

Perancangan Alat Pendeteksi Pencemaran Udara Pada Ruang Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Dan SMS Gateway Menggunakan Sensor MQ-7

Husain T., Herlinda

STMIK Dipanegara Makassar

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 9 Makassar, Telp. (0411) 587194 – Fax. (0411) 588284

e-mail: Husain_dipa@yahoo.co.id, herlinda_dp@yahoo.com,

Abstrak

Dengan perkembangan teknologi, menuntut adanya inovasi untuk menciptakan Perancangan Alat Pendeteksi Pencemaran Udara Pada Ruang Berbasis Mikrokontroler At8535 Dan Smsgateway Menggunakan Sensor Mq-7 sebagai pendeteksi karbonmonoksida untuk meminimalisir terjadinya pencemaran udara pada lingkungan sehingga dapat menciptakan lingkungan yang bebas dari polusi udara, pendeteksian karbonmonoksida ini menggunakan sensor jenis MQ-7 sebagai pendeteksi jumlah karbonmonoksida yang dilengkapi dengan sistem *smsgateway* dan indikator nyala led serta bunyi beep jika terjadi kondisi karbonmonoksida yang berlebih, pada perancangan ini pengontrol menggunakan IC AT8535 yang akan mengatur kerja dari sensor dan rangkaian driver lainnya. Pembuatan alat ini didasarkan untuk mempermudah pendeteksian tingkat karbonmonoksida pada kendaraan baik pada kendaraan uji emisi maupun sebelum pemasaran kendaraan roda dua sampai dengan roda empat sehingga dapat meminimalisir lingkungan terhadap karbonmonoksida yang berlebih.

Kata Kunci : Pencemaran Udara, Mikrokontroler AT8535, Smsgateway, Sensor MQ-7

Abstract

With the development of technology, requires innovation to create the Air Pollution Detection Equipment Design Microcontroller Based On Space At8535 And sms gateway Sensor Using Mq-7 as a carbon monoxide detector to minimize air pollution on the environment so as to create an environment that is free from air pollution, detection of carbon monoxide using sensor types MQ-7 as a detection amount of carbon monoxide that comes with the system sms gateway and indicators flame led and beep when there is karbonmoniksida excess, in this design the controller using the IC AT8535 which will regulate the work of a sensor and a series of other drivers. Making these tools are based to facilitate the detection of carbon monoxide levels in the vehicle either on the vehicle emissions testing prior to marketing as well as two-wheeled vehicles up to four wheels so as to minimize the environment against excessive carbon monoxide.

Keywords: Air Pollution, Microcontroller AT8535, SMS Gateway, Sensor MQ-7Technology, SMS

1. Pendahuluan

Perancangan alat pendeteksi pencemaran udara pada ruang berbasis mikrokontroler AT8535 dan *smsgateway* menggunakan sensor MQ-7 merupakan suatu alat yang dirancang untuk mendeteksi gas karbonmonoksida dengan memanfaatkan sensor MQ-7 sebagai pendeteksi gas racun. Perancangan alat pendeteksi pencemaran udara ini berfungsi untuk mendeteksi gas racun, yang bersumber dari jenis gas karbon, bensin, alkohol, dan jenis gas lainnya yang telah tercampur diudara. Pada industri alat ini biasa digunakan untuk uji test mesin kendaraan roda dua dan roda empat untuk mengetahui layak atau tidaknya kendaraan dapat dipasarkan.

