

Pendeteksi Kadar Gas Karbon Monoksida Pada Ruangan Berbasis Arduino ATmega 328

Ade Septryanti^{1*}, Lili Indah Sari², Wishnu Aribowo Probonegoro³

¹Teknik Informatika, ISB Atma Luhur, Pangkalpinang, Indonesia

²Bisnis Digital, ISB Atma Luhur, Pangkalpinang, Indonesia

³Sistem Informasi, ISB Atma Luhur, Pangkalpinang, Indonesia

**e-mail Corresponding Author: adeseptyanti@atmaluhur.ac.id*

Abstract

Air is the most important part for humans, air also currently contains many toxic gases such as carbon monoxide (CO). Carbon monoxide is very dangerous if inhaled by humans, among others, it can cause respiratory problems and death. Carbon monoxide gas level detection device based on Arduino ATmega 328 microcontroller which uses an MQ 7 sensor that will provide information if carbon monoxide gas levels are above average, the device will be connected to a dc fan which will automatically neutralize and clean the air in the room quickly. This tool works very effectively and provides information quickly without having to monitor the room.

Keywords: Gas Level Detector; Carbon monoxide; Arduino ATmega 328; MQ 7 Sensor

Abstrak

Udara merupakan bagian terpenting untuk manusia, udara juga saat ini banyak mengandung gas beracun seperti Karbon Monoksida (CO). Karbon monoksida ini sangat berbahaya jika terhirup oleh manusia antara lain bisa menyebabkan gangguan pernafasan dan kematian. Alat pendeteksi kadar gas Karbon Monoksida berbasis mikrokontroler Arduino ATmega 328 yang menggunakan sensor MQ 7 yang akan memberikan informasi jika kadar gas Karbon Monoksida diatas rata-rata, alat tersebut akan terhubung oleh kipas DC yang akan secara otomatis menetralkan dan membersihkan udara didalam ruangan secara cepat. Alat ini bekerja sangat efektif dan memberikan informasi secara cepat tanpa harus mengawasi ruangan tersebut.

Kata kunci: Pendeteksi Kadar Gas; Karbon Monoksida; Arduino ATmega 328; Sensor MQ 7

1. Pendahuluan

Seiring dengan pencemaran udara yang ada di sekitar kita penggunaan udara saat ini sangat memprihatinkan. Udara merupakan campuran gas yang terdapat di permukaan bumi, udara tidak dapat kita lihat dan tidak bisa kita rasakan. Pencemaran udara saat ini yang sedang terjadi akibat dari polusi kendaraan, kegiatan industri, kebakaran hutan, erupsi gunung dan pembakaran sampah. Pencemaran udara adalah kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan, atau merusak properti. Pencemaran udara di dalam ruangan dapat mempengaruhi kesehatan manusia sama buruknya dengan pencemaran udara di ruang terbuka [1]. Adapun permasalahan yang ada kurangnya pemantauan tentang kadar gas karbon monoksida yang terkandung dalam ruangan serta kesadaran pentingnya kesehatan udara untuk kehidupan. Zat – zat yang terdampak dari pencemaran udara ialah karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (No₂), chlorofluorocarbon (CFC), sulfur dioksida (So₂), hidrokarbon (HC), dan carbon dioksida (CO₂). Zat tersebut jika terhirup oleh manusia dapat mengalami penyakit pada pernafasan.

Karbon monoksida merupakan gas yang sangat berbahaya bagi tubuh kita dan bisa menyebabkan kematian jika terhirup oleh manusia. Paparan karbon Monoksida (CO) adalah salah satu penyebab utama keracunan yang tidak disengaja dan merupakan akar penyebab sejumlah besar kematian setiap tahun di seluruh [2]. Tujuan dari alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida agar tidak adanya gas beracun di sebuah ruangan dan akan membuat orang didalam ruangan tersebut tenang dan tidak merasa khawatir jika mereka terhirup gas beracun seperti gas karbon monoksida. Karbon Monoksida merupakan senyawa kimia berbentuk gas dengan rumus kimia CO yang tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak memiliki rasa. Manfaat dari alat ini bisa mengukur kadar karbon monoksida yang ada di ruangan tersebut, serta memberi ruangan yang bebas gas karbon monoksida (CO).

