

PENINGKATAN KEAMANAN KAWASAN SEHAT DENGAN ALAT PENDETEKSI KARBON MONOKSIDA BERBASIS MIKROKONTROLLER

Wahyuni¹, Solly Aryza^{2*}, Amani Darma Tarigan³, Eko Haryanto⁴, Muhammad Isa Indrawan⁵

Universitas Pembangunan Panca Budi
sollyaryza@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRACT

This paper describes the design and means of detecting levels of carbon monoxide in healthy people, which can also provide a warning when carbon monoxide levels have exceeded normal levels. The design is carried out in several stages, including literature study, data collection, tool testing, analysis, and reporting. Carbon monoxide is a gas that cannot be felt by the human senses because it is odorless, colorless, and tasteless. The effects of carbon monoxide exposure cause poisoning and death if inhaled in certain amounts. The results of the combustion trial of each experimental substance with a maximum detection time of 10 minutes include mosquito coils with a carbon monoxide content of 31.08 Ppm, paper burning with a content of 30.46 Ppm, and cigarette smoke with the highest value of 87.63 Ppm. From the experiments conducted, it can be concluded that the design results can detect carbon monoxide levels well, this is indicated by the intensity of the levels that vary between one experimental substance and another.

Keywords: *Arduino, MQ-7, Carbon monoxide, area security*

ABSTRAK

Paper ini mendeskripsikan mengenai perancangan serta alat deteksi kadar gas karbon monoksida dikawasan sehat yang juga dapat memberikan peringatan bila kadar karbon monoksida telah melewati kadar batas normal. Perancangan dilakukan dengan beberapa tahapan yang dilakukan antara lain studi literatur, pengumpulan data, pengujian alat, analisis dan pembuatan laporan. Karbon monoksida merupakan gas yang tidak bisa dirasakan oleh indera manusia, karena sifatnya yang tidak berbau, tidak berwarna dan tidak berasa. Dampak dari paparan karbon monoksida menyebabkan keracunan hingga kematian jika terhirup dalam jumlah tertentu. Adapun hasil uji coba pembakaran dari masing-masing substansi percobaan dengan maksimal waktu deteksi selama 10 menit antara lain: obat nyamuk bakar dengan nilai kadar karbon monoksida 31.08 Ppm, pembakaran kertas dengan nilai kadar 30.46 Ppm, dan asap rokok dengan nilai kadar tertinggi 87.63 Ppm. Dari percobaan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hasil rancangan dapat mendeteksi kadar karbon monoksida dengan baik, hal ini ditunjukkan dengan intensitas kadar yang variatif antara satu substansi percobaan dengan substansiyang lain.

Katakunci: *Arduino, MQ-7, Karbon monoksida, keamanan kawasan*

PENDAHULUAN

Karbon monoksida merupakan gas beracun yang dihasilkan dari proses pembakaran, baik dari knalpot mobil, knalpot sepeda motor, mesin genset, dan lain sebagainya (Lubis et al., 2018) . Ada beberapa kasus yang mengakibatkan orang lain meninggal karena keracunan gas karbon monoksida ini, misalnya seseorang

keracunan gas karbon monoksida didalam mobil yang mana mobil tersebut sedang dalam keadaan hidup. Ada juga kasus dimana seseorang keracunan gas karbon monoksida didalam ruangan karena mesin genset dihidupkan. Hal ini sangatlah berbahaya karena tidak semua orang dapat menyadari adanya gas karbon monoksida di suatu tempat. Karena gas ini sangat berbahaya, gas ini sering juga dijuluki sebagai *silent killer* (Aryza, 2018).

Penelitian lain yang dibuat oleh Argi Syahputra dan beberapa rekannya pada tahun 2018, mereka mendeteksi kadar gas karbon monoksida pada asap rokok. Hasil pengukuran ditampilkan di LCD. Dari uraian yang telah dipaparkan diatas maka penulis akan membuat sebuah alat pendeteksi karbon monoksida menggunakan sensor MQ-9, dimana alat yang dibuat nantinya akan mendeteksi gas karbon monoksida di sekitar alat tersebut (Aryza et al., 2017).

