

PERANCANGAN ALAT MONITORING POLUSI UDARA BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR GAS TGS-2442

Muhammad Guntur Salasa¹⁾, Aswin Rosadi S.kom., M.T²⁾, Nuniek Fahriani S., M.Kom³⁾

^{1), 2)} Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya

Jl Sutorejo No. 59, Surabaya

Email : guntursalasa79@gmail.com¹

Abstrak

Manusia sebagai makhluk yang memiliki aktivitas yang tinggi seringkali mengabaikan kondisi kesehatan udara yang ada di luar ruangan khususnya jalan raya yang selalu mereka lalui sehari hari entah itu berangkat kerja, sekolah, dll. System monitoring perlu dibuat untuk kebutuhan tersebut. Oleh karena itu maka dibuatlah alat perancangan alat monitoring polusi udara berbasis mikrokontroler menggunakan sensor gas tgs-2442 yang ditaruh di jalan sehingga bisa mendeteksi keadaan udara ditempat tersebut dengan notifikasi yang bisa diterima di handphone yang sebelumnya sudah diseting dengan alat tersebut. System ini dibuat untuk mendeteksi pencemaran udara yang ada diluar terutama karbo/(CO) maka pada pukul tertentu alat ini akan mengirim notifikasi kepada pengguna supaya mengetahui keadaan udara di tempat tersebut. Hasil tugas akhir ini adalah sebuah alat untuk mendeteksi kadar polusi di udara yang sebelumnya bisa diketahui seseorang melalui notifikasi handphone yang sudah diseting sebelumnya

Kata Kunci : Polusi udara, CO, Notifikasi.

Abstract

Humans as creatures who have high activity often ignore the health conditions of the air that is outside the room, especially the roads that they always go through every day whether it's going to work, school, etc. A monitoring system needs to be created for these needs. Therefore, a microcontroller-based air pollution monitoring tool was made using the tgs-2442 gas sensor that was placed on the road so that it could detect the air condition in that place with a notification that could be received on a cellphone that had previously been set up with this tool. This system is made to detect air pollution that is outside, especially carbo / (CO), so at a certain time this tool will send a notification to the user so that he knows the air condition in that place. The result of this final project is a tool for detecting levels of pollution in the air that previously could be known by someone through a pre-set cellphone notification.

Keyword : Air pollution, CO, Notification

I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Udara merupakan faktor terpenting dalam kehidupan, namun dengan meningkatnya pembangunan kota dan pusat-pusat industri, kualitas udara telah mengalami perubahan. Yang dahulunya segar, kini kering dan kotor. Perubahan tersebut terjadi akibat dari pencemaran udara. Pencemaran udara dapat diartikan dengan turunnya kualitas udara, sehingga udara mengalami penurunan mutu dalam penggunaannya dan akhirnya tidak dapat dipergunakan lagi sebagai mana mestinya sesuai dengan fungsinya [1].

Dampak dari pencemaran udara tersebut adalah menyebabkan penurunan kualitas udara, yang berdampak negatif terhadap kesehatan manusia. Polusi udara menjadi masalah penting yang dapat mengancam kehidupan manusia. Banyak aktifitas manusia yang menyebabkan terjadinya polusi udara. Maka diperlukan suatu monitoring tingkat polusi udara untuk mengetahui indeks polusi udara di suatu tempat atau ruangan t dalam rangka mempertahankan kadar polutan di bawah nilai ambang batasnya. Oleh karena itu muncul suatu ide untuk membuat suatu rancang bangun alat pendeteksi polusi udara yang peka terhadap gas karbon monoksida(CO) pada suatu tempat dan ruangan [2].

Berdasarkan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) 5 pencemar utama, yaitu: karbon monoksida (CO), sulfur dioksida (SO₂), nitrogen dioksida (NO₂), ozon permukaan (O₃), dan partikel debu (PM₁₀) [3].

Menurut A. Faroqi et al. (2017) "Perancangan Alat Pendeteksi Kadar Polusi Udara Menggunakan Sensor Gas MQ-7 Dengan Teknologi Wireless HC-05 " Polusi udara pada musim ini sudah tidak bisa dihindari lagi dari berbagai macam jenis polusi salah satunya yaitu polusi dari asap kendaraan bermotor. Jumlah kendaraan bermotor yang mengeluarkan gas-gas berbahaya akan sangat mendukung terjadinya pencemaran udara dan salah satu akibatnya adalah adanya pemanasan global. Hingga saat ini lebih dari 70% pencemaran udara diakibatkan oleh emisi kendaraan bermotor [1].