Karbon Monoksida dihasilkan dari pembakaran senyawa karbon yang tidak sempurna dan ini sering terjadi pada mesin pembakaran dalam, gas emisi buang kenal pot kendaraan, juga pembakaran sampah. Gas CO memiliki satuan part per million (PPM) dimana ini merupakan satuan yang sering digunakan dalam dunia kimia analisis untuk sebuah senyawa kimia berbentuk/berupa gas[3]. Karbon monoksida (CO) adalah gas hasil pembakaran yang bersifat racun bagi darah manusia pada saat pernafasan, sebagai akibat berkurangnya oksigen pada jaringan darah. Gas karbon monoksida terdapat cukup banyak di udara, dimana gas ini terbentuk akibat adanya suatu pembakaran yang tidak sempurna. Gas karbon monoksida mempunyai ciri yang tidak berbau, tidak terasa, serta tidak berwarna [4].

Tanda dan gejala keracunan CO bervariasi tergantung pada kadar COHb dalam darah. Seseorang yang keracunan Karbon Monoksida (CO) akan mengalami gejala sakit kepala, gangguan mental (*mental dullness*), pusing, lemah, mual, muntah, kehilangan kontrol otot, diikuti dengan penurunan denyut nadi dan frekuensi pernafasan, pingsan, bahkan sampai meninggal dunia [5].

Pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino ATmega328. Arduino Atmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler Atmega328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan *parallelism* [4].

Pada penelitian ini menggunakan sensor MQ 7, yang dimana fungsi dari sensor MQ 7 untuk menentukan kadar gas karbon monoksida (CO) pada ruangan. Sensor MQ-7 merupakan sensor gas karbon monoksida (CO) yang berfungsi untuk mengetahui konsentrasi gas karbon monoksida (CO), dimana sensor ini salah satunya dipakai dalam memantau gas karbon monoksida (CO) [6]. Sensor MQ 7 ini yang akan memberikan informasi tentang kadar gas karbon monoksida yang ada di ruangan tersebut yang akan mengirimkan data ke relay. relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi[7]. Setelah relay menerima data tersebut yang bertugas mengaktifkan atau mematikan kipas dc.

Kipas DC digunakan sebagai penghisap udara yang berada pada ruangan. Terdapat dua kipas pada alat ini yaitu kipas *in* dan kipas *out*. Kipas ini sebagai penyerap gas menuju ke filter, sedangkan kipas out sebagai kipas untuk menyerap udara dari dalam filter untuk kemudian di buang kembali. Kipas DC merupakan sebuah komponen elektronika yang berfungsi sebagai pendingin komponen seperti yang diterapkan pada CPU computer[8]. Hasil dari alat ini berfungsi dengan baik, dimana manusia tidak perlu khawatir ketika udara yang masuk didalam ruangan selalu bersih, dan tidak mengandung gas karbon monoksida dengan adanya alat tersebut dapat membantu kesehatan manusia.

2. Tinjauan Pustaka

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan pendeteksi kadar gas karbon monoksida pada Sebuah ruangan berbasis arduino uno AT Mega 328.

Penelitian [9] membuat alat ukur untuk menguji emisi kadar karbon monoksida menggunakan sensor MQ 7 berbasis Arduini Uno R3 dengan batas pengukuran 5 - 860 Ppm menggunakan kendaraan bermotor Honda Vario 2012.

Penelitian [10] mengembangkan alat untuk mengendalikan sirkulasi udara dan menetralkan gas karbon monoksida (CO) menggunakan sensor MQ 7 yang berbasis Arduino Uno di dalam ruangan dengan waktu rata-rata 38.36 Ppm dalam waktu 5,675 detik.

Penelitian [11] membuat alat untuk peringatan dini akan kebocoran gas dan asap menggunakan sensor MQ 7 yang berbasis mikrokontroler serta distimulasikan dengan program Matlab dan implementasi logika fuzzy, serta hasil yang di dapat dari pengembangan tersebut jika ruangan terdeteksi adanya gas di ruangan yang melebihi batas maka alarm atau *buzzer* akan berbunyi dan mengaktifkan LED guna menunjukkan jalur evakuasi. Penelitian [12] membuat alat untuk mengukur kadar gas karbon monoksida dengan sensor gas TGS 822 yang diproses oleh mikrokontroler dan terhubung dengan Bluetooth untuk mendapatkan informasi yang *realtime* dan akurat dengan nilai persamaan regresi sebesar 0,9997.

