

DETEKSI POLUSI GAS KARBON MONOKSIDA MENGGUNAKAN DRONE

Aldiansyah¹, Kiswanta²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Pamulang
^{1,2}Jln. Puspiptek Raya No 11 Buaran, Tangerang Selatan 15310, Indonesia

¹ Doyok790@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

diajukan : 12 Mar 2022
revisi : 20 Apr 2022
diterima : 04 Mei 2023
dipublish : 20 Mei 2023

ABSTRAK

Gas karbon monoksida sangat sulit di kenali oleh manusia karna sifatnya yang tidak berwarna dan juga tidak berbau, gas ini bisa berbahaya bagi kesehatan manusia jika masuk kedalam tubuh manusia dalam konsentrasi tertentu untuk itu saya menrancang alat ini. Perancangan alat ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar konsentrasi gas karbon monoksida pada ketinggian tertentu menggunakan drone di suatu daerah secara real time dan mengolah data tersebut sehingga dapat mengetahui konsentrasi gas karbon monoksida tersebut sehingga dapat memberikan informasi sebera baik atau buruk kualitas udara di daerah tersebut, menggunakan sensor MQ9 yg sangat sensitif terhadap gas karbon monoksida yg merupakan gas sisa pembakaran kendaraan bermotor berbahan bakar fosil. hasil pengujian alat yang di lakukan dalam penelitian yang dilakukan pembacaan sensor MQ7 memiliki tingkat rata – rata error sebesar 58,86% jika dibandingkan dengan alat carbon monoksida meter GM8805.

Keywords : Drone, MQ9, Fosil

ABSTRACT

DETEKSI POLUSI GAS KARBON MONOKSIDA MENGGUNAKAN DRONE. Carbon monoxide gas is very difficult for humans to recognize because it is colorless and odorless. This gas can be harmful to human health if it enters the human body in certain concentrations. That's why I designed this tool. The design of this tool aims to find out how much the concentration of carbon monoxide gas is at a certain height using drones in an area in real time and process the data so that it can determine the concentration of carbon monoxide gas so that it can provide information on how good or bad the air quality is in the area, using the MQ9 sensor is very sensitive to carbon monoxide gas, which is a residual gas from burning fossil fueled motor vehicles. the results of testing the tool carried out in the research carried out by reading the MQ7 sensor had an average error rate of 58.86% when compared to the GM8805 carbon monoxide meter tool.

Keywords : Drone, MQ9, Fosil

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor dari tahun ke tahun, mengakibatkan peningkatan gas buang yang di hasilkan dari kendaraan bermotor tersebut yang kemudian menimbulkan polusi udara menurut jurnal Nanny Kusminingrum, G. Gunawan Pusat Litbang Jalan dan Jembatan yang berjudul Polusi Udara akibat aktivitas kendar bermotor di jalan perkotaan pulau jawa dan bali, sebesar 70 sampai 80 persen polusi disumbang oleh kendaraan bermotor, sedangkan sisanya di sumbang oleh industri dan rumah tangga. Sehingga kendaraan merupakan penyebab terbesar terjadinya polusi udara.

Gas Karbon dan Oksigen dapat bergabung membentuk senyawa karbon monoksida (CO) sebagai hasil pembakaran yang tidak sempurna dan karbon dioksida (CO₂) sebagai hasil pembakaran sempurna. Karbon monoksida merupakan senyawa yang tidak berbau, tidak berasa dan pada suhu udara normal berbentuk gas yang tidak berwarna. Senyawa CO mempunyai potensi bersifat racun yang berbahaya karena mampu membentuk ikatan yang kuat dengan pigmen darah yaitu hemoglobin. Oleh sebab itu pentingnya pengukuran karbon monoksida, maka diperlukan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengukur konsentrasinya di udara.