2. Bahan dan Metode

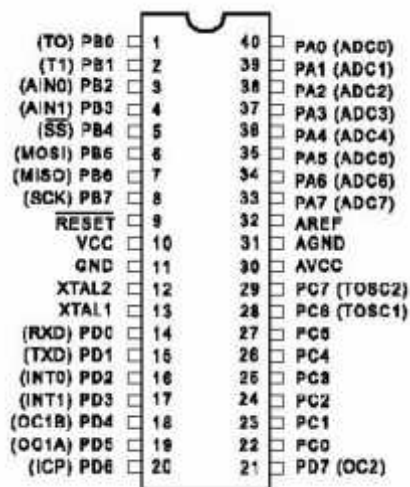
2.1.1 Pencemaran udara

Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat energi atau komponen lain ke dalam udara oleh kegiatan manusia sehingga mutu udara turun sampai ke tingkat tertentu menyebabkan udara tidak dapat memenuhi fungsinya. Sumber pencemaran adalah setiap usaha atau kegiatan yang mengeluarkan bahan pencemar ke udara yang menyebabkan udara tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Udara ambien adalah udara bebas dipermukaan bumi lapisan toposfer yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup dan unsur lingkungan hidup lainnya.

2.2 Mikrokontroler ATMEGA8535

Mikrokontrol, sebagai suatu terobosan teknologi mikrokontroler dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar (*market need*) dan teknologi baru[1]. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak) sehingga harga menjadi lebih murah (dibandingkan mikroprosesor). Sebagai kebutuhan pasar, mikrokontroler hadir untuk memenuhi selera industri dan para konsumen akan kebutuhan dan keinginan alat-alat bantu dan mainan yang lebih canggih.

Tidak seperti sistem komputer, yang mampu menangani berbagai macam program aplikasi (misalnya pengolah kata, pengolah angka dan lain sebagainya), mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk satu aplikasi tertentu saja. Perbedaan lainnya terletak pada perbandingan RAM-nya dan ROM. Pada sistem komputer perbandingan RAM dan ROM-nya besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM yang relative besar, sedangkan rutin-rutin antar muka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM yang kecil. Sedangkan pada mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM-nya yang besar artinya program kontrol disimpan dalam ROM (bisa Masked ROM atau Flash PEROM) yang ukurannya relatif lebih besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register-register yang digunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan [2].



Gambar 1 Mikrokontroler ATMEGA 8535 (AVR) [1][2]

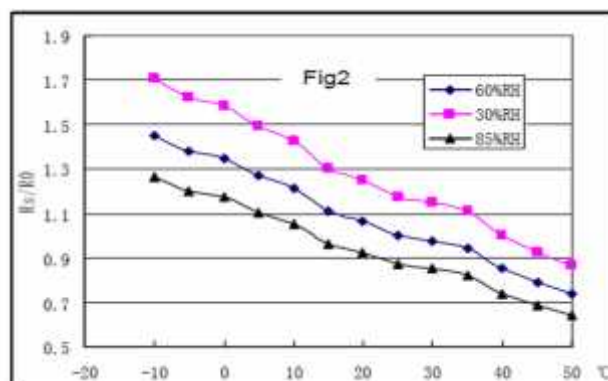
2.1.2 Sensor MQ-7

Sensitifitas pembacaan sensor MQ-7 pada gas jenis SnO₂, dengan konduktivitas rendah diudara bebas. Metode pendeteksian sensor yaitu dengan metode siklus suhu tinggi dan suhu rendah, dimana jenis gas CO terdeteksi ketika suhu rendah (pada arus sebesar 1.5V). Konduktivitas sensor akan lebih meningkat mengikuti banyaknya jenis gas yang ada. Temperatur akan meningkat (pada arus 5.0V), diudara bersih dengan kondisi suhu rendah. Untuk mengubah konduktivitas pembacaan sensor, sebaiknya menggunakan jalur komponen yang sederhana. Sensor MQ-7 merupakan sensor gas yang memiliki sensitifitas tinggi terhadap gas jenis karbonmonoksida. Sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi gas

mengandung CO yang berbeda, dan cocok untuk digunakan untuk berbagai jenis kebutuhan dengan biaya yang lebih rendah, (Terjemahan: *manual book sensor MQ-7*). [3]

Sensor MQ-7 memiliki karakteristik yaitu memiliki sensitifitas yang baik untuk jenis gas yang mudah terbakar, memiliki sensitifitas yang tinggi terhadap gas alam (O_2), ketahanan sensor kuat dan dengan biaya yang lebih rendah, memiliki sirkuit yang lebih mudah.

