SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK II - Surabaya, 26 Maret 2022
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2022.2756

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

SENSOR PENDETEKSI EMISI GAS BUANG UNTUK KENDARAAN

Mohammad Miftahul Huda[1], Riny Sulistyowati[2]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2]
e-mail: miftahulhuda2702@gmail.com

ABSTRACT

Air pollution caused by motorized vehicles that use gasoline or diesel fuel is very dangerous, causing air pollution and global warming. The pollution comes from exhaust gases. For this reason, it is necessary to have equipment that measures exhaust emissions. In this research, a device was produced using the MQ-7 sensor for CO gas, MG-811 for CO2 and TGS 2201 for HC with units of ppm (parts per million). Furthermore, the sensor is compared with TECHNOTEST INFRARED MULTI GAS Type: 488. The solution method used in this research is the power regression method. The control used is Arduino Uno R3 by using serial RS 232 in the Visual Basic gangan program. The results shown are the exhaust gas levels of vehicles with gasoline fuel have an accuracy rate of 90%. The tool error rate is 10.7% for CO gas, 1.6% for CO2 gas and 8.5% for HC gas. For data transmission using Internet Of Things (IOT) technology. Data is received via sms gateway with an average delay of 17 seconds for sending sms.

Keywords: *Arduino Uno, TGS 2201 Sensor, KE50 Sensor, TGS 4161 Sensor, Portable, Visual Basic.*

ABSTRAK

Pencemaran udara yang disebabkan oleh kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar bensen atau solar sangat berbahaya, menyebabkan pencemaran udara dan pemanasan secara global. Pencemaran tersebut bersumber pada gas buang. Untuk itu perlu adanya peralatan yang mengukur emisi gas buang. Penelitian ini Pada penelitian ini dihasilkan suatu alat menggunakan sensor MQ-7 untuk gas CO, MG-811 untuk CO2 dan TGS 2201 untuk HC dengan satuan ppm (*part per million*). Selanjutnya sensor tersebut di bandingkan dengan TECHNOTEST INFRARED MULTI GAS Type : 488. Metode penyelesain yang di gunakan penelitian menggunakan metode regresi power. Kotrol yang di gunakan arduino uno R3 dengan menggunakan serial RS 232 di program gengan *Visual Basic*. Hasil yang di tampilkan adalah kadar gas buang

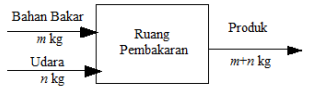
kendaraan dengan bahan bakar bensin memiliki tinggat akurasi sebesar 90 %. Untuk tingkat error alat sebesar 10,7% untuk gas CO, 1,6% untuk gas CO2 dan 8,5% untuk gas HC.Untuk pengiriman data menggunakan teknologi Internet Of thing (IOT). Data dierima melalui *sms gateway* dengan *delay* pengiriman sms rata-rata 17 detik.

Kata kunci: Arduino Uno , Sensor TGS 2201 , Sensor KE50 , Sensor TGS 4161, Portable

PENDAHULUAN

Pencemaran yang di sebakan oleh gas buang kendaraan cukup tinggi . Standart emisi gas buang kendaraan yang ketat, ada 5 unsur dalam gas buang kendaraan yang akan diukur yaitu senyawa HC, CO, CO2, O2 dan senyawa NOx. Standar yang digunakan di negara Indonesia yaitu mengukur gas buang dalam 4 unsur saja, yaitu: HC (hidro karbon), CO (karbon monoksida), CO2 (karbon dioksida), dan O2 (oksigen) [1,2]. Agar dapat mengetahui kondisi gas buang pada kendaraan bisa di tes dengan alat uji emisi.

Penelitian ini merancang sistem alat pengukur kadar emisi gas buang kendaraan khusus untuk roda empat, karena nilai ambang batas emisi gas buang antara roda dua dan roda empat berbeda, dimana untuk kendaraan roda dua nilai CO maksimal 4,5% dan HC maksimal 2000 ppm sedangkan untuk kendaraan roda empat nilai CO maksimal 1,5% dan HC maksimal 200 ppm. Reaksi pembakaran pada mesin mobil merupakan hasil reaksi yang seimbang antara reaktan dan produk reaksinya, seimbang disini berarti memiliki massa yang sama. Keadaan tersebut dapat dicapai pada pembakaran sempurna, dimana perbandingan AF / *Air Fuel Ratio* dapat dicapai. Prosesnya ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rasio Udara-BB (AF / Air Fuel Ratio)