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara bahwa udara sebagai

sumber daya alam yang mempengaruhi kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya harus dijaga dan dipelihara kelestarian fungsinya untuk memelihara kesehatan dan kesejahteraan manusia serta perlindungan bagi makhluk hidup lainnya. Udara perlu dipelihara, dijaga dan dijamin mutunya melalui pengendalian pencemaran udara agar dapat bermanfaat sebesar-besarnya bagi pelestarian fungsi makhluk hidup [4].

Untuk mengetahui tingkat pencemaran udara, diperlukan suatu alat pendeteksi kadar polusi di udara yang berfungsi sebagai pemantau kadar polusi serta pendeteksi dini dalam pencemaran udara, sehingga menjadi acuan guna membuat program untuk menanggulangi permasalahan pencemaran udara tersebut.

Banyaknya kendaraan yang lalu lalang baik itu datang maupun meninggalkan kota surabaya mengakibatkan udara disekitarnya terasa panas, dan berdebu. Selain itu alat yang bisa mengetahui kadar polusi udara jarang diperhatikan oleh masyarakat, maka munculah suatu ide untuk membuat rancang bangun alat pendeteksi kadar polusi udara menggunakan sensor gas dengan teknologi wireless.

Untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO) dibutuhkan suatu sensor yang peka terhadap gas karbon monoksida yaitu dengan menggunakan sensor gas TGS 2442. Kelebihan menggunakan sensor gas TGS 2442 mempunyai nilai resistansi Rx yang akan berubah jika terkena gas Karbon Monoksida (CO), selain itu sensor ini juga mempunyai sebuah pemanas (heater) yang digunakan untuk membersihkan ruangan sensor dari udara luar. Elemen dari sensor terdiri dari bahan semikonduktor, metaloksida dan alumina substrate yang bergabung bersama heater (pemanas). Dalam mendeteksi gas Karbon Monoksida (CO), perubahan daya konduksi sensor tergantung pada konsentrasi gas yang dideteksi.

1.2 Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah yang ada, penulis merumuskan masalah sebagai berikut

1. Bagaimana cara mendeteksi polusi udara.
2. Bagaimana cara menyajikan informasi tingkat polusi udara dalam sistem monitoring.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penulis menggunakan sistem monitoring ini sebagai berikut

1. Sebagai alat untuk mengetahui kualitas udara disekitar tempat tersebut.
2. Mengantisipasi supaya agar menyiapkan kebutuhan untuk menghindari polusi tersebut.

II DASAR TEORI

2.1. Pengertian Udara

Udara merupakan campuran mekanis dari bermacam-macam gas. Komposisi udara normal terdiri atas gas nitrogen 78,1 %, oksigen 20,93 %, dan karbon dioksida 0,03 %, sementara selebihnya berupa gas argon, neon, kripton, xenon dan helium. Udara juga mengandung uap air, debu, bakteri, spora dan sisa tumbuh-tumbuhan.

Kualitas udara dari suatu daerah ditentukan oleh keadaan alam sekitar serta jumlah sumber pencemaran yang ada di daerah tersebut. Jenis zat-zat yang dikeluarkan oleh sumber pencemar ke atmosfer yang dapat mempengaruhi kualitas udara antara lain, gas Nitrogen Oksida (NO_x), Sulfur Dioksida (SO₂), debu, dan kandungan Timah Hitam (Pb) di dalam debu.

2.2. Jenis Polutan dan Pencemar Udara

Komposisi gas di atmosfer dapat mengalami perubahan karena polusi udara akibat dari aktivitas alam maupun dari berbagai aktivitas manusia. Sumber pencemaran udara dapat berasal dari kebakaran hutan, debu, industri dan alat transportasi seperti kendaraan bermotor, mobil dan lain – lain. Bahan pencemaran udara (polutan) secara umum dapat digolongkan menjadi dua golongan dasar, yaitu partikel dan gas

Pencemaran udara oleh berbagai jenis polutan dapat menurunkan kualitas udara. Penurunan kualitas udara untuk respirasi semua organisme (terutama manusia) akan menurunkan tingkat kesehatan masyarakat.