Hasil kajian yang dilakukan oleh Bank Dunia tahun 1996, tentang kerugian akibat pencemaran udara di kota Jakarta, mencapai sekitar \$ 200 juta US/tahun untuk seluruh jumlah penduduk Jakarta, sementara hasil kajian yang dilakukan oleh Puslitbang Jalan dan Jembatan (Gunawan, dkk 1997), dengan metoda wawancara dilakukan di kota Bandung dan Surabaya, menyimpulkan bahwa setiap orang mengeluarkan biaya kesehatan rata-rata Rp. 30.000/orang/tahun akibat pencemaran udara[1]. Penelitian ini bertujuan untuk pengelolaan dan pengendalian pencemaran udara di daerah perkotaan. Sebagai langkah awal dapat dilakukan kegiatan pemantauan untuk mengetahui sejauh mana tingkat pencemaran udara diperkotaan sehingga dapat menentukan prioritas pengelolaan dan pengendalian yang harus dilakukan. Oleh karena itu sejak tahun 1997 sampai dengan 2005 Pusat Litbang Jalan dan Jembatan telah bekerjasama dengan BPLHD Kota Bandung dalam kegiatan pemantauan dan pengendalian pencemaran udara di kota – kota besar Indonesia. Kegiatan ini lebih diutamakan kepada pencemaran udara akibat kendaraan bermotor, terhadap parameter – parameter: nitrogen oksida (NO_x), ozon (O₃), partikulat (SPM10) dengan ukuran 10 mikron, dan total hidrokarbon (HC) serta kondisi lalu lintas[3]

TEORI

Polusi udara sendiri merupakan suatu kondisi dimana udara yang ada di sekitar ini dicemari oleh bahan - bahan kimia, zat atau partikel yang bersifat negatif, atau bahan biologis lainnya

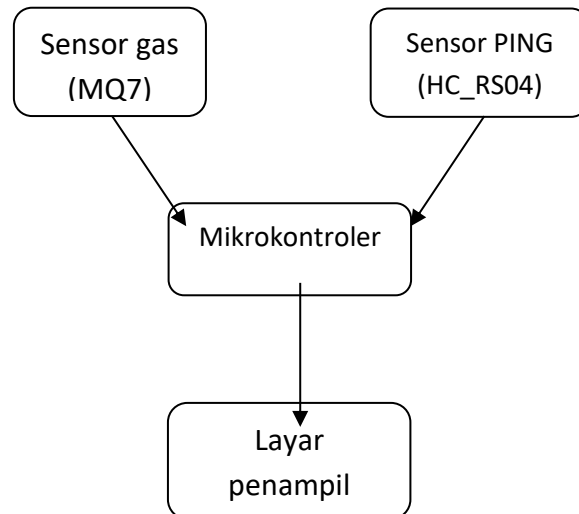
yang bersifat membahayakan manusia maupun makhluk hidup lainnya. Polusi udara atau yang juga disebut sebagai pencemaran udara ini seringkali mengakibatkan berbagai macam dampak yang merugikan, tidak hanya bagi manusia saja, namun juga bagi makhluk hidup lainnya dan bahkan planet bumi pada umumnya.

Gas Carbon Monoksida

Karbon monoksida adalah gas yang tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa, titik didih -192°C , tidak larut dalam air dan beratnya 96,5% dari berat udara. Pencemaran karbon monoksida berasal dari sumber alami seperti: kebakaran hutan, oksidasi dari terpena yang diemisikan hutan ke atmosfer, produksi CO oleh vegetasi dan kehidupan di laut. Sumber CO lainnya berasal dari sumber antropogenik yaitu hasil pembakaran bahan bakar fosil yang memberikan sumbangan 78,5% dari emisi total. Pencemaran dari sumber antropogenik 55,3% berasal dari pembakaran bensin pada otomotif^[1].

METODOLOGI

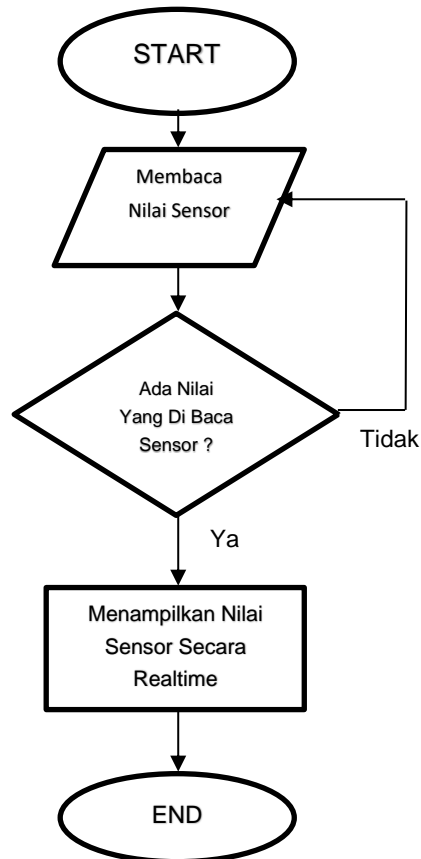
Berikut ini adalah blok diagram dari perancangan alat deteksi polusi gas karbon monoksida.



