Universitas Singaperbangsa Karawang , 2015. Journal of Electrical and Electronics, 3(2), 15–25.
- [9] Syahrani, A. (2006). Analisa kinerja mesin bensin berdasarkan hasil uji emisi. SMARTek, 4(4), 260–266.
- [10] Wilianto, W., & Kurniawan, A. (2018). Sejarah, Cara Kerja Dan Manfaat Internet of Things. Matrix : Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika, 8(2), 36. <https://doi.org/10.31940/matrix.v8i2.818>