2.2.1. Karbon Monoksida (CO)

Karbon monoksida adalah suatu gas yang tak berwarna, tidak berbau dan juga tidak berasa. Gas CO dapat berbentuk cairan pada suhu dibawah -192o C. Gas CO sebagian besar berasal dari pembakaran bahan bakar fosil dengan udara, berupa gas buangan. Selain itu, gas CO dapat pula terbentuk karena aktivitas industri. Sedangkan secara alamiah, gas CO terbentuk sebagai hasil kegiatan gunung berapi, proses biologi dan lain-lain walaupun dalam jumlah yang sedikit

2.2.2. Karbon Dioksida (CO₂)

Karbon dioksida (CO₂) atau zat asam arang adalah sejenis senyawa kimia yang terdiri dari dua atom oksigen yang terikat secara kovalen dengan sebuah atom karbon. Ia berbentuk gas pada keadaan temperatur dan tekanan standar dan hadir di atmosfer bumi. Rata-rata konsentrasi karbon dioksida di atmosfer bumi kira-kira 387 PPM berdasarkan volume walaupun jumlah ini bisa bervariasi tergantung pada lokasi dan waktu. Salah satu sumber penyumbang karbon dioksida adalah pembakaran bahan bakar fosil. Penggunaan bahan bakar fosil mulai meningkat pesat sejak revolusi industri pada abad ke-18. Pada saat itu, batubara menjadi sumber energi dominan untuk kemudian digantikan oleh minyak bumi pada pertengahan abad ke-19. Pada abad ke-20, energi gas mulai biasa digunakan di dunia sebagai sumber energi.

2.2.3. Part Per Million (PPM)

Part per million (PPM) atau bagian per juta adalah satuan konsentrasi yang digunakan untuk menunjukkan kandungan suatu senyawa dalam suatu larutan misalnya kandungan garam dalam air laut, kandungan polutan dalam sungai, atau biasanya kandungan yodium dalam garam juga dinyatakan dalam PPM. Seperti halnya namanya yaitu PPM, maka konsentrasinya merupakan perbandingan antara berapa bagian senyawa dalam satu juta bagian suatu sistem.

Tabel 2.1 Parameter Udara

Parameter	Udara Bersih	Udara Tercemar
SO ₂	0,003-0,02 PPM	0,02-2 PPM
CO	0,1-0,99 PPM	5-200 PPM
NO ₂	0,003 PPM	0,002-0,01 PPM
CO ₂	310-330 PPM	350-700 PPM
Hidrokarbon	0,1-0,99 PPM	1-20 PPM

2.3. Sensor Gas TGS-2442

adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO). TGS2442 menggunakan struktur multilayer sensor. Dengan keberadaan CO, sensor konduktivitas meningkat tergantung pada konsentrasi gas di udara. Fitur-fitur yang terdapat pada sensor TGS2442 adalah sedikit mengkonsumsi daya, Sensitifitas yang tinggi terhadap kandungan CO, Ukuran yang minimalis, sensitifitas yang rendah terhadap kandungan uap alcohol, harga yang terjangkau dan dapat digunakan untuk jangka waktu yang lama, dan ketergantungan terhadap kelembaban yang rendah [6].



Gambar 2.1 Sensor Gas TGS-2442

2.4. Arduino Uno

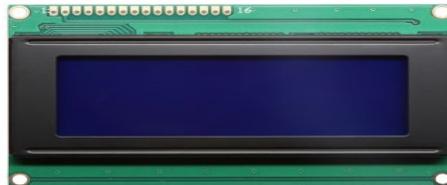
Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroler dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB [5].



Gambar 2.2 Arduino Uno

2.5. LCD

Kegunaan LCD banyak sekali dalam perancangan suatu system dengan menggunakan mikrokontroler. LCD (Liquid Crystal Display) dapat berfungsi untuk menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Pada proyek ini, LCD yang digunakan adalah LCD 16x2 yang artinya lebar display 2 baris 16 kolom dengan 16 pin konektor [7]