Hasil pengukuran gas karbon monoksida akan ditampilkan di LCD, jika kadar gas karbon monoksida tinggi maka alarm akan diaktifkan. Hal ini sebagai pertanda bahwa udara disekitar berbahaya bagi kesehatan. Dengan demikian peneliti membuat sebuah penelitian dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Gas Karbon Monoksida Berbasis Mikrokontroler” (Andi Aulia Rahman, 2019).

Hasil rancang bangun alat ini diharapkan nantinya dapat mendeteksi kadar gas Karbon Monoksida yang berada didalam ruangan, dimana informasi yang cepat dan tepat sangat diperlukan untuk dapat menghindari ancaman yang mungkin terjadi (Faroqi, Adam Hadisantoso et al., 2017), akibat perubahan konsentrasi gas yang terjadi di dalam ruangan, pada perancangan alat ini nantinya juga dapat memberitahukan peringatan yang akan dihasilkan melalui keluaran suara beserta lampu indikator yang akan mengindikasikan kadar gas karbon monoksida yang melebihi batas toleransi terhirup. Jika terkena paparan yang berlebih, penghirup gas karbon monoksida ini dapat mati lemas, karena karbon monoksida dapat dengan mudah mengikat sel darah dibanding oksigen. Sehingga paparan berlebihan yang masuk kedalam tubuh manusia dapat menyebabkan pusing, mual-mual hingga kematian. Banyak sekali sumber paparan karbon monoksida yang ada disekitar kita, menurut data yang dikeluarkan World Health Organization (WHO), beberapa sumber karbon monoksida tidak hanya berasal dari luar rumah seperti asap kendaraan dan asap industri, tetapi paparan karbon monoksida dapat berasal dari dalam rumah seperti kompor gas, pemanas ruangan dan pembakaran tembakau. (Solly Aryza, et al, 2017).

KAJIAN TEORI

Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu yang berkaitan dengan alat pendeteksi gas karbon monoksida dapat dilihat pada tabel berikut (Solly ARYZA, Muhammad Irwanto, 2016).

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

Penulis	Analisa	Kekurangan
Suryaningsih, Mindara, Hidayat, & Chaerunnisa	Alat yang dibuat adalah alat pemantau gas karbon monoksida menggunakan teknologi nirkabel RF. Dimana saat melakukan	Kekurangna alat yang dibuat tidak memberikan peringatan berupa alarm ketika

	<p>pengujian mereka memperoleh tingkat kesalahan kalibrasi pada alat sebesar 22,83%. Perangkat yang telah dikalibrasi kemudian diuji di lokasi yang berbeda untuk mendeteksi dan mengukur jumlah gas CO di lokasi tersebut. Hasil pengujian di beberapa lokasi, didapat data konsentrasi gas CO sebesar 1,89 ppm pada daerah yang tidak berpotensi adanya polusi dan 103,35 ppm pada daerah yang berpotensi adanya polusi.</p>	<p>sensor membaca gas karbon monoksida yang berbahaya di lokasi pengujian.</p>
<p>Sarungallo, Agung, & Jasa</p>	<p>Alat yang dibuat merupakan alat yang dapat mendeteksi gas karbon monoksida dimana alat yang dibuat akan menampilkan kadar gas karbon monoksida di udara menggunakan LCD dan alat tersebut dapat memberikan peringatan kepada pengguna melalui pengeras suara.</p>	<p>Sensor yang digunakan yaitu sensor MQ-7, dimana pembacaan sensor MQ-7 kurang akurat</p>

Konsep inilah yang memungkinkan instruksi – instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus *clock*. 32 x 8-bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada ALU (*Arithmetic Logic unit*) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. 6 dari register serbaguna ini dapat digunakan sebagai 3 buah register pointer 16-bit pada mode pengalamatan tidak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data Ketiga register pointer 16-bit ini disebut dengan register X (gabungan R26 dan R27), register Y (gabungan R28 dan R29), dan register Z (gabungan R30 dan R31).