Grafik karakteristik suhu dan kelembaban. Ordinat berarti rasio resistensi dari sensor (R_s/R_o), R_s berarti resistansi sensor dibawah 100 ppm CO tem yang berbeda. dan kelembaban. R_o berarti resistansi sensor dalam lingkungan 100ppm CO, 20 °C/65% RH.



Gambar 2 Grafik pengaruh suhu / kelembaban dari sensor MQ-7.

3. Metode Rancangan

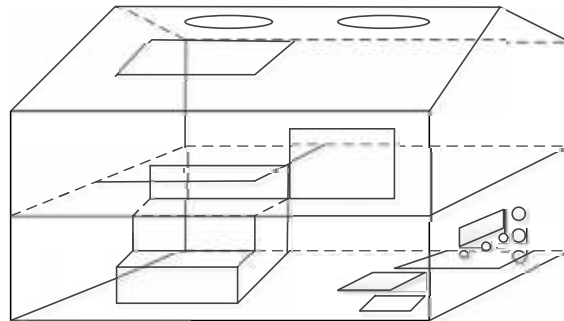
3.1 Perancangan Output

Perancangan alat pendeteksi pencemaran udara pada ruang berbasis mikrokontroler AT8535 dan *smgateway* menggunakan sensor MQ-7 ini mempunyai cara kerja yang terdapat pada instalasi pengujian, dimana tegangan kerja yang dibutuhkan oleh alat yaitu 12V DC yang diterima dari pengatur tegangan DC yang disebut dengan adaptor yang mengkonversi arus AC menjadi arus DC sebesar 220V AC menjadi 12V DC yang dimanfaatkan oleh mikrokontroler untuk menjalankan rangkaian penggerak pendukung yang lainnya, arus kerja rangkaian mikrokontroler sebesar 12V DC ini dimanfaatkan oleh mikrokontroler untuk mengatur pemberian arus kepada setiap rangkaian penggerak pendukung yang ada. Pada modul DT-AVR Innovative electronics arus yang masuk ke modul mikrokontroler ATMega 8535 sebesar 12V DC yang dimana tegangan 12V DC ini tidak semua digunakan oleh mikrokontroler ATMega 8535 hanya sebesar 5V DC sebagai tegangan kerja mikrokontroler, yang telah diatur oleh rangkaian pendukung kapasitor, IC regulator LM7805CV dan resistor sebagai penyearah tegangan kerja sebesar 5V DC sehingga tegangan tersebut yang digunakan oleh mikrokontroler, jika tegangan diatas 5V DC yang langsung diberikan ke mikrokontroler akan mengakibatkan terjadinya kerusakan pada mikrokontroler sampai mengakibatkan *short circuit* pada modul yang dapat mempengaruhi kerusakan dan penggantian pada modul mikrokontroler.