Dalam perancangan sistem monitoring ini digunakan sensor HC (TGS 2201) , sensor CO2 (MG811) dan sensor CO (MQ7) untuk mendeteksi kandungan emisi gas buang pada kendaraan. TGS 2201 terdiri dari dua elemen sensor yang terpisah di atas lapisan dasar dan menghasilkan sinyal output yang terpisah untuk merespons gas buangan dari mesin bensin dan diesel. Unsur sensor TGS 2201 terdiri dari suatu lapisan semi konduktor oksidalogam yang terbentuk pada oksida aluminium substrate, keduanya digabungkan bersamaan dengan pemanas (heater)[2]. Untuk menentukan konsentrasi gas CO dan HC yakni menggunakan perbandingan Rs/Ro. Rs merupakan nilai hambatan sensor yang terbaca ketika sensor terkontaminasi gas buang . Sedangkan Ro merupakan nilai hambatan sensor yang terbaca ketika sensor belum terkontaminasi gas buang. Hambatan sensor (RS) dihitung dengan suatu nilai VRL, dengan menggunakan persamaan berikut :

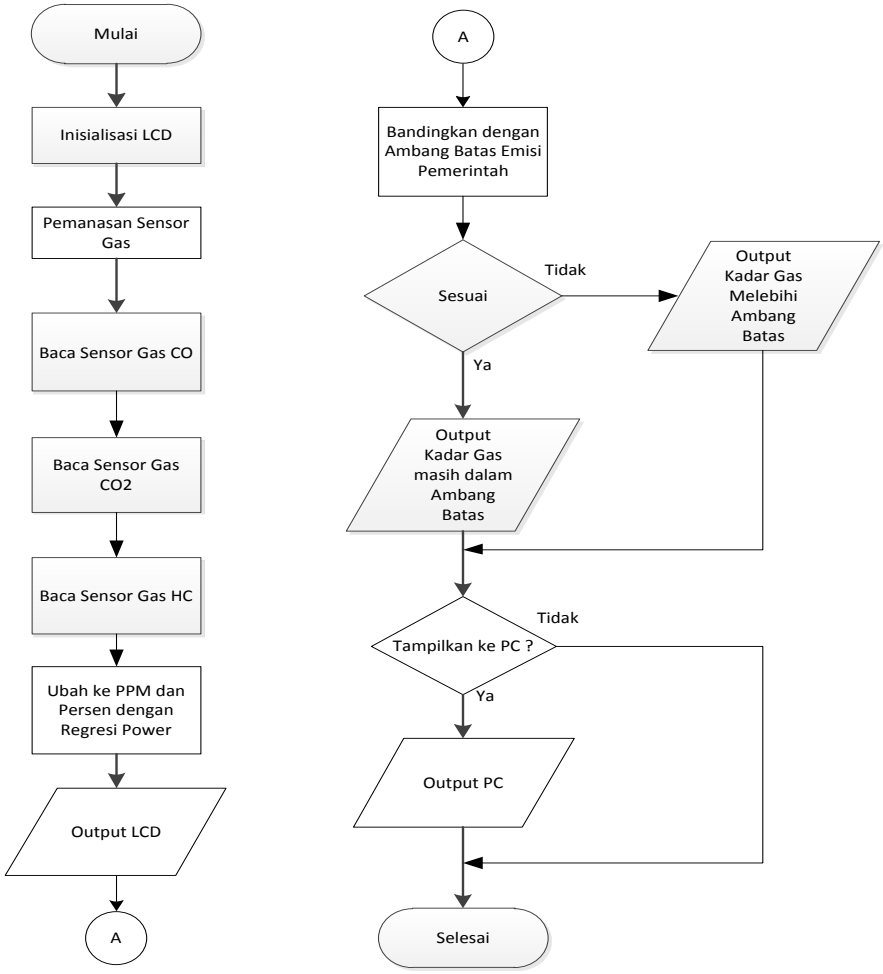
$$Rs = Vc - \frac{VRL \times RL}{VRL} \quad \text{.....} \quad (1)$$

dimana : Vc = Tegangan Referensi Sensor VRL = Tegangan keluaran sensor RL = Hambatan rangkaian sensor

METODE PENELITIAN

Prinsip kerja sistem adalah apabila terdeteksi adanya gas buang berupa CO,HC dan CO2 pada kendaraan bermotor maka sensor MQ 7 , MG 811 dan TGS 2201 akan mendeteksi gas tersebut. Adanya gas buang yang terdeteksi tersebut membuat sensor mengalami perubahan

hambatan yang berada dalam sensor sehingga akan mempengaruhi tegangan output dari sensor tersebut, akan tetapi tegangan keluar dari sensor masih berupa tegangan analog. Output dari sensor kemudian diproses Arduino UNO untuk ditampilkan ke LCD Karakter 16x4 berupa data angka dan kesimpulan hasil pembacaan data tersebut atau ke PC melalui RS-232 dan Android menggunakan sms[3,4,5,6,7,8,9,10,11]. Konsep dari perancangan perangkat lunak secara garis besar di tunjukkan pada Gambar 2.



