

Simulasi Sistem Pendeteksi Polusi Ruangan Menggunakan Sensor Asap Dengan Pemberitahuan Melalui SMS (*Short Message Service*) Dan Alarm Berbasis Arduino

Bambang Tri Wahjo Utomo¹, Dharmawan Setya Saputra²
STMIK Asia Malang
e-mail: bambangtriw@gmail.com

ABSTRAK. Penerapan memantau polusi ruangan dengan menggunakan SMS, sehingga memudahkan para pengguna untuk mengetahui keadaan ruangnya. Dengan teknologi yang semakin maju maka kita dapat mengatur dan memantau dengan jarak jauh, maka dengan kecepatan jaringan GSM dapat memudahkan proses tersebut. Polusi udara yang dihasilkan langsung oleh manusia adalah kandungan asap yang berupa gas CO (*Carbon Monoksida*) yang terdapat pada rokok dan dihisap manusia setiap harinya, pria maupun wanita yang menjadi perokok aktif adalah penyumbang dari gas tersebut sehingga manusia lain sebagai perokok pasif (yang tidak merokok) dapat terkena imbasnya begitu pula dengan alam sekitar karena tidak hanya gas CO yang dihasilkan, melainkan masih banyak kandungan lain yang dihasilkan oleh asap rokok tersebut.

Kata Kunci : *Sensor Asap, Sensor Api, SIM900, Arduino Uno.*

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan teknologi, banyak sarana yang dirancang secara otomatis untuk membantu kegiatan manusia dalam mengatur keamanan lingkungan ataupun ruangan yang memerlukan tingkat keamanan yang lebih ketat. Terutama pada ruangan yang harus terhindar dari nyala api, asap, dan gas beracun seperti gas monoksida. Hal ini dilakukan untuk menghindari kebakaran ruangan dan gas beracun yang dapat membahayakan pernapasan manusia yang ada didalam ruangan.

Polusi udara yang dihasilkan langsung oleh manusia adalah kandungan asap yang berupa gas CO (*Carbon Monoksida*) yang terdapat pada rokok dan dihisap manusia setiap harinya, pria maupun wanita yang menjadi perokok aktif adalah penyumbang dari gas tersebut sehingga manusia lain sebagai perokok pasif (yang tidak merokok) dapat terkena imbasnya begitu pula dengan alam sekitar karena tidak hanya gas CO