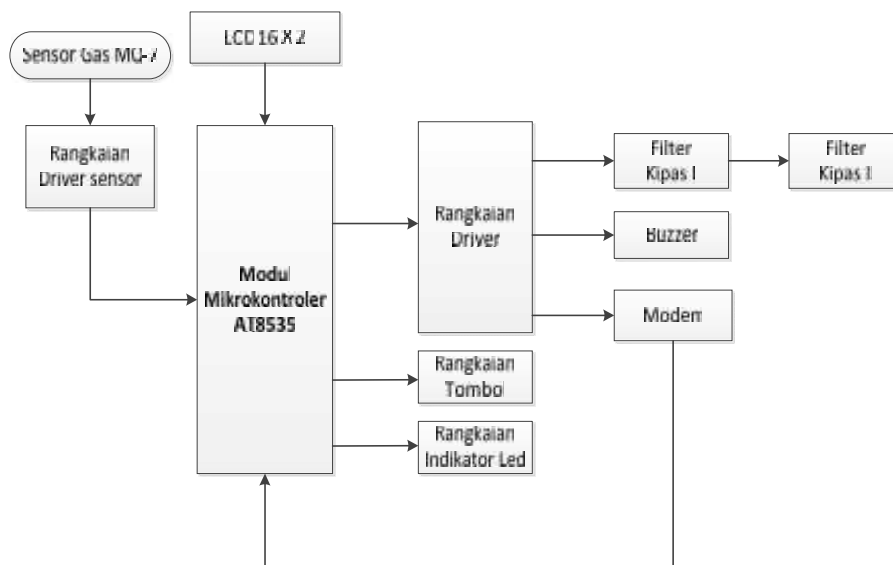
Tegangan 12V DC tersebut selain digunakan oleh mikrokontroler bekerja sebagian akan disalurkan ke rangkaian-rangkaian penggerak (*driver*) pendukung yang digunakan yang dikontrol melalui *port-port* penghubung yang terdapat pada modul ATMega 8535 sehingga rangkaian pendukung lainnya seperti LCD yang membutuhkan tegangan sebesar 5V DC akan diberikan melalui *port A* penghubung sehingga LCD dapat menampilkan karakter huruf dan angka. Pada rangkaian indikator led pada *port D* dibutuhkan tegangan sebesar 5V DC untuk menyalakan lampu indikator yang diperoleh dari suplai tegangan modul mikrokontroler. Sedangkan untuk penggerak (*driver*) modem dan kipas masing-masing membutuhkan tegangan kerja sebesar 5V DC melalui mikrokontroler yang diberikan melalui *port C* sehingga tegangan 5V DC tersebut dialirkan keseluruhan rangkaian yang dimana pengaturan dan penggunaan tegangan 5V DC tersebut diatur oleh *relay* yang berfungsi sebagai pengontrol tegangan kerja pada rangkaian sehingga jika tegangan dibutuhkan maka secara otomatis akan diberikan.

Untuk penggerak sensor pengaturan tegangan melalui *port (D)* sehingga saat sensor mendeteksi keberadaan noise yang diberikan maka secara otomatis akan mengirimkan sinyal berupa tegangan balik sebesar 0.02V DC ke mikrokontroler. Setiap pendeteksian noise maka sensor akan mengirimkan sinyal

tegangan bervariasi dimana variasi tegangan dapat dilihat jika semakin besar atau dekatnya noise maka semakin besar tegangan balik yang akan diberikan sensor ke mikrokontroler dalam artian tegangan balik hanya sebesar 0.05V DC tegangan maximum.