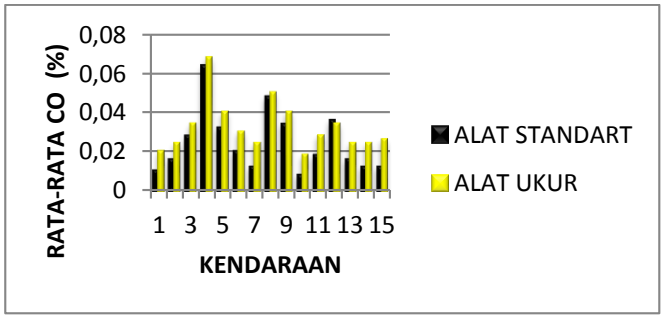
Gambar 2. *Flowchart System*

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian sensor dilakukan untuk melihat kestabilan dan ketepatan pembacaan kadar gas CO,CO2,, dan HC dari asap knalpot kendaraan yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 2.

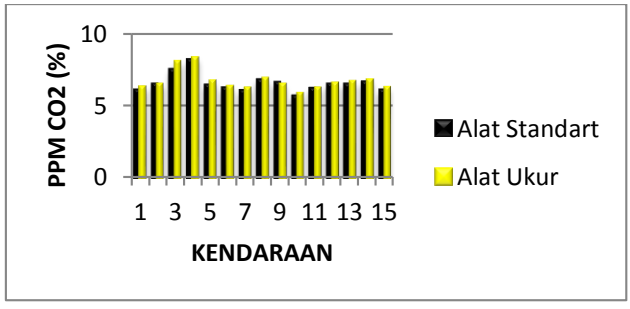
Tabel 1. Rekap Rata-Rata Seluruh Kendaraan

Kendaraan	CO				CO2				HC			
	Alat Standar	Alat Ukur	Error Mutlak	Error Relatif (%)	Alat Standar	Alat Ukur	Error Mutlak	Error Relatif (%)	Alat Standar	Alat Ukur	Error Mutlak	Error Relatif (%)
1	0,018	0,02	0,002	10	6,04	6,26	0,22	3,5	14,6	17,6	3	17
2	0,02	0,024	0,004	16,6	6,44	6,62	0,18	2,7	14,2	16,6	2,4	14,4
3	0,028	0,03	0,002	6,6	7,98	8,22	0,24	2,9	15	18,4	3,4	18,4
4	0,064	0,068	0,004	5,8	8,12	8,36	0,24	2,8	20,6	23,2	2,6	11,2
5	0,036	0,04	0,004	10	6,65	6,95	0,3	4,3	13,8	14,6	0,8	5,4
6	0,027	0,03	0,003	10	6,18	6,48	0,3	4,6	14	16,2	2,2	13,5
7	0,022	0,024	0,002	8,3	6,17	6,18	0,01	0,2	16,2	16	-0,2	1,3
8	0,048	0,05	0,002	4	6,84	6,86	0,02	0,3	20,4	22	1,6	7,2
9	0,037	0,04	0,003	7,5	6,58	6,55	-0,03	0,4	18,6	19,2	0,6	3,1
10	0,014	0,018	0,004	22	5,81	5,84	0,03	0,5	16,4	18,6	2,2	11,8
11	0,018	0,021	0,003	14,2	6,19	6,2	0,01	0,1	19,6	20,4	0,8	3,9
12	0,036	0,034	-0,002	5,9	6,52	6,54	0,02	0,3	14,2	15,8	1,6	10,1
13	0,016	0,02	0,004	20	6,61	6,64	0,03	0,4	17	17,6	0,6	3,4
14	0,022	0,024	0,002	8,3	6,7	6,74	0,04	0,6	16,8	17,2	0,4	2,3
15	0,023	0,026	0,003	11,5	6,22	6,24	0,02	0,3	17	17,8	0,8	4,5
Rata-Rata			**0,0027**	**10,7**	**Rata-Rata**		**0,11**	**1,6**	**Rata-Rata**		**1,52**	**8,5**



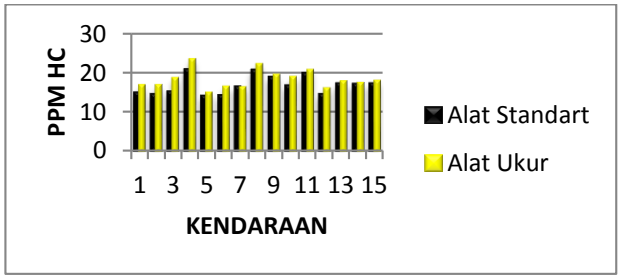
Gambar 2. Grafik Perbandingan Nilai CO yang diukur dengan Alat Standart

Gambar 2 pada grafik diperoleh hasil sampling rata-rata konsentrasi gas CO dari 15 kendaraan sekaligus membandingkan dengan rata-rata alat standar. Nilai rata-rata CO terbesar terdapat pada pengujian kendaraan keempat.