Gambar 1 Blok Diagram Sistem.

Blok diagram sistem dari gambar diatas dapat disimpulkan urutan cara kerja Pengukuran Polutan CO dari mulai sensor yang akan mendeteksi gas CO lalu kemudian raspberry yang akan menolah data yang di terima dari sensor, kemudian dengan software ubidots data ini di olah lagi hingga menjadi bentuk grafik yang siap di sajikan, dengan drone sebagai wadah pembawa sensor.

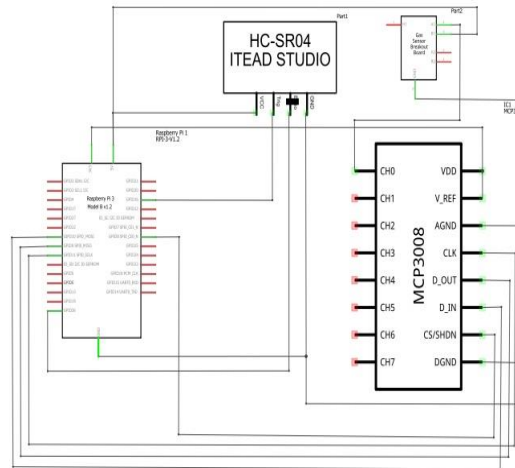
FLOWCHART SISTEM



Gambar 2 Flowchart Sistem

Berdasarkan gambar flowchart, dapat dijabarkan menjadi sebuah program yang dimulai dari proses awal, sensor akan memberikan informasi data yang dibaca secara berulang ulang (looping). Apabila sensor mendapatkan informasi berupa data yang diukur, maka data akan dibaca oleh raspberry dan akan dikirim ke ubidots. Apabila data yang diukur oleh sensor tidak terbaca raspberry maka sensor akan terus bekerja. Setelah dikirim menggunakan sistem transmisi internet of things, maka grafik hasil dari pengiriman data sensor dapat divisualkan pada ubidots sebagai media penerima data secara realtime.

Rangkaian yang diperlukan sebagai acuan dan dasar pengimplementasian perancangan alat seperti gambar berikut



Gambar 3 Skematik Rangkaian

Teknik Pengujian

Teknik pengujian di sini di bagi menjadi dua bagian sebagai berikut:

- Pengujian Rangkaian Sensor Gas dan Raspberry
- Pengujian Rangkaian Sensor Ping dan Raspberry

Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data dalam penelitian ini di bagi menjadi tiga berdasarkan tiga tempat yang berbeda, berikut adalah tiga tempat pengambilan data :

- Pengambilan data dalam ruangan
- Pengambilan data di udara yang diduga bebas polusi
- Pengambilan data di udara yang diduga berpolusi

HASIL DAN PEMBAHASAN

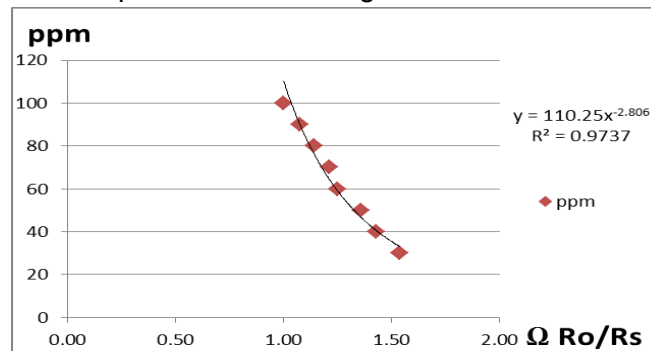
Hasil Pengujian Sensor (MQ7)

Sebelum melakukan pengukuran terhadap konsentrasi gas CO dengan menggunakan sensor MQ7, perlu dilakukan proses perbandingan terlebih dahulu. Dengan beberapa langkah sebagai berikut:

- Mengambil beberapa data R_s pada konsentrasi gas yang berbeda
- Mencari model matematis berdasarkan data R_s yang didapat

- Membuat persamaan baru untuk mendapatkan hasil pembacaan sensor sesuai dengan kondisi sebenarnya (mendekati atau sesuai dengan alat pembanding)

Dari hasil pengambilan data R_s pada beberapa konsentrasi ppm dengan alat carbon monoksida meter GM8805 di peroleh tabel sebagai berikut.