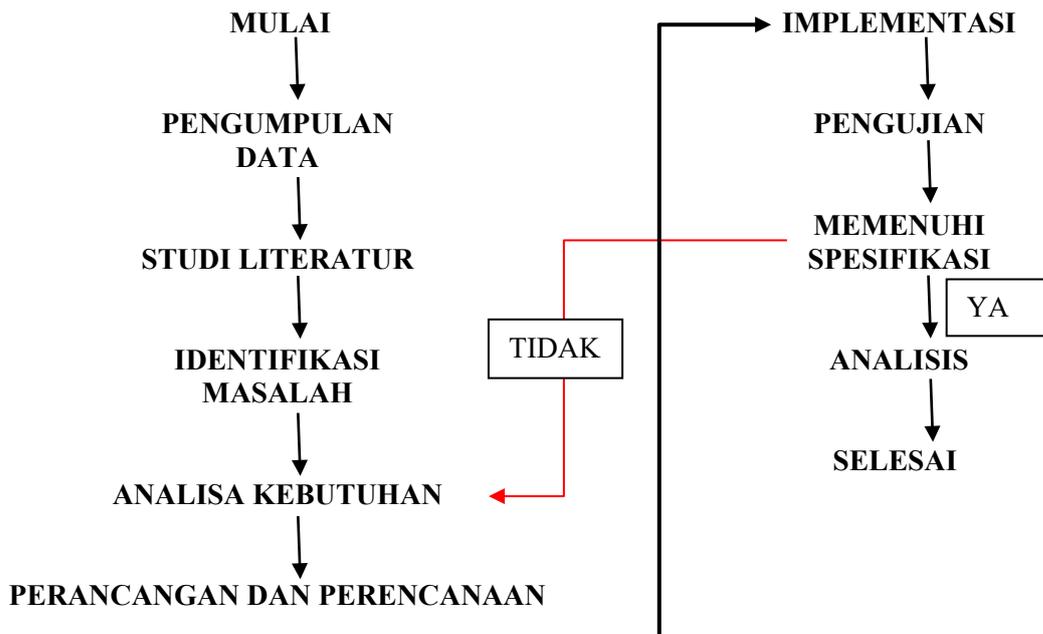


Gambar 2.3 LCD

III METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus. Menurut Robert Yin studi kasus adalah suatu penelitian yang menyelidiki fenomena dalam konteks kehidupan nyata, bilamana batas-batas antara fenomena dan konteks tak tampak dengan tegas, dan dimana multi sumber bukti dimanfaatkan [11].

Dalam tugas akhir ini akan melakukan penelitian dari pengembangan “PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI KADAR POLUSI UDARA MENGGUNAKAN SENSOR GAS MQ-7 DENGAN TEKNOLOGI WIRELESS HC-05”. Sebelum melakukan perancangan alat, adapun beberapa tahapan-tahapan seperti alur dibawah ini

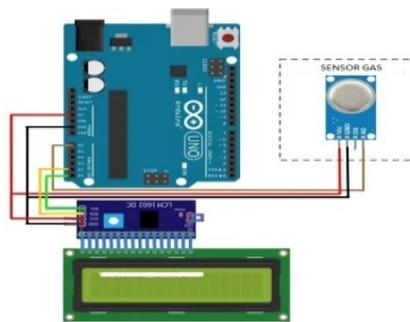


Deskripsi berdasarkan alur metode penelitian adalah :

1. Studi Literatur review Jurnal : Ditahap ini penulis melakukan studi literature dari jurnal sebelumnya untuk mendapatkan topik referensi Tugas Akhir.
2. Analisa Kebutuhan : Ditahap ini penulis mencari informasi yang relevan yang berkaitan dengan topic Tugas Akhir.
3. Perancangan dan Perencanaan Alat : Ditahap ini penulis merancang semua komponen yang digunakan dan membuat programnya untuk menjalankan system.
4. Pengujian alat : Ditahap ini penulis melakukan pengujian alat untuk menentukan apakah sudah sesuai yang diinginkan, jika tidak kembali ketahap perancangan dan pemrograman alat untuk memperbaiki alat.

Jika dalam pengujian alat belum berhasil maka kembali lagi ke analisa sistem memperbaiki yang salah dan menambah yang kurang.

Analisis Hasil : Ditahap ini penulis menentukan hasil apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan dan sesuai dengan konsep pembuatan sistem.



Alat ini dibuat untuk menganalisa keadaan kondisi sehat atau buruknya udara yang ada diluar sebelum kita langsung tau kondisi yang sebenarnya. Sistem atau cara kerja alat ini sensor menerima kondisi udara yang tercemar oleh karbon monoksida (CO) dengan presentase yang ditentukan sehingga bisa menampilkan kadar udara buruk/baik pada layar lcd tersebut.

IV HASIL DAN DISKUSI

Setelah rancang bangun desain sistem tersebut telah selesai, tahap selanjutnya merupakan implementasi sistem dari rancangan yang telah dibuat.



Gambar 3.1 (Rancangan alat yang sudah jadi)



