

Deteksi dan Monitoring Gas Beracun Carbon Monoksida (CO) Pada Kabin Kendaraan Tua (Odometer > 300k km) dan Hubungannya Terhadap Kepadatan Kendaraan Dengan Metode Fuzzy

Suzuki Syofian, Aji Setiawan, Rolan Siregar, Fathan

Abstrak

Gas karbon monoksida (CO) dalam kabin kendaraan sangat mempengaruhi kesehatan penumpang dan bahkan dapat menimbulkan kematian. Hal ini disebabkan oleh ventilasi yang kurang baik sehingga pembuangan asap yang bocor masuk ke dalam mobil dan perlahan-lahan terhirup oleh orang yang berada di dalam mobil tersebut. Karbon monoksida (CO) adalah gas tidak berbau, tidak berwarna, tidak berasa dan tidak mengiritasi. Gas Karbon monoksida merupakan bahan yang umum ditemui di industri. Gas ini merupakan hasil pembakaran tidak sempurna dari kendaraan bermotor, alat pemanas, peralatan yang menggunakan bahan api berasaskan karbon dan nyala api (seperti tungku kayu), asap dari kereta api, pembakaran gas, dan asap tembakau. Namun sumber yang paling umum berupa residu pembakaran mesin. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang rekayasa alat pengendali kadar gas karbon monoksida dalam kabin mobil berbasis logika fuzzy. Dalam penelitian ini akan digunakan mikrokontroler untuk menjalankan proses tersebut. Dengan alat ini diharapkan akan didapatkan kadar karbon monoksida dalam mobil sehingga dapat memberitahu kepada para pengemudi. Pada akhirnya, kasus keracunan penumpang akibat gas CO pada kendaraan dapat diminimalisir.

Kata Kunci— Karbon monoksida (CO) , Alat Pengendali Kadar Gas Karbon Monoksida, Logika Fuzzy, keselamatan berkendara

LATAR BELAKANG

Pada kendaraan dengan usia tua lebih cenderung menghasilkan gas emisi beracun lebih banyak karena sistem pembakaran yang tidak sempurna. Gas ini sangat berbahaya karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan bahkan ditingkat yang lebih parah merupakan penyebab kematian manusia [1]. Banyak kasus kematian secara tiba-tiba yang disebabkan oleh gas ini, terutama pada pengguna kendaraan roda empat. Gas buang pada kendaraan adalah sisa dari hasil pembakaran berupa air (H₂O), Karbon Monoksida (CO), Karbon Dioksida (CO₂), Nitrogen Oksida (NO_x), Sulfur Dioxide (SO₂) dan senyawa Hidrat Carbon (HC) sebagai ketidak sempurnaan proses pembakaran serta partikel lepas [2]. Pada kendaraan usia tua sering terjadi masalah kebocoran dari sistem AC [3][4]. Jika pada mesin terjadi pembakaran yang tidak sempurna dan akan menghasilkan gas CO, maka gas akan masuk melalui lubang AC (Air Conditioner) yang bocor tersebut [5]. Selain itu karet perekat pada pintu mobil yang sudah mengkerut dan sambungan beberapa part yang tidak merekat sempurna sering menjadi sumber masuknya gas emisi beracun

ke dalam kabin mobil. Dalam beberapa kasus banyak penumpang cenderung tidak mengetahui secara pasti bahwa dalam kendaraan tersebut telah terkandung banyak gas karbon monoksida, karena sifatnya tidak berwarna, berbau, dan berasa.