Penelitian[13] membangun alat untuk mengukur kadar karbon monoksida (CO) pada sebuah silo bunker PLTU menggunakan konsep *sekeunsial switching* dengan metode *research*

and development (RND), dimana metode ini digunakan untuk mengukur kadar gas dengan *switching* pada tiap *silo bunker*.

Penelitian yang dibangun berbasis mikrokontroler arduino R3 serta sensor MQ 7, dimana sensor tersebut untuk mengotrol kadar gas CO dan hasil yang di dapatkan berupa kadar gas CO tidak melebihi dari 15 Ppm.

3. Metodologi

3.1 Metode Pengembangan Sistem

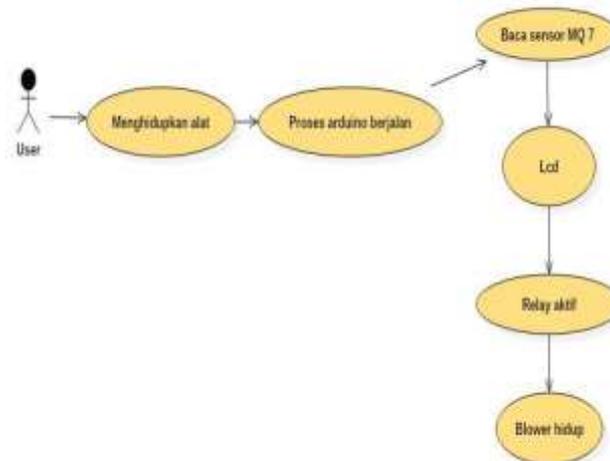
Metode pengembangan sistem yang digunakan ialah prototype atau prototyping. Prototyping bagi pengembang sistem bertujuan untuk mengumpulkan informasi dari pengguna sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan model prototype yang dikembangkan, sebab prototype menggambarkan versi awal dari sistem untuk kelanjutan sistem sesungguhnya yang lebih besar[14]. [15] Pada prototyping model kadang-kadang klien hanya memberikan beberapa kebutuhan umum perangkat lunak tanpa rincian input, proses untuk detail output dilain waktu mungkin tim pembangun (developer) tidak yakin terhadap efisiensi dari algoritma yang digunakan, tingkat adaptasi terhadap sistem operasi atau rancangan form user interface. Ketika situasi seperti ini terjadi model prototyping sangat membantu proses pembangunan perangkat lunak. Proses pada prototyping antara lain: 1) Pengumpulan Kebutuhan: developer dan klien beremu dan menentukan tujuan umum, kebutuhan yang diketahui dan gambaran bagian-bagian yang akan dibutuhkan berikutnya. Detail kebutuhan mungkin tidak dibicarakan disini, pada awal pengumpulan kebutuhan. 2) Perancangan: Perancangan dilakukan cepat dan rancangan mewakili aspek perangkat lunak yang diketahui dan rancangan ini menjadi dasar pembuatan prototype. 3) Evaluasi Prototype: Klien mengevaluasi prototype yang dibuat dan dipergunakan untuk memperjelas kebutuhan perangkat lunak. [16] Adapun tahapan – tahapan prototype yaitu :