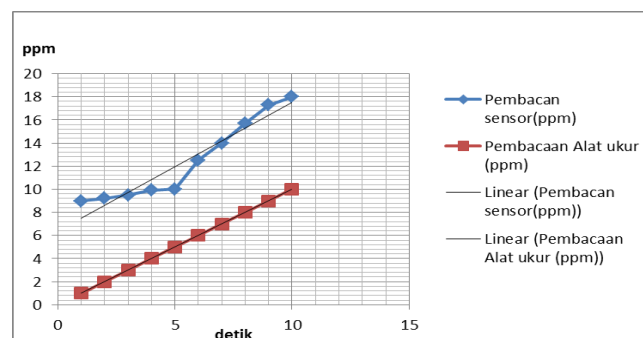
Gambar 4 Grafik Hubungan R_s/R_o dengan regresi (trendline) power.

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa terdapat nilai $R^2 = 0,9737$, yang artinya tingkat keakuratannya 99,1 % dan selisih antara data kesatu, kedua dan seterusnya tidaklah berbeda jauh. Nilai $y = 110.25 x^{-2.806}$ adalah nilai yang akan digunakan untuk konversi ADC ke ppm, dengan nilai X mewakili kadar gas CO dalam ppm dan nilai Y mewakili nilai R_s/R_o .

Berisi data informasi yang telah diolah, dapat disajikan dalam bentuk gambar atau tabel. Pembahasan harus berdasarkan penalaran yang baik dan logis serta menunjukkan keterkaitan antara hasil dengan konsep dasar yang telah dikemukakan.

Hasil Pengujian Rangkaian Sensor Gas dan Raspberry

Cara yang di lakukan adalah dengan memberikan pulusi berupa asap rokok kedalam wadah hingga mencapai konsentrasi gas sebesar 100 ppm pada alat ukur GM8805, kemudian dilakukan pengukuran secara bersamaan dengan rangkaian sensor dan alat carbon monoksida meter, berikut hasil pembacaan rangkaian sensor dan alat carbon monoksida meter.



Gambar 5 Grafik perbandingan ppm

Dari hasil pembacaan rangkaian sensor di atas kita dapat mengetahui nilai simpangan menggunakan rumus error.

$$Error = \frac{[Jp - Js]}{Jp} \times 100\% \dots\dots\dots 4.1$$

Dimana Jp adalah jarak pembacaan sensor dan Js adalah nilai sebenarnya dalam hal ini adalah nilai alat ukur yang di gunakan sehingga didapat rata-rata nilai selisih pembacaan rangkaian sensor adalah sebesar 58.86%.

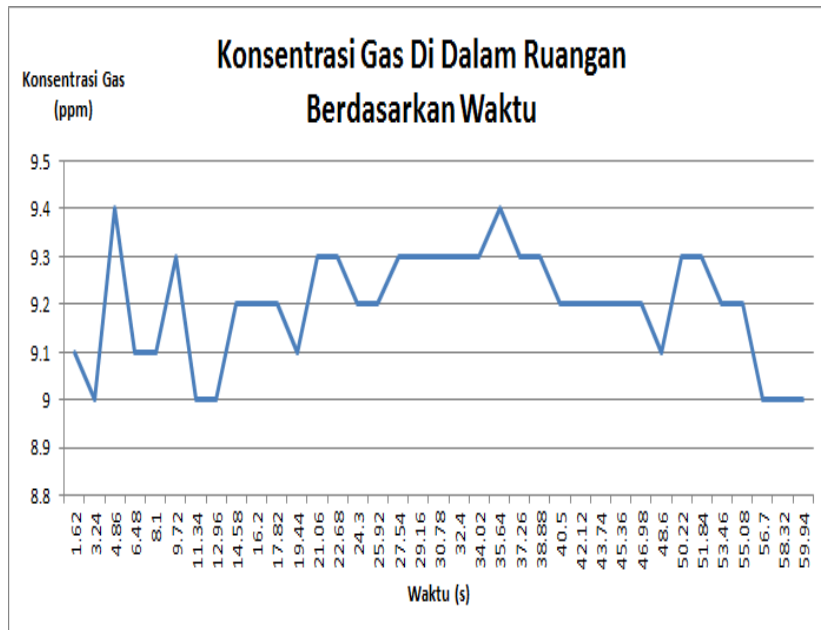
Dari hasil pembacaan rata-rata sensor HC_SR04 di atas kita dapat mengetahui nilai simpangan menggunakan rumor error.

