

PERANCANGAN ALAT UKUR KANDUNGAN GAS CO PADA GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN SENSOR MQ-7 BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52

Didi Jimbarwan I Gede*, Supardi I Wayan*, Wendri Nyoman*

*Jurusan Fisika FMIPA Universitas Udayana

ABSTRAK

Telah dirancang dan dibuat alat ukur kandungan gas CO pada gas buang kendaraan bermotor menggunakan sensor MQ-7 berbasis mikrokontroler AT89S52, yang terdiri dari mikrokontroler AT89S52 sebagai pemroses utama, LM 741 sebagai penguat tegangan, ADC 0804 sebagai pengkonversi tegangan menjadi data digital, LCD sebagai penampil kadar CO serta menggunakan bahasa basic sebagai perangkat lunak. Dari hasil pengukuran menggunakan sepuluh kendaraan bermotor roda dua diperoleh nilai R^2 antara alat dan pembanding sebesar 0,983.

Kata Kunci : MQ-7, Kadar CO, Mikrokontroler AT89S52

ABSTRACT

It has designed and developed a measurement tools CO gas in emission gas of motor vehicle using MQ-7 based of AT89S52 microcontroller. The system AT89S52 microcontroller as the main processor, LM 741 as a voltage amplifier, ADC 0804 as the voltage converter into digital data, LCD as a display, and using basic language as a software. From the measurement using ten motorcycles obtainable R^2 values 0,983 between the tool and the reference.

Keywords: MQ-7, Levels of CO, Microcontroller AT89S52

I. LATAR BELAKANG

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, maka banyak pula diciptakan peralatan yang membantu untuk memudahkan pekerjaan manusia sehari-hari. Salah satunya adalah alat transportasi. Aktifitas transportasi juga memberikan akibat negatif. Salah satu dampak negatif dari masalah sistem transportasi ini adalah tingginya kadar polutan akibat emisi dari gas buang kendaraan bermotor (Yuliasuti, Ambar, 2008).

Salah satu gas buang kendaraan bermotor adalah gas Karbon Monoksida (CO). Gas CO tidak berbau, tidak berwarna, dan dapat

menyebabkan gangguan kesehatan sampai kematian pada manusia (Zainudin, Muhamad, 2008).

Dalam dunia elektronika sudah banyak dikenal sensor yang dapat mendeteksi kandungan gas dalam udara salah satunya adalah gas CO. Salah satu jenis sensor gas CO adalah MQ-7. Sensor ini banyak digunakan karena harganya yang murah serta penggunaannya yang mudah. Selain sensor juga dikenal mikrokontroler yang dapat berfungsi sebagai pusat kendali. Salah satunya adalah mikrokontroler AT89S52. Mikrokontroler AT89S52 memiliki memori yang lebih besar dibandingkan dengan mikrokontroler

AT89S51 sehingga ukuran program yang dapat diisikan lebih besar.

Untuk mengetahui tingkat kandungan gas CO pada gas buang kendaraan, diperlukanlah suatu alat yang dapat mengukur kandungan gas CO dalam gas buang kendaraan bermotor, maka muncullah suatu ide untuk merancang suatu alat yang dapat mengukur kandungan gas CO pada gas buang kendaraan bermotor menggunakan sensor MQ-7 berbasis mikrokontroler AT89S52.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida (CO) adalah suatu gas yang tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa, pada suhu dibawah 129°C berbentuk cair. Gas CO sebagian besar berasal dari pembakaran bahan fosil dengan udara, dan berupa gas buangan. Kota besar yang padat lalu lintasnya akan banyak menghasilkan gas CO sehingga kadar CO dalam udara relatif tinggi dibandingkan daerah pedesaan. Selain itu gas CO juga dapat terbentuk dari proses industri. Secara alamiah gas CO juga dapat terbentuk, walaupun jumlahnya relatif sedikit (Ardhabili, Muhamad, 2010).

Karbon monoksida (CO) apabila terhisap ke dalam paru-paru akan ikut dalam peredaran darah dan akan menghalangi masuknya oksigen. Hal ini dapat terjadi karena gas CO bersifat racun metabolisme, ikut bereaksi secara metabolisme dengan darah.