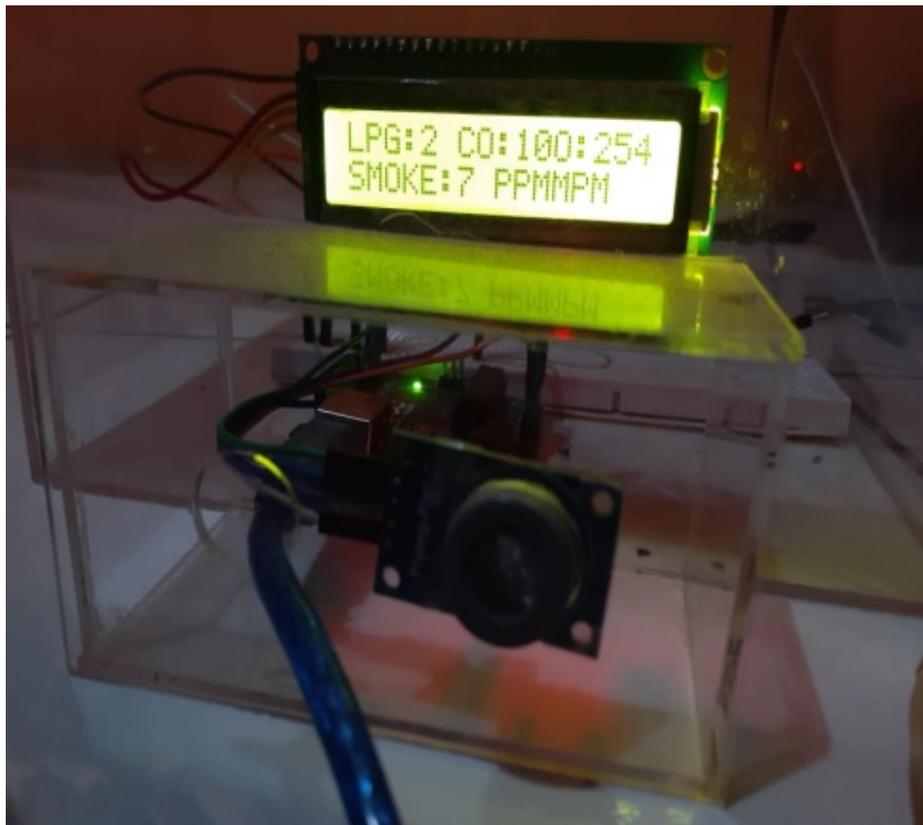
Gambar 3.2 (Alat dalam keadaan stabil)

Butuh waktu kurang lebih 5 menit untuk menstabilkan alat dengan menggunakan adaptor handphone Samsung A20 yang ukurannya 0,5 Amper.



Gambar 3.3 (Pengujian dengan menggunakan asap rokok)

Pada saat alat mendeteksi Asap rokok indicator di lcd alat menampilkan Kadar asap yang terdeteksi 3PPM dan tidak mengandung Gas LPG.



Gambar 3.4 (Pengujian menggunakan tissue dibakar)

Pada saat alat mendeteksi tissue yang dibakar indicator di lcd menampilkan kandungan yang terbakar yaitu 3PPM dan terdeteksi adanya kandungan gas lpg yang ikut terbakar, namun tidak terdeteksi terlalu banyak.

V KESIMPULAN

1. Pada pengujian alat tersebut dapat membantu mengetahui kondisi udara di tempat tersebut dengan melihat
2. Bagi pengguna dapat merekap data tersebut setiap hari

VI SARAN

Alat ini dapat dikembangkan dengan menggunakan IOT (*Internet of Things*) untuk mempermudah pengguna untuk melihat kondisi

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Faroqi, E. P. Hadisantoso, D. K. Halim, and M. S. WS, "Perancangan Alat Pendeteksi Kadar Polusi Udara Menggunakan Sensor Gas MQ-7 Dengan Teknologi Wirelles HC-05," *J. ISTEK*, vol. X, no. 2, pp. 33–47, 2017, [Online]. Available: <https://journal.uinsgd.ac.id/index.php/istek/article/view/1476>.
- [2] M. Zikri and R. Khair, "Rancang Bangun Monitoring Polusi Udara Berbasis Arduino," *J. Teknovasi*, vol. 05, no. 01, pp. 27–38, 2018.
- [3] R. Satra and A. Rachman, "Pengembangan Sistem Monitoring Udara Berbasis Protokol Zigbee Dengan Sensor CO," *J. Ilk.*, vol. 8, no. April, pp. 17–22, 2016.
- [4] P. R. Indonesia, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara," 1999.
- [5] A. Rosadi, A. Fauzan, and Winarno, "Prototype design of automatic plant watering equipment with soil moisture detection system based on arduino uno microcontroller: Case study of chili plant," *J.*

Phys. Conf. Ser., vol. 1517, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1517/1/012077.

- [6] K. W. R. Saputra hendri, "RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI AMBANG BATAS DAN PEMBERSIH GAS KARBON MONOKSIDA(CO) DIDALAM RUANGAN DENGAN SENSOR GAS TGS 2442 BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51," vol. 8719, no. 2006, 2010.
- [7] M. Raharjo, *Studi Kasus Dalam Penelitian Kualitatif: Konsep Dan Prosedurnya*. Malang, 2017.