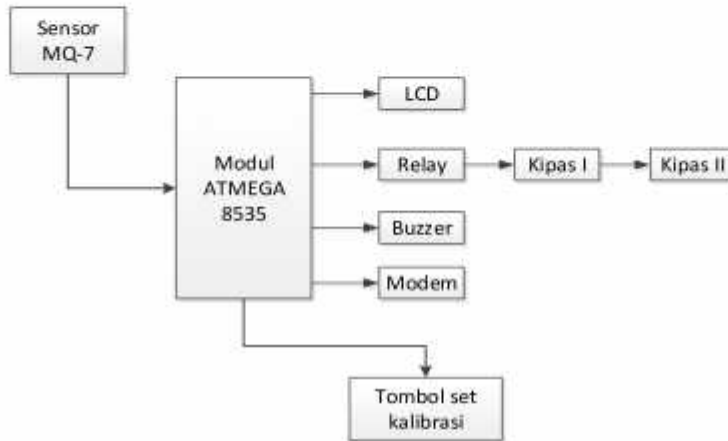


Gambar 3 Instalasi pengujian sistem



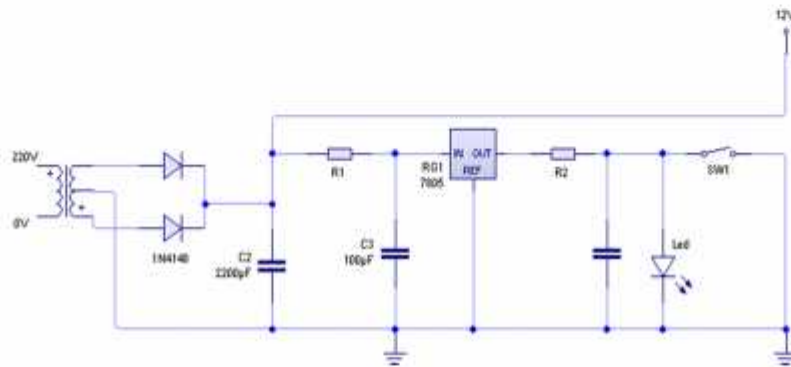
Gambar 4 Rangkaian instalasi sistem

Perancangan alat pendeteksi pencemaran udara pada ruang berbasis mikrokontroler AT8535 dan *msgateway* ini terdiri dari tiga bagian dasar, yaitu bagian perangkat keras (*hardware*), bagian perangkat lunak (*software*), dan bagian mekanik. Sistem tersebut akan menyediakan data bagi sistem kontrol untuk mengatur beroperasinya sensor dan *driver* penggerak lainnya. Sensor yang digunakan berupa sensor MQ-7 untuk mengetahui berapa besar tingkat karbonmonoksida yang diterima oleh sensor. Rangkaian mikrokontroler digunakan sebagai alat untuk menjalankan sistem instalasi pada sensor dengan memanfaatkan arus, tegangan melalui proses konversi dari tegangan dan arus AC menjadi DC sebagai sumber tegangan yang dibutuhkan oleh mikrokontroler, yaitu 12V DC pada penelitian. Data masukan dari sensor akan diolah pada *channel* mikrokontroler AVR berupa *pulse* sehingga menghasilkan data yang akan diolah dan diproses menjadi sebuah instruksi dan menampilkannya melalui *interface* menggunakan LCD 16x2.

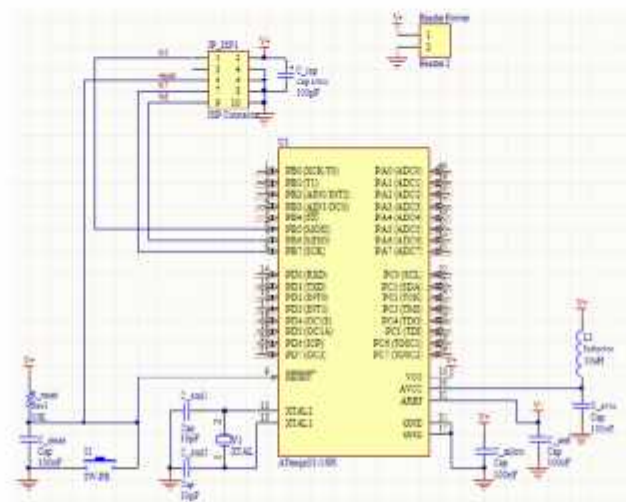


Gambar 5 Blok diagram perancangan alat pendeteksi pencemaran udara pada ruang berbasis mikrokontroler AT8535 dan *smgateway*