Hemoglobin + O₂ → O₂Hb (oksihemoglobin)

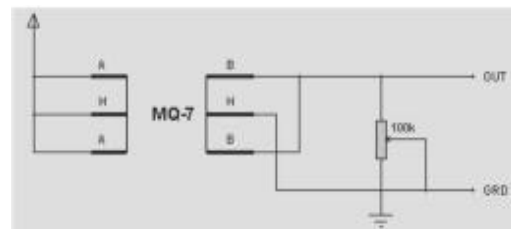
Hemoglobin + CO → COHb (karboksihemoglobin)

Konsentrasi gas CO sampai dengan 100 ppm masih dianggap aman jika waktu kontak hanya sebentar. Gas CO sebanyak 200 ppm apabila dihisap manusia akan menimbulkan rasa pusing, mual, dan muntah. Pengaruh karbon monoksida (CO) terhadap tubuh manusia ternyata tidak sama

antara manusia yang satu dengan manusia yang lain. Konsentrasi gas CO disuatu ruangan akan naik bila di ruangan itu ada orang yang merokok. Orang yang merokok akan mengeluarkan asap rokok yang mengandung gas CO dengan konsentrasi lebih dari 20.000 ppm yang kemudian menjadi encer sekitar 400-5.000 ppm selama dihisap. Konsentrasi gas CO dalam asap rokok menyebabkan kandungan COHb dalam darah orang yang merokok jadi meningkat. Orang yang merokok dalam waktu lama (perokok berat) konsentrasi COHb dalam darahnya sekitar 6,9%. Hal inilah yang menyebabkan perokok berat mudah terkena serangan jantung (Ardhabili, 2010).

2.2. Rangkaian Sensor MQ-7

Rangkaian sensor MQ-7 sangat sederhana hanya menggunakan tegangan 5V untuk heater coil serta sebuah sensor MQ-7 dengan menambahkan potensio 100k Ω sebagai resistansi beban (RL) pada keluaran sensor. Adapun gambar rangkaian sensor dapat dilihat pada Gambar 2.1.

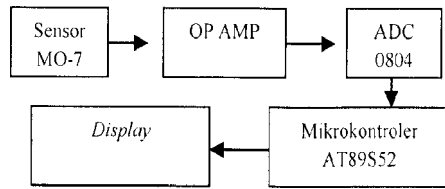


Gambar 2.1. Rangkaian sensor MQ-7

III. METODELOGI PENELITIAN

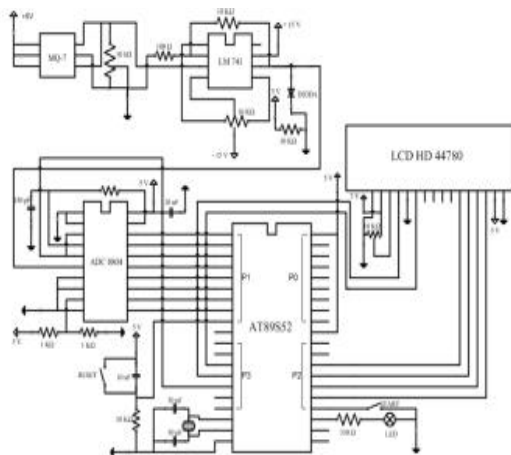
3.1. Diagram Blok Rancangan Alat

Diagram blok penelitian *prototipe* alat ukur kandungan gas CO pada gas buang kendaraan bermotor yang dibuat pada penelitian ini adalah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Blok alat ukur kandungan gas CO pada gas buang kendaraan bermotor berbasis Mikrokontroler AT89S52.

Berdasarkan diagram blok rancangan alat pada Gambar 3.1, maka dibuatlah rangkaian alat ukur kandungan gas CO pada gas buang kendaraan bermotor. Rangkaian alat ukur ini dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Rangkaian alat ukur kandungan gas CO pada gas buang kendaraan bermotor.

3.2. Perancangan Perangkat Lunak

Mikrokontroler harus diberikan program untuk melaksanakan perintah yang kita inginkan. Program terdiri dari susunan instruksi-instruksi yang ditulis dalam bahasa mesin. Instruksi-instruksi ini ditulis dengan menggunakan program *Bascom (Basic Compiler)* dan disimpan dengan ekstensi **.hex**. Selanjutnya program yang berekstensi **.hex** diisikan ke mikrokontroler

dengan menggunakan program ISP. Diagram alir dari pemrograman alat ukur kandungan gas CO pada gas buang kendaraan bermotor ditunjukkan pada Gambar 3.2.