Keberadaan gas CO akan sangat berbahaya jika terhirup oleh manusia karena gas itu akan menggantikan posisi oksigen yang berkaitan dengan haemoglobin dalam darah. Gas CO akan mengalir ke dalam jantung, otak, serta organ vital. Ikatan antara CO dan haemoglobin membentuk karboksihaemoglobin yang jauh lebih kuat 200 kali dibandingkan dengan ikatan antara oksigen dan haemoglobin. Akibatnya sangat fatal. Pertama, oksigen akan kalah bersaing dengan CO saat berikatan dengan molekul haemoglobin. Ini berarti kadar oksigen dalam darah akan berkurang. Padahal seperti diketahui oksigen sangat diperlukan oleh sel-sel dan jaringan tubuh untuk melakukan fungsi metabolisme. Kedua, gas CO akan menghambat kompleks oksidasi sitokrom. Hal ini menyebabkan respirasi intraseluler menjadi kurang efektif. Terakhir, CO dapat berikatan secara langsung dengan sel otot jantung dan tulang. Efek paling serius adalah terjadi keracunan secara langsung terhadap sel-sel tersebut, juga menyebabkan gangguan pada sistem saraf.

Bahaya utama terhadap kesehatan adalah mengakibatkan gangguan pada darah, Batas paparan karbon monoksida yang diperbolehkan oleh OSHA (Occupational Safety and Health Administration) adalah 35 ppm, sedangkan yang diperbolehkan oleh BSN (Badan Standart Nasional) adalah 25 ppm di mana terdapat tenaga kerja yang dapat terpapar zat kimia sehari-hari selama tidak lebih dari 8 jam per hari atau 40 jam per minggu. Kadar yang dianggap langsung berbahaya terhadap kehidupan atau kesehatan adalah 1500 ppm (0,15%). Paparan dari 1000 ppm (0,1%) selama beberapa menit dapat menyebabkan 50% kejenuhan dari karboksi hemoglobin dan dapat berakibat fatal.

LANDASAN TEORI

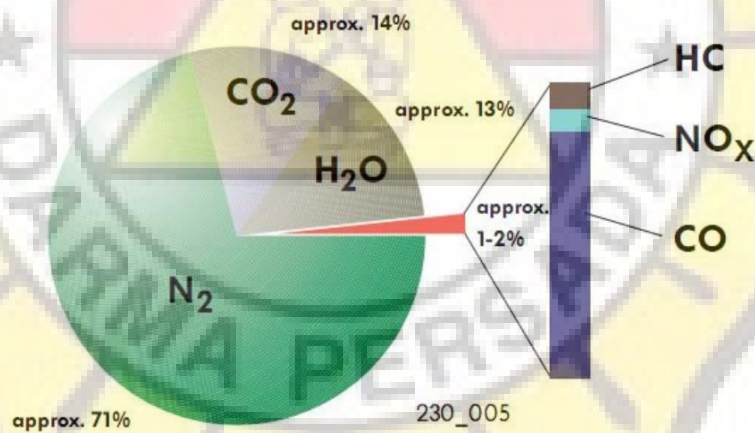
Karbon monoksida terhadap kesehatan

Kasus kematian yang terjadi karena gas beracun dalam kabin kendaraan menjadi salah satu pembahasan yang menarik dalam kalangan ilmunan. Seperti pada kasus yang terjadi dalam kemacetan di toll brebes jawa barat yang menimbulkan kematian penumpang ketika mudik tahunan (Gambar 1).



Gambar 1. Ilustrasi kemacetan di Brebes Timur

Hal ini terjadi diperkirakan karena faktor kesehatan penumpang, kondisi kendaraan seperti kebocoran knalpot, sistem AC yang sudah rusak, sehingga gas beracun dalam kendaraan di atas ambang batas. Gas buang kendaraan bermotor mengandung senyawa-senyawa yang sangat berbahaya apabila masuk ke dalam tubuh secara berlebihan [6]. Komposisi senyawa-senyawa tersebut diuraikan dalam Gambar 2 [3].



Gambar 2. Senyawa gas buang kendaraan berbahan bakar bensin

Gas CO apabila terhirup akan ikut peredaran darah dan akan menghalangi masuknya oksigen yang akan dibutuhkan oleh tubuh. Maka dari itu kandungan oksigen berkurang dan inilah yang membuat penumpang mengalami penurunan kesehatan yang drastis. Karbon monoksida dengan rumus kimia CO, merupakan gas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar fosil. Karbon monoksida

merupakan penyebab paling umum dalam kasus keracunan gas di berbagai negara. Efek dari keracunan gas ini adalah dapat mengakibatkan keracunan pada sistem syaraf pusat dan jantung.