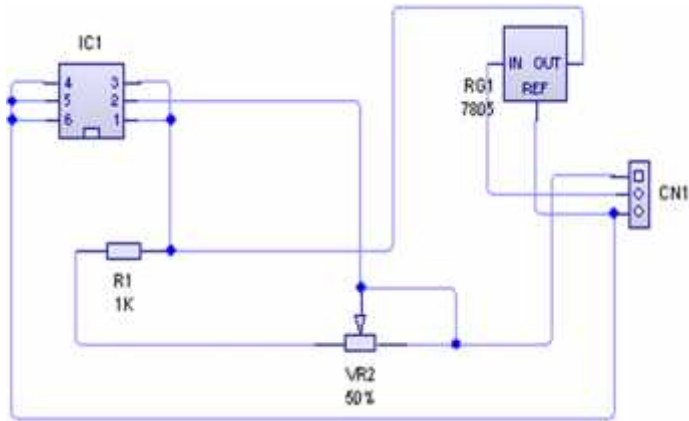
3.2 Analisis Rangkaian



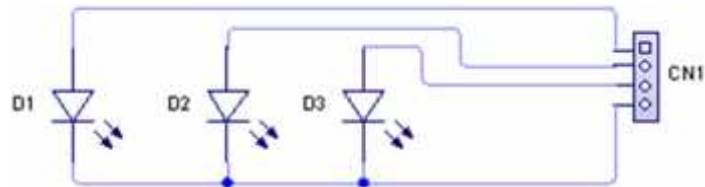
Gambar 6 Rangkaian power supply (PSA)



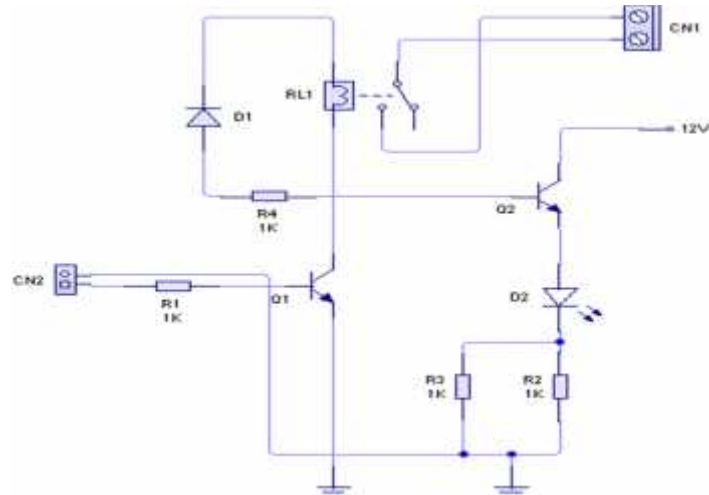
Gambar 7 Rangkaian minimum mikrokontroler AT8535



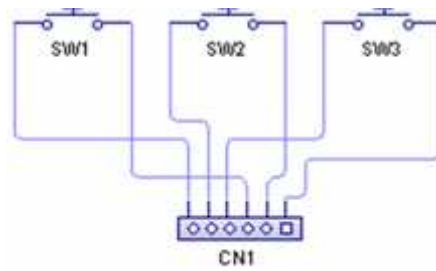
Gambar 8 Rangkaian penggerak sensor MQ-7.