$$Error(\%) = \frac{[Jp - Js]}{Jp} \times 100\%$$

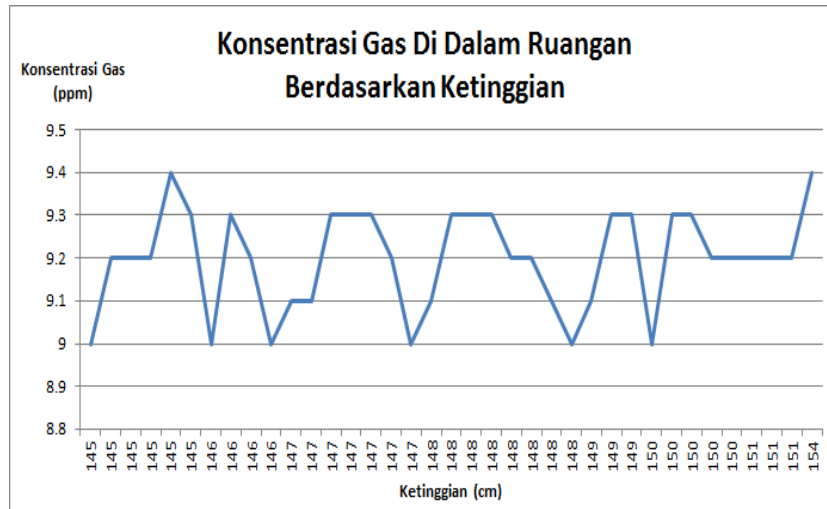
Dimana Jp adalah jarak pembacaan sensor dan Js adalah nilai sebenarnya dalam hal ini adalah nilai alat ukur yang di gunakan sehingga didapat rata-rata nilai selisih pembacaan jarak sensor HC_SR04 adalah sebesar 1.23% atau sebsar 0.20 cm, dengan hasih ini sensor HC_SR04 di anggap cukup akurat damal pembacaan ketinggian dalam pengambilan data

Hasil Pengamatan di Dalam Ruangan

Berikut merupakan hasil pengambilan data yang di lakukan di dalam ruangan.



Gambar 6 Grafik ppm di dalam ruangan berdasarkan waktu.

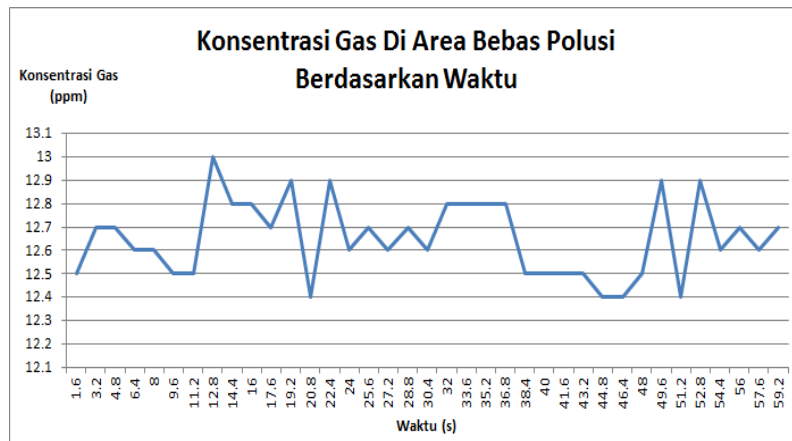


Gambar 7 Grafik ppm di dalam ruangan berdasarkan ketinggian.