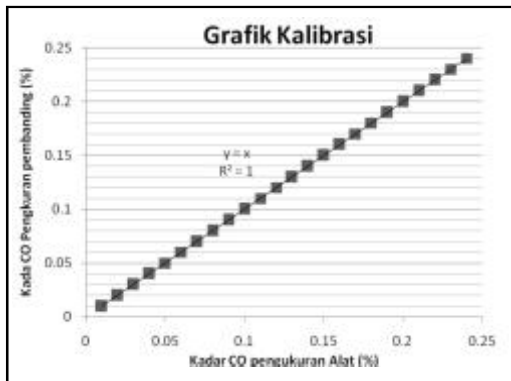


Gambar 3.2. Diagram alir program alat ukur kandungan gas CO pada gas buang kendaraan berbasis Mikrokontroler AT89S52.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kalibrasi

Sebelum melakukan pengambilan data menggunakan kendaraan bermotor, dilakukan kalibrasi antara alat dengan pembanding. Adapun hasil dari kalibrasi dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Grafik kesesuaian hasil pengukuran pembanding dengan alat yang dibuat pada saat kalibrasi.

4.2. Hasil Penelitian

Pada pengambilan data hasil penelitian ini digunakan 10 buah sampel kendaraan bermotor (roda dua). Pengambilan data ini dilakukan di dinas perhubungan pengujian kendaraan bermotor kota Denpasar. Adapun hasil pengambilan data pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.6, serta grafik kelinieran hasil pengukuran antara alat dan pembanding dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.6 Grafik kesesuaian keluaran alat dengan keluaran pembanding.



Gambar 4.7. Grafik kelinieran hasil pengukuran alat dan pembanding

Pada Gambar 4.6 terlihat pola grafik hasil pengukuran pada alat dan pembanding sudah memiliki pola yang sama, akan tetapi terdapat perbedaan hasil pengukuran pada kendaraan 2, 4, 5, 7, dan 10, pada Gambar 4.7 Diperoleh nilai R^2 sebesar 0,983 hal ini berarti terdapat sedikit penyimpangan antara hasil pengukuran alat dan terhadap pembanding hal ini disebabkan oleh perbedaan tabung penampung gas buang yang digunakan antara alat yang dibuat dengan pembanding. Pada alat yang digunakan sebagai pembanding terdapat sebuah kompresor kecil yang digunakan sebagai penarik gas dari selang menuju tabung letak sensor, hal ini menyebabkan gas berada pada tabung yang vakum sehingga hasil pengukurannya menjadi maksimal, sedangkan pada alat yang dibuat tidak memiliki kompresor dan tabung yang vakum, hal ini menyebabkan ada kemungkinan gas dapat keluar atau ada gas luar yang masuk sehingga mengganggu hasil pengukuran pada sensor. Hal inilah yang menyebabkan perbedaan hasil pengukuran antara alat yang dibuat dengan pembanding.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain :

1. Telah berhasil dirancang dan dibuat prototipe alat ukur kandungan gas CO pada gas buang kendaraan bermotor menggunakan sensor MQ-7 berbasis mikrokontroler AT89S52, yang terdiri dari mikrokontroler AT89S52 sebagai pemroses utama, LM 741 sebagai penguat tegangan, ADC 0804 sebagai pengkonversi tegangan analog menjadi data digital, LCD sebagai *display*, serta penggunaan bahasa *basic* sebagai perangkat lunak.
2. Nilai regresi linier (R^2) hasil pengukuran antara alat dengan pembanding sebesar 0,983.

DAFTAR PUSTAKA

Ardhabili, Muhamad, 2010, *Rancang bangun alat pendeteksi kebocoran Gas Dari Bensin atau Solar Pada Kabin Mobil*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.

Asyikin, Syarif., Wardhana, Paulus Susetyo., Rokhana, Rika, 2012, *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Dengan Komunikasi Data Menggunakan Modem GSM*, Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Surabaya kampus PENS-ITS Sukolilo, Surabaya.

Budiawan, Nyoman, 2010, *Pembuatan Sistem Kontrol Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51*, Universitas Udayana, Denpasar.

Supardi, I Wayan, 2008, *Bahan Ajar Mikrokontroler*, Universitas Udayana, Denpasar.

Yuliasuti, Ambar, 2008, *Estimasi Sebaran Keruangan Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor di Kota Semarang*, Universitas Diponegoro, Semarang.

Zainudin, Muhamad, 2009, *Pencemaran Udara Akibat Gas Karbon Monoksida*, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.