Konsep Arduino

Arduino adalah papan pengendali mikro yang bersifat *open source*, dirancang untuk memudahkan pengguna elektronik dalam pembuatan berbagai proyek elektronik. Perangkat keras arduino menggunakan prosesor Atmel AVR dan memiliki perangkat lunak sendiri yang disebut sebagai arduino IDE. Arduino memiliki berbagai macam model, saat sekarang ini model yang paling sering digunakan di pasaran yaitu arduino uno. Dikutip dari website arduino.cc, arduino memiliki beberapa jenis produk yang dijual dipasaran terdiri dari papan utama, papan modul (memiliki bentuk lebih kecil), *shields* (elemen yang dapat dipasang ke papan untuk memberikan fungsi tambahan) dan *kits*.

Arduino memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lainnya. Sesuai dengan 4 hal yang diperjuangkan pengembang Arduino, Arduino memiliki kelebihan yaitu: (Pane, Lase, & Mali, 2020)

1. Murah, satu Arduino Board biasanya dijual relatif murah (antara 100 ribu hingga 400 ribu rupiah). Sekarang Arduino juga tersedia dalam banyak versi klon (tiruan) dengan harga lebih rendah dari versi asli yang merupakan pabrikan Italia
2. Pemrograman sederhana dan mudah, pemrograman Bahasa Arduino sangat fleksibel karena hampir dekat dengan bahasa manusia. Tentu saja sangat mudah untuk memahami algoritma Program untuk pemula dan mahir
3. Open Source Software, perangkat lunak Arduino IDE berdasarkan Open Source dan dapat dikembangkan pemrograman lebih lanjut. Bahasa dapat dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka C++ berdasarkan bahasa C untuk AVR
4. Perangkat keras open source, perangkat keras Arduino berbasis ATmega8, ATmega168, ATmega328, ATmega1280 dan ATmega2650 mikrokontroler. Dengan demikian sangat mudah untuk membuat dan menjual papan Arduino. Bootloader Arduino juga tersedia langsung dari perangkat lunak IDE Arduino.

Sensor MQ-9

Sensor MQ-9 merupakan sensor asap yang digunakan dalam peralatan untuk mendeteksi kadar gas, salah satunya karbon monoksida (CO). Struktur dan konfigurasi MQ-9 sensor gas ditunjukkan pada Gambar 2.7. Sensor disusun oleh mikro AL₂O₃ tabung keramik, Tin Dioksida (SnO₂) lapisan sensitif, elektroda pengukuran dan pemanas yang terbuat dari bahan plastik dan stainless steel bersih. MQ-9 terdiri dari 6 pin, 4 digunakan untuk mengambil sinyal, dan 2 lainnya digunakan untuk menyediakan arus pemanasan. (Yendri, Wildian, & Tiffany, 2017)