1. Pengumpulan Data : Langkah pertama kali yang harus dilakukan dalam tahapan metode prototype adalah mengidentifikasi seluruh perangkat dan permasalahan. Tahapan metode prototype yang sangat penting adalah analisis dan identifikasi kebutuhan garis besar dari system. Setelah itu akan diketahui apa dan permasalahan yang akan dibuat dan dipecahkan.
2. Membangun Prototype : Langkah selanjutnya adalah langkah metode prototype membangun prototipe yang berfokus pada penyajian. Misalkan membuat input dan output hasil system. Sementara hanya prototype saja dulu selanjutnya akan ada tindak lanjut yang harus di kerjakan.
3. Evaluasi Prototype : Sebelum melangkah ke langkah selanjutnya, ini bersifat wajib yaitu memeriksa langkah 1, dan Karena ini adalah penentu keberhasilan dan proses yang sangat penting. Ketika langkah 1, dan 2 terdapat ada yang kurang atau salah kedepannya akan sulit sekali melanjutkan langkah selanjutnya.
4. Mengkodean Sistem : Sebelum pengkodean biasanya hal yang diperlukan, yaitu memahami terlebih dahulu bahasa pemograman yang akan digunakan. Dalam tahap ini merancang, membangun dan mengaplikasikan web atau aplikasi disesuaikan dengan kebutuhan dalam bentuk kode program.
5. Menguji Sistem : Setelah pengkodean yang akan dilakukan yaitu testing program. Banyak sekali cara untuk testing, misalkan menggunakan white box atau black box. Menggunakan white box berarti menguji kodingan sedangkan black box menguji fungsi-fungsi tampilan apakah sudah benar dengan aplikasinya atau tidak.
6. Evaluasi Sistem : Mengevaluasi dari semua langkah yang pernah di lakukan. Sudah sesuai dengan kebutuhan atau belum. Jika belum atau masih ada revisi maka dapat mengulangi dan kembali di tahap 1 dan 2.
7. Menggunakan Sistem : Sistem sudah selesai diimplementasi, sebaiknya dilakukan upaya untuk maintenance sistem agar sistem terjaga dan berfungsi dengan baik dan dapat meningkatkan produktifitas dan kinerja.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Perancangan Pendeteksi Gas Karbon Monoksida

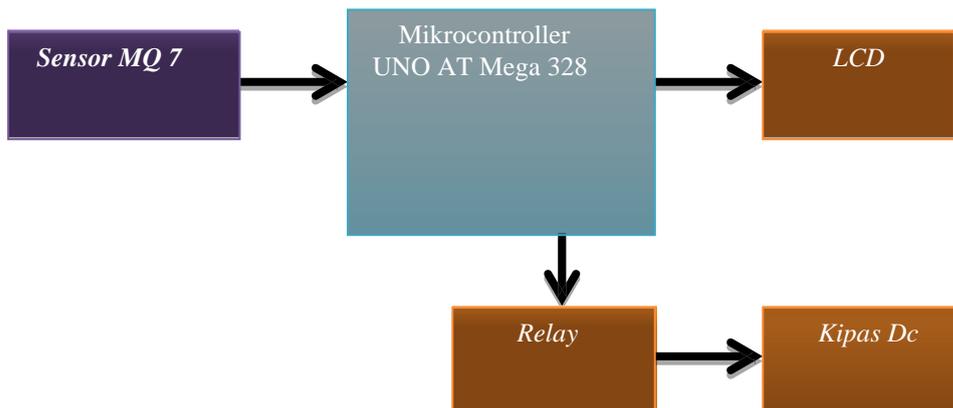
Berikut usecase diagram rancangan pendeteksi gas yang dapat memudahkan manusia untuk melakukan segala aktifitas tanpa ada gangguan. Rancangan pendeteksi gas ini dari user menhidupkan alat, Arduino memproses data yang akan di baca oleh sensor MQ 7, Lcd menampilkan data jika kadar gas di atas rata – rata relay akan aktif dan Kipas Dc atau blower hidup.



Gambar 1. Perancangan Pendeteksi Gas Karbon Monoksida

4.2 Diagram Blok Proses Pendeteksi Gas Karbon Monoksida

Berikut diagram blok proses pendeteksi gas karbon monoksida membuat script sensor MQ 7 setelah itu program melewati proses transfer data program dari mikrokontroler melalui kabel downloader. Mikrokontroler akan memproses data sesuai perintah *script* yang dibuat. Data atau perintah akan diteruskan keperangkat-perangkat mikrokontroler lainnya.