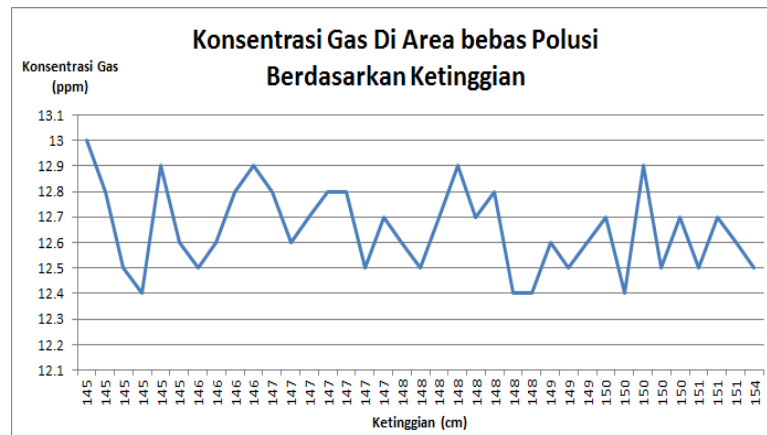
Dari data yang di dapat pada pengujian di dalam ruangan ini dapat di lihat bahwa konsentrasi ppm yang di baca oleh sensor menunjukkan nilai rata-rata 9.20

Hasil Pengamatan di Luar Ruangan

Berikut merupakan hasil pengambilan data yang di lakukan di luar ruangan di daerah yang di anggap bebas dari polusi.



Gambar 8 Grafik ppm di udara bebas polusi berdasarkan waktu.



Gambar 9 Grafik ppm di udara bebas polusi berdasarkan ketinggian

Dari data yang di dapat pada pengujian di udara bebas polusi ini dapat di lihat bahwa konsentrasi PPM yang di baca oleh menunjukan nilai rata-rata sebesar 12.65

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai alat pendeteksi polusi gas karbon monoksida menggunakan *drone* berbasis raspberry PI dapat disimpulkan bahwa :

Secara keseluruhan, alat yang di rancang dapat bekerja dan berfungsi sebagaimana yang direncanakan. Namun berdasarkan table 4.4 dari hasil pengujian alat yang di lakukan dalam penelitian yang dilakukan pembacaan sensor MQ7 memiliki tingkat rata – rata error sebesar 58,86% jika dibandingkan dengan alat carbon monoksida meter GM8805. Hal ini menunjukan pembacaan nilai dari sensor MQ7 tidak seakurat pembacaan dengan menggunakan carbon monoksida meter GM8805.

Dari hasil pengamat yang di lakukan pada ke 3 sampel data yang di ambil bisa di simpulkan bahwa kadar karbon monoksida yang ada di ketiga tempat pengambilan data yang di lakukan ini masih dalam katagori aman, berlandaskan pada indek ISPU yang di keluarkan pemerintah dalam Keputusan Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal) Nomor KEP- 107/Kabapedal/11/1997.

DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, G. (1997). Analisis Kerugian Akibat Polusi Udara di Jalan Perkotaan. Puslitbang Jalan, Bandung..
- The World Bank Country Studi, 1994, Indonesia Environment and Development, Washinton DC, p 67-93
- Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, 1997, Agenda 21 Indonesia, Strategi Nasional untuk Pembangunan Berkelanjutan, Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 41, 1999, tentang Standar Kualitas Udara

Ambien, Jakarta.

Soedomo M., Usman K, Djajadiningrat S T., Darwin, 1990, Model Pendekatan dalam Analisis Kebijakan Pengendalian Pencemaran Udara, Studi Kasus di Jakarta, Bandung dan Surabaya, Penelitian KLH – Jurusan Teknik Lingkungan ITB, Bandung.

Aji Kunto, “Air Flow Control System Based Microcontroller To Prevent Fires Due To LPG Gas Leak”, Ejournal ITS, 2011

Nurhalimah, “Analisis Pengaruh Konsentrasi Gas LPG Menggunakan Sensor TGS 2610 Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8535”, Repository.usu.ac.id, 2011

Adhi, E., Design of Exhaust Emission Measurement, Case Study: Measurement of Gas Carbon Monoksida (CO), Undergraduate theses, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, 2011

Perdana, A., Prototype of Monitoring and Warning System Gas Levels of Carbon Monoksida (CO) at Cars Cabin Based Microcontroller ATmega8, Undergraduate theses, Universitas Diponegoro, Semarang, 2011

Guritno. Suryo, Sudaryono, dan R. Untung. 2011. Theory and Application of IT Research Metodologi Penelitian Teknologi Informasi. Yogyakarta

Nanda Rezki, Meqorry Yusfi, M.Si, Dodon Yendri, M.Kom

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Andalas, Padang. Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Padang.