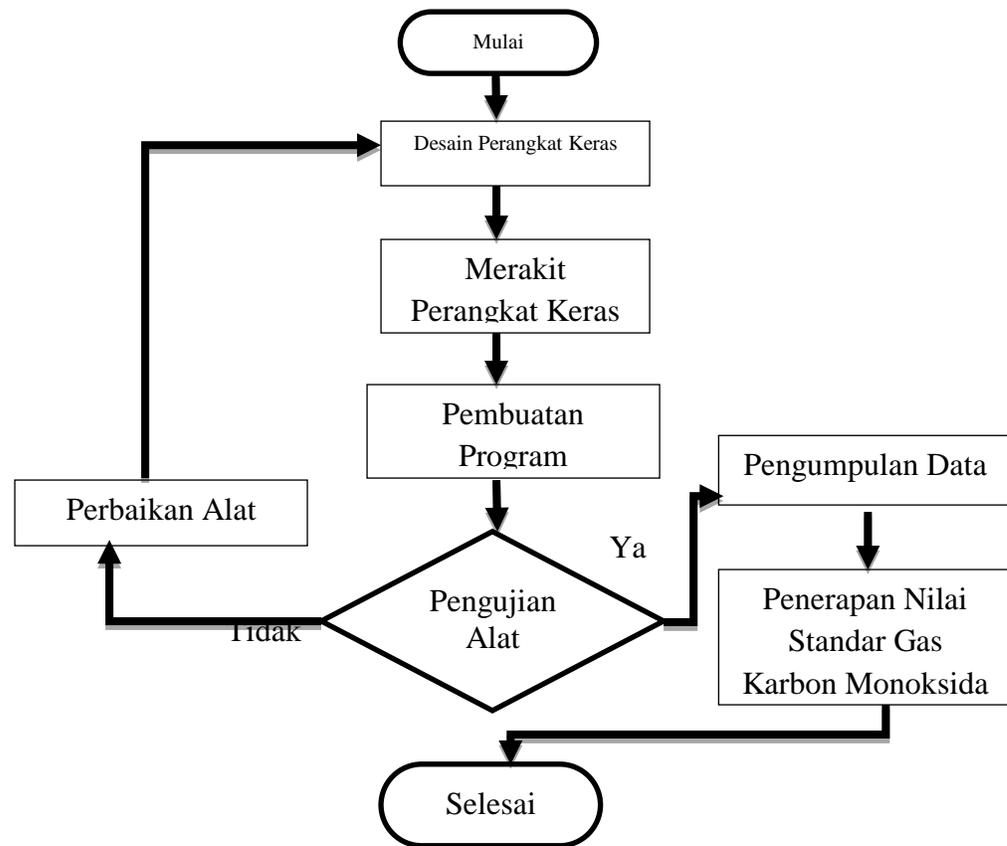
Gambar 1. Sensor MQ-9

METODE PENELITIAN

Adapun tahapan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahap pertama yang dilakukan yaitu perancangan *hardware*, dimana perancangan *hardware* tersebut menggunakan *software* proteus. *Hardware* yang digunakan pada penelitian ini yaitu arduino uno, sensor MQ-9, buzzer, LCD1602, dan kipas sebagai penyedot asap karbon monoksida
2. Tahap kedua yang dilakukan yaitu merangkai keseluruhan *hardware* yang telah dirancang sebelumnya menggunakan proteus, *hardware* yang dirangkai disesuaikan dengan panduan yang telah dibuat pada tahap pertama

3. Tahap berikutnya yaitu membuat program yang nantinya akan di *upload* kedalam arduino uno, dimana tujuannya agar alat yang dibuat dapat berjalan dengan yang diharapkan
4. Tahap berikutnya yaitu melakukan pengujian alat, dimana pengujian yang dilakukan terhadap fungsi dan cara kerja dari *hardware* dan program yang telah dibuat sebelumnya. Jika ada hal yang belum sesuai maka dilakukan perbaikan terhadap *hardware* ataupun program tersebut
5. Tahap berikutnya yaitu mengumpulkan data, dimana data yang dikumpulkan yaitu berupa nilai pembacaan dari gas karbon monoksida.



Gambar 2. Proses Tahapan

Dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Sarungallo dan rekan-rekannya pada tahun 2017, Samuel dan rekan-rekannya membuat alat yang dapat mendeteksi gas karbon monoksida dimana alat yang dibuat akan menampilkan kadar gas karbon monoksida di udara menggunakan LCD dan alat tersebut dapat memberikan peringatan kepada pengguna melalui pengeras suara. Dimana pada alat yang dibuat oleh Sarungallo dan rekan-rekannya menggunakan sensor MQ-7 sebagai pendeteksi gas karbon monoksida dan menggunakan modul suara ISD1820. Alat yang dibuat oleh mereka dapat mendeteksi gas karbon monoksida mulai dari 20 s.d 2000 ppm dengan menggunakan catu daya 5v.