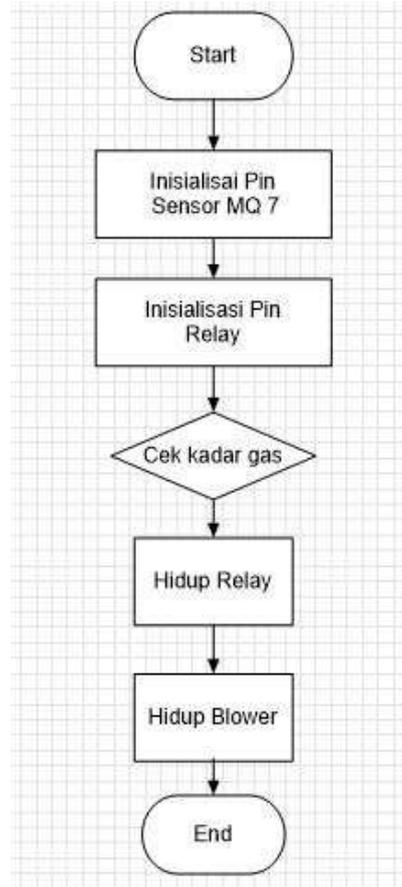


Gambar 2. Diagram Blok Proses Pendeteksi Gas Karbon Monoksida

Cara kerja alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida yaitu sensor akan mengukur kadar karbon monoksida yang ada di dalam ruangan tersebut sensor gas MQ7 mempunyai sensitivitas yang tinggi terhadap karbon monoksida (CO), stabil, dan berumur panjang. Sensor ini menggunakan catu daya heater : 5V AC/DC dan menggunakan catu daya rangkaian : 5VDC, dengan jarak pengukuran : 20 – 200 ppm untuk mampu mengukur gas karbon monoksida. Ketika sensor sudah mengukur dan mengirimkan data tersebut ke mikrokontroler untuk menampilkan berapa kadar gas tersebut di lcd, jika kadar gas karbon monoksida di atas angka dari jarak pengukuran maka relay akan otomatis menghidupkan kipas dc untuk membersihkan ruangan tersebut dari gas karbon monoksida.

4.3 Flowchart Pendeteksi Gas Karbon Monoksida

Berikut flowchart pendeteksi gas karbon monoksida dijelaskan ketika kita akan memulai inisialisasi pin sensor pada sensor MQ 7 dan inisialisasi relay itu sistem akan cek kadar gas , mengirimkan data tersebut di proses untuk menghidupkan relay dan menghidupkan kipas dc atau blower setelah itu proses selesai.



Gambar 3. *Flowchart* input perintah pada Arduino

4.4 Instalasi Perangkat Keras

4.4.1 Instalasi Rangkaian Sensor MQ 7

Berikut gambar instalasi rangkaian sensor MQ 7 tersebut merupakan rangkaian sensor MQ 7 yang dapat mendeteksi kadar karbon monoksida yang ada di sebuah ruangan.



Gambar 4. Instalasi Rangkaian Sensor MQ 7

4.4.2 Instalasi Rangkaian Kipas DC

Berikut gambar instalasi rangkaian kipas DC, disini menggunakan 3 kipas Dc. Rangkaian tersebut dihubungkan ke relay untuk menetralsis gas karbon monoksida yang ada di dalam ruangan.



Gambar 5. Instalasi Rangkaian Kipas DC

4.4.3 Instalasi Rangkaian Relay

Berikut gambar instalasi rangkaian relay yang berguna menghidupkan dan mematikan kipas dc.



Gambar 6. Instalasi Rangkaian Relay

4.5 Pengujian Alat

Pada pengujian alat pendeteksi kadar gas pada ruangan menggunakan metode blackbox. pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian blackbox merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak yang dibuat.

4.5.1 Pengujian Sensor MQ 7

Tabel 1 Hasil Pengujian Sensor MQ 7

No	Pembacaan	Yang di harapkan	Hasil	Kesimpulan
1	>200	Kadar gas normal	Sesuai	Valid
2	<200	Kadar gas tidak normal	Sesuai	Valid

4.5.2 Pengujian Kipas DC

Tabel 2 Hasil Pengujian Kipas Dc

No	Pembacaan	Yang di harapkan	Hasil	Kesimpulan
1	>200	Gas di ruangan normal	Sesuai	Valid
2	<200	Gas di ruangan tidak normal	Sesuai	Valid

4.5.3 Pengujian Relay

Tabel 3 Hasil Pengujian *Relay*

No	Pembacaan	Yang di harapkan	Hasil pengujian	kesimpulan
1	Hidup	Menghidupkan blower pada saat kadar gas tidak normal	Sesuai	Valid
2	Mati	Mematikan blower pada saat kadar gas normal	Sesuai	Valid

5. Simpulan

Adapun kesimpulan setelah dilakukan penelitian pada pendeteksi kadar gas di dalam ruangan, alat bekerja dengan baik dengan pengukuran kadar gas karbon monoksida tidak lebih dari 200 ppm sehingga mampu membantu manusia dalam mengetahui kadar karbon monoksida di dalam ruangan tersebut serta membuang udara tanpa harus mengecek dan mengawasi ruangan tersebut.