Gambar 9 Rangkaian indikator led

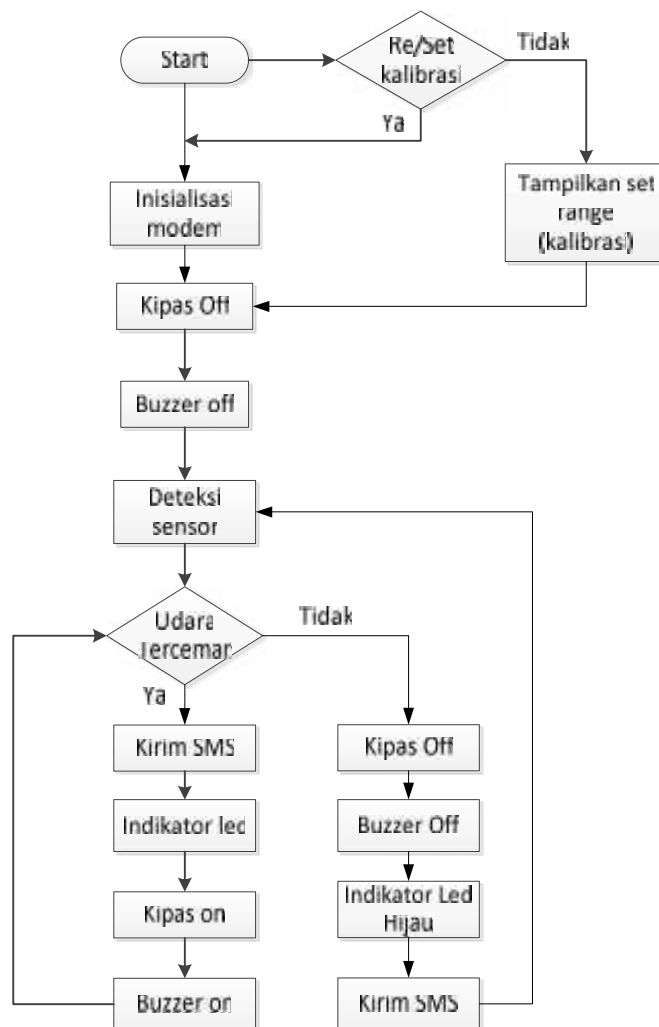


Gambar 10 Rangkaian penggerak kipas, *buzzer* dan modem



Gambar 11 Rangkaian switch (tombol)

3.3 Flowchart kinerja sistem



Gambar 12 Flowchart kinerja sistem

4 Hasil Pengujian Sistem
4.1 Pengujian Black box

Tabel 1 Pengujian black box pada perancangan alat pendeteksi pencemaran udara berbasis mikrokontroler AT8535 dengan *smgateway*

No	Deskripsi	Prosedur Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Test interface LCD	Kondisi alat : ON	Tampilan berupa susunan karakter huruf dan angka dengan tampilan awal "TUGAS AKHIR STMIK DIPANEGARA - SENSOR O2"	Berhasil	True/Enable
2	Test penyalaaan kipas	Kondisi alat : ON	Menyesuaikan pengesetan range penyalaaan kipas saat kondisi deteksi karbonmonoksida	Berhasil	True/Enable
3	Test penyalaaan buzzer	Kondisi alat : ON	Pendeteksian karbonmonoksida, jika sensor mendeteksi sampai dengan tingkat deteksi yang telah diset sebelumnya maka buzzer akan mengeluarkan bunyi beep panjang	Berhasil	True/Enable
4	Test penyalaaan indikator lampu	Kondisi alat : ON	Awal penyalaaan kondisi lampu akan berwarna biru, jika sensor mendeteksi adanya tingkat karbonmonoksida yang rendah indikator akan berubah menjadi warna kuning dan seterusnya jika jumlah karbonmonoksida terus bertambah maka perubahan indikator lampu berubah menjadi merah.	Berhasil	True/Enable
5	Test pengiriman sms	Kondisi alat : ON	Pengiriman sms dilakukan dengan 3 kali pengiriman sms, dimana pengiriman sms akan dilakukan pada awal penyalaaan alat dimana kondisi normal dengan isi sms "DETEKSI TINGKAT PENCEMARAN TIDAK ADA (NORMAL)" saat sensor mulai mendeteksi maka pengiriman pesan akan berubah sesuai dengan tingkat/jumlah karbonmonoksida yang dideteksi dimana isi setiap sms yang diterima saat pendeteksian sensor, untuk tingkat karbonmonoksida rendah isinya sebagai berikut : "DETEKSI TINGKAT PENCEMARAN RENDAH" sedangkan untuk deteksi karbonmonoksida yang berlebih maka isi pesan sebagai berikut : "DETEKSI TINGKAT PENCEMARAN TINGGI"	Berhasil	True/Enable
6	Test deteksi sensor MQ-7	Kondisi alat : ON	Memberikan perlakuan karbonmonoksida dari sumber	Berhasil	True/Enable

No	Deskripsi	Prosedur Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
			Hit nyamuk bakar, asap rokok, dimana sensor jika mendeteksi karbonmonoksida maka tegangan sensor akan berkurang sekitar 5 mV yang ditandai dengan melakukan pengukuran menggunakan multimeter digital sesuai dengan handbook karakteristik sensor MQ-7		