Grafik 3. Perbandingan Nilai CO2 yang diukur dengan Alat Standart dan Alat yang Diuji

Sesuai Grafik 3 diperoleh hasil sampling rata-rata konsentrasi gas CO2 dari 15 kendaraan sekaligus membandingkan dengan rata-rata alat standar. Nilai rata-rata CO2 terbesar terdapat pada pengujian kendaraan keempat dan kelima.

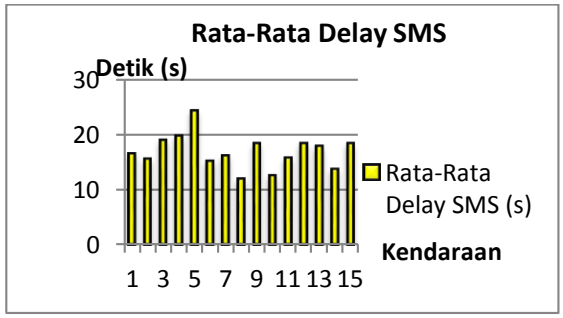


Grafik 4. Perbandingan Nilai HC yang diukur dengan Alat Standart dan Alat yang Diuji

Sesuai Grafik 4. diperoleh hasil sampling rata-rata konsentrasi gas HC dari 15 kendaraan sekaligus membandingkan dengan rata-rata alat standar. Nilai rata-rata CO terbesar terdapat pada pengujian kendaraan keempat.

Tabel 2. Rekap Rata-Rata *Delay SMS* Seluruh Kendaraan

Kendaraan	Rata-Rata Delay SMS (s)
1	16,6
2	15,6
3	19
4	19,8
5	24,4
6	15,2
7	16,2
8	12
9	18,4
10	12,6
11	15,8
12	18,4
13	18
14	13,8
15	18,4



Grafik 4 Grafik rata-rata delay sms tiap pengujian kendaraan.

KESIMPULAN

Setelah melakukan proses studi literatur, perencanaan, pembuatan hardware, percobaan, pengujian alat dan pendataan, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian alat terhadap 15 kendaraan dimana tiap kendaraan dilakukan 5 kali pengambilan data, diperoleh perbedaan yang relatif kecil antara hasil pengukuran alat standart dan alat yang diuji . Nilai *error relative* tiap gas buang yakni CO sebesar 10,7% , CO2 sebesar 1,6% dan HC sebesar 8,5%.
2. Dari 15 sampling kendaraan, hasil setiap pengiriman sms menggunakan Visual Basic 6.0 rata-rata memerlukan waktu delay sebesar 17 detik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Muliandhi. 2011. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Tingkat Pencemaran Udara dengan Sensor TGS 2201*. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.

[2] RiniiFauziah. 2016. *Menganalisa Sendiri Test Emisi Gas Buang.* https://www.scribd.com/doc/311666487/Menganalisa-Sendiri-Hasil-Test-Emisi-Gas-Buang. Diakses pada 2016-09-19.

[3] Hari Agus Sujono, Muhammad Rivai, Muhammad Amin, 2018 , Asthma identification using gas sensors and support vector machine

[4] Riny Sulistyowati, Andy Suryowinoto, Akhmad Fahruzi, Mokhamad Faisal, 2019 ,Prototype of the Monitoring System and Prevention of River Water Pollution Based on Android.

[5] Riny Sulstyowati, Hari Agus Sujono, Ahmad Khamdi Musthofa, 2017, Design and field test equipment of river water level detection based on ultrasonic sensor and SMS gateway as flood early warning

[6] Agus Budianto, Wahyu Setyo Pambudi, Sumari Sumari, Andik Yulianto ,2018, PID Control Design for Biofuel Furnace using Arduino

[7] Occupational Safety and Health Administration, Chemical Sampling Information: "Carbon Dioxide", tersedia di : http://www.osha.gov/dts/chemicalsampling/data/CH_225400.html. Diakses 2016-08-13.

[8] Omaye ST, "Metabolic modulation of carbon monoxide toxicity", *Toxicology* 180 (2): 139–50. doi:10.1016/S0300-483X(02)00387-6

[9] Abdul Kadir. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontoler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: Andi .

[10] Jazi Eko Istyanto. 2015. Pengantar Elektronika & Instrumentasi. Yogyakarta: Andi.

[11] Kusumo, Ario S., Buku Latihan – Microsoft Visual Basic 6.0, PT. Elexmedia Komputindo, Jakarta, 2000.