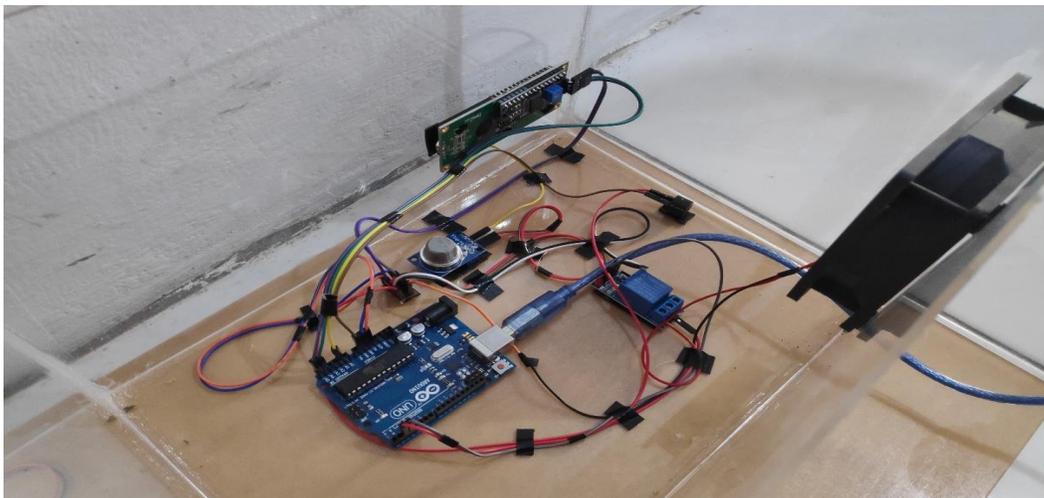
HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat pendeteksi gas karbon monoksida terdiri dari dua bagian yaitu *software* dan *hardware*. Penjelasan kedua bagian tersebut dapat dilihat pada subbab 4.1.1. Alat ini akan memeriksa gas karbon monoksida menggunakan sensor MQ-9, dimana nilai ppm yang dianggap berbahaya yaitu lebih dari 10ppm. Nilai dari pembacaan sensor tersebut akan ditampilkan di LCD1602 sehingga pengguna dapat melihat berapa nilai pembacaan gas karbon monoksida di ruangan tersebut.

Jika sensor MQ-9 membaca nilai kadar karbon monoksida melebihi 10ppm, maka alat tersebut akan mengaktifkan *exhaust fan* untuk menyedot udara didalam ruangan keluar ruangan. Selain itu alat tersebut juga akan mengaktifkan buzzer yang berfungsi sebagai tanda peringatan kepada orang-orang yang ada didalam ruangan. *Exhaust fan* tersebut akan hidup tersur menerus sampai nilai dari pembacaan sensor lebih kecil atau sama dengan 10ppm, jika nilai pembacaan sensor MQ-9 sudah lebih kecil atau sama dengan 10ppm maka buzzer dan *exhaust fan* akan mati.

Tampilan perangkat keras alat pendeteksi gas karbon monoksida dapat dilihat pada gambar berikut. Arduino Uno berfungsi sebagai pusat pengendali didalam alat pendeteksi gas karbon monoksida ini.

Sensor MQ-9 digunakan untuk mendeteksi gas karbon monoksida didalam ruangan. Pada percobaan ini dilakukan pendeteksian gas karbon monoksida dalam kondisi normal diperoleh nilai pembacaan sensor sebesar 4,07 ppm, dimana tidak ada sumber gas karbon monoksida didalam ruangan. Setelah diperoleh nilai gas karbon monoksida dalam kondisi yang normal. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap sensor dengan memberikan sumber gas karbon monoksida dengan membakar obat nyamuk.



Gambar 3. Alat Pendeteksi Gas Karbon Monoksida

Adapun hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sensor MQ-9

Waktu Pengujian (menit)	Nilai Sensor
1	10,27 ppm
2	28,46 ppm
3	85,63 ppm
4	127,99 ppm
5	152,85 ppm
6	172,27 ppm
7	203,80 ppm

Dari hasil pengujian diperoleh nilai karbon monoksida tidak lebih dari 203,80 ppm didalam ruangan pengujian. Jika dilihat asap yang terdapat dalam ruangan cukup banyak, dan hal ini dapat membahayakan bagi orang yang ada diruangan tersebut.