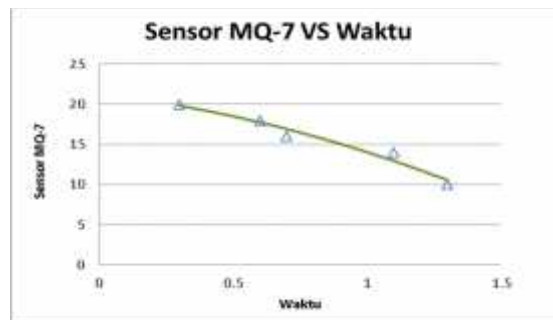
4.2 Hasil Pengukuran sensor MQ-7 terhadap waktu

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan, besarnya kenaikan pembacaan sensor MQ-7 terhadap waktu berbeda-beda. Dari gambar pengujian dibawah ini maka data yang diperoleh dapat disajikan dalam bentuk tabel berikut :

Tabel 2 Tabel pengukuran sensor MQ-7 terhadap waktu

DATA PENGUJIAN SENSOR MQ-7

No	Data sensor MQ-7	Waktu pembacaan sensor MQ-7 (detik)
1	20	0.3
2	18	0.6
3	16	0.7
4	14	1.1
5	10	1.3



Gambar 13 Grafik pengaruh sensor MQ-7 VS waktu

Pengaruh sensor MQ-7 terhadap waktu

Dari grafik ini menunjukkan bahwa sensor MQ-7 terhadap waktu berbanding terbalik dimana lamanya aktivitas kinerja sensor dipengaruhi oleh waktu yang kinerja sensor terus menurun terhadap noise yang diterima ini dikarenakan sensor MQ-7 mempunyai heater (pemanas) yang berfungsi dengan maksimal sehingga jika sensor bekerja dalam waktu yang lama maka kondisi sensor akan semakin panas sehingga dapat mempengaruhi kinerja komponen pendukung sensor yang lain maka semakin lama pemakaian sensor semakin besar panas yang dihasilkan dan komponen pendukung yang lain kinerjanya akan semakin turun atau tidak maksimal dan pembacaan sensor semakin lama yang dapat dilihat dari grafik pengaruh sensor MQ-7 terhadap waktu.

5 . Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: Dalam pengoperasian perancangan alat pendeteksi pencemaran udara pada ruang berbasis mikrokontroler dan *msgateway* ini sebagai pendeteksi karbonmonoksida juga dapat digunakan untuk mendeteksi senyawa kimia lainnya seperti bensin, alkohol, solar, gas, minyak tanah, dan spiritus. Dalam penggunaan perancangan alat pendeteksi pencemaran udara pada ruang berbasis mikrokontroler dan *msgateway* ini, memanfaatkan LCD 16x2 sebagai media *interface*-nya dan sistem pengontrolannya berjalan secara otomatis. Pada analisa pengujian didapatkan standar *deviasi* (kelayakan) penggunaan dari sensor MQ-7 bahwa tingkat penyimpangan dari hasil pengukuran *output* sensor masih dapat dikategorikan kecil sebesar 1,137%.

Daftar Pustaka

- [1] Andi, *Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler ATMEGA*, Penerbit PT Elex Media Komputindo, Jakarta, 2003.
- [2] Agfianto, *Belajar Mikrokontroler ATMEGA Teori dan Aplikasi*, Edisi Kedua, Penerbit: Gava Media, Yogyakarta, 2004.
- [3] Manual Book Sensor MQ-7, Terjemahan, 2013.
- [4] Muhammad Lukman, *Rangkaian Dasar Elektronika dan Robotika*, Penerbit: Aneka Ilmu, Bandung, 2000.
- [5] Modul Pembelajaran Fisika Dasar I, *Untuk lingkungan STMIK Dipanegara*. Makassar, 2007.
- [6] Pitowarno.E, *Robotika dasar dan komponen alat elektronika*, Erlangga Jakarta, 2005.
- [7] Prihono, dkk, *Pengenalan dasar komponen alat elektronika*, Graha Ilmu, Surabaya, 2009.
- [8] Tora Fahrudin, 2012, *Pembuatan model msgateway*, Politeknik Telkom, Bandung.