Elemen Sensor pemantau Gas CO

Permasalahan dalam pencemaran udara yang disebabkan oleh asap kendaraan maupun asap rokok ini sangat berbahaya bagi kehidupan manusia sehingga sudah banyak peneliti melakukan penelitian ini tentang Deteksi CO (Karbon Monoksida). Dalam penelitian tersebut diteliti tentang alat pengukur konsentrasi gas Karbon Monoksida (CO) menggunakan sensor gas MQ-135 berbasis Mikrokontroler dengan komunikasi serial USART dan untuk mengetahui output pengukuran berdasarkan regresi jika dibandingkan dengan alat ukur standar ECOM J2KN, Penelitian dilakukan menggunakan bahan penghasil asap yang bersumber dari kertas yang dibakar kemudian diukur kadar CO-nya dan dikalibrasi menggunakan , ECOM J2KN. Dari hasil penelitian dan berdasarkan hasil uji regresi diperoleh koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,949. Hal ini berarti bahwa terdapat faktor yang mempengaruhi hasil konsentrasi gas CO selain resistansi sensor sebesar 5,1%. Faktor tersebut antara lain suhu gas, kelembaban gas, dan tekanan gas. [2] Dalam penelitian sebelumnya tentang Alat Pendeteksi Polusi Udara Dari Gas Karbonmonoksida (CO) pada Ruangan Berbasis Mikrokontroler AT89S51. untuk mengetahui kadar gas polutan dengan menggunakan sensor gas TGS 2442 yang peka terhadap gas karbon monoksida. Dan untuk tampilan indeks menggunakan LCD yang sebelumnya di proses oleh mikrokontroler. [3] Dalam penelitiannya tentang Rancang Bangun Alat Pendeteksi Gas Buang Karbon Monoksida (Co) Pada Kendaraan Bermotor. Kendaraan bermotor menghasilkan polutan lebih dari 60% dibandingkan dengan penghasil polutan yang lain. Semakin bertambahnya jumlah kendaraan bermotor menghasilkan emisi gas buang karbon monoksida (CO) semakin besar sehingga meningkatkan laju pemanasan global (global warming).

Sensor MQ 7

MQ 7 adalah sebuah sensor gas CO (Karbon Monoksida) yang cukup mudah dalam penggunaannya. Sensor ini sangat cocok untuk mendeteksi gas CO[5]. Bentuk sensor ini mirip dengan sensor MQ 3 yang digunakan untuk mendeteksi alkohol. Kemasan MQ 7 tersedia dalam dua macam yaitu metal dan plastik. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat. Output sensor berupa resistansi analog. Rangkaian drivernyapun sangat sederhana, yang dibutuhkan hanya catu daya 5V untuk heater coil, menambahkan resistansi beban (RL), dan menghubungkan output ke ADC. Foto Sensor gas karbon monoksida MQ 7 di tunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Sensor Gas CO (Karbon Monoksida) MQ 7

Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu development kit mikrokontroler yang berbasis pada ATmega28. Arduino Uno merupakan salah satu board dari family Arduino. Ada beberapa macam arduino board seperti Arduino Nano, Arduino Pro Mini, Arduino Mega, Arduino Yun, dll. Namun yang paling populer adalah Arduino Uno. Arduino Uno R3 adalah seri terakhir dan terbaru dari seri Arduino USB. Modul ini sudah dilengkapi dengan berbagai hal yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler untuk bekerja, tinggal colokkan ke power supply atau sambungkan melalui kabel USB ke PC, Arduino Uno ini sudah siap bekerja. Arduino Uno board memiliki 14 pin digital input/output, 6 analog input, sebuah resonator keramik 16MHz, koneksi USB, colokan power input, ICSP header, dan sebuah tombol reset.