Gambar 4. Percobaan LCD dan peralatan

Setelah seluruh rangkaian dirakit dan diprogram selanjutnya dilakukan pengujian terhadap rangkaian apakah ada ketidak sesuaian ketika dijalankan. Dari pengujian yang dilakukan selama tujuh menit diperoleh kadar gas karbon monoksida di ruangan sebesar 203.80 ppm. Nilai ini diperoleh karena *exhaust fan* tidak diaktifkan, jika *exhaust fan* diaktifkan nilai yang diperoleh paling tinggi kurang lebih 35 ppm.

Exhaust fan akan terus aktif (berputar) menyedot gas karbon monoksida keluar ruangan, dari hasil pemantauan diperoleh bahwa untuk menurunkan kadar gas karbon monoksida 203.80 ppm menjadi kurang lebih 35 ppm kurang dari satu menit. Semakin cepat *exhaust fan* berputar maka semakin cepat pula kadar gas karbon monoksida turun.

KESIMPULAN

Dari hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal antara lain:

1. Alat pendeteksi gas karbon monoksida yang dibuat menggunakan arduino nano sebagai papan pengendali untuk keseluruhan rangkaian, kemudian digunakan sensor MQ-9 sebagai pendeteksi gas karbon monoksida selain itu digunakan buzzer sebagai indikator suara yang menandakan ruangan tersebut telah tercemar gas karbon monoksida. Selain itu digunakan LCD16x2 untuk memberikan informasi berapa banyak kadar gas karbon monoksida di ruangan tersebut. Kemudian digunakan juga relay sebagai driver penggerak exhaust fan.
2. Alat pendeteksi gas karbon monoksida dibuat menggunakan arduino nano, diaman sensor yang digunakan yaitu sensor MQ-9 sebagai pendeteksi gas karbon monoksida dan fan DC/exhaust fan digunakan sebagai penyedot gas karbon monoksida untuk dikeluarkan dari ruangan.
3. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh kadar gas karbon monoksida 10 ppm yang dapat membahayakan manusia, karena dari kadar gas karbon tersebut dapat dilihat ruangan mulai berkabut akibat gas karbon monoksida tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Aulia Rahman. (2019). *RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA MENGGUNAKAN JARINGAN SINYAL NIRKABEL (JSN) BERBASIS WEB*. 63.
- Aryza, S. (2018). *A NOVELTY OF QUALITY FERTILIZER DRYER BASED ON SOLAR CELL AND ANN*.
- Aryza, S., Irwanto, M., Lubis, Z., Putera, A., & Siahaan, U. (2017). A Novelty Stability Of Electrical System Single Machine Based Runge Kutta Orde 4 Method. *IOSR Journal of Electrical and Electronics Engineering Ver. II*, 12(4), 2278–1676. <https://doi.org/10.9790/1676-1204025560>
- Faroqi, Adam Hadisantoso, E. P., Halim, D. K., & WS, M. S. (2017). Perancangan Alat Pendeteksi Kadar Polusi Udara Menggunakan Sensor Gas MQ-7 Dengan Teknologi Wirelles HC-05. *Jurnal ISTEK*, X(2), 33–47.
- Lubis, A. H., Aryza, S., Area, U. M., Pembangunan, U., & Budi, P. (2018). *IMPLEMENT APPLICATION OF TAGUCHI METHOD FOR ANALYZING THE QUALITY CONTROL OF CRUDE PALM OIL PRODUCTION*. 110–117.
- Solly Aryza, Hermansyah, Muhammad Irwanto, Zulkarnain Lubis, A. I. (2017). a Novelty of Quality Fertilizer Dryer Based on Solar Cell and Ann. *Scopus*, 1–5.
- Solly ARyza, Muhammad Irwanto, Zu. L. (2016). IMPLEMENTASI MODUL KONTROL MOTOR DIDALAM AKUSISI DATA BERBASISKAN MODUL DAQ LABVIEW. *Jurnal Teknik Elektro Dan Telekomunikasi*.