Daftar Referensi

- [1] A. A. Rosa, B. A. Simon, and K. S. Lieanto, "Sistem Pendeteksi Pencemaran Udara Portabel Menggunakan Sensor MQ-7 dan MQ-135," *Ultim. Comput. J. Sist. Komput.*, vol. 12, no. 1, pp. 23–28, 2020, doi: 10.31937/sk.v12i1.1611.
- [2] C. Mattiuzzi and G. Lippi, "Worldwide epidemiology of carbon monoxide poisoning," *Hum. Exp. Toxicol.*, vol. 39, no. 4, pp. 387–392, 2020, doi: 10.1177/0960327119891214.
- [3] G. Septian, R. Mardiaty, and M. R. Effendi, "Perancangan Sistem Deteksi Gas Karbon Monoksida Berbasis Mikrokontroler Arduino pada Kendaraan Roda Empat," *Semin. Nas. Tek. Elektro 2019*, no. November 2019, pp. 569–575, 2019.
- [4] D. W. Ajar Rohmanu, "Sistem Sensor Jarak Aman Pada Mobil Berbasis Mikrokontroler Arduino Atmega328," *J. Inform. SIMANTIK*, vol. 3, no. 1, p. 9, 2018.
- [5] R. W. S and I. Husnaini, "Perancangan Alat Pendeteksi Gas Karbon Monoksida di Udara Menggunakan Sensor Gas MQ-7 dan Modul Bluetooth HC-05," vol. 3, no. 2, pp. 326–333, 2022.
- [6] 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.
- [7] M. Saleh and M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf>.
- [8] C. Krismana, "Perancangan Ditektor Gas Karbon Monoksida (CO) dan Hidro Karbon (HC) dengan Sistem Air Purifier Berbasis Arduino," vol. X, pp. 1–11, 2022, doi: 10.32528/elkom.v4i2.7232.
- [9] S. K. Sarungallo, I. G. P. Raka Agung, and L. Jasa, "Rancang Bangun Alat Ukur Uji Emisi Gas Karbon Monoksida (CO) Berbasis Mikrokontroler," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 16, no. 1, p. 141, 2016, doi: 10.24843/mite.1601.19.
- [10] S. Raharjo, Jamaluddin, and Azhar, "Rancang Bangun Sistem Pengendalian Sirkulasi Udara Dalam Ruangan Berdasarkan Kadar Gas Karbon Monoksida (Co)," *J. Tektro*, vol. 1, no. 1, p. 59, 2017.
- [11] A. Burhanudin, "Aplikasi Sistem Peringatan Dini Pada Kebocoran Gas Dan Asap Menggunakan Sensor Gas MQ-7 Dengan Program C," *J. Inform. Upgris*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2016, doi: 10.26877/jiu.v2i1.1062.
- [12] A. Hasibuan and L. Hakim, "Analisis Regresi Alat Ukur Emisi Gas Karbon Monoksida Berbasis Arduino Uno," *EduFisika*, vol. 5, no. 01, pp. 8–15, 2020, doi: 10.22437/edufisika.v5i01.9123.
- [13] A. Herlina, L. Latifah, and A. Emanihim, "Rancang Bangun Sekuensial Switching Untuk Pengukuran Gas Karbon Monoksida (Co) Pada Silo Bunker Di Pitu Unit 5 Dan 6 Paiton,"

- TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 23, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.24912/tesla.v23i1.9266.
- [14] D. Purnomo, "Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi," *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 2, pp. 54–61, 2017, doi: 10.37438/jimp.v2i2.67.
- [15] A. U. Zailani, A. Perdananto, and M. Ardiansyah, "Penggunaan Model Prototype dalam Membuat Library System di SMPIT AL Mustopa," *SMARTICS J.*, vol. 6, no. 2, pp. 89–96, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.21067/smartics.v6i2.4636>.
- [16] U. Dirgantara and M. Suryadarma, "Rancang Bangun Penerapan Model Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Pencatatan Persediaan Barang Berbasis Web," *J. Sist. Inf. Univ. Suryadarma*, vol. 8, no. 2, pp. 223–230, 2014, doi: 10.35968/jsi.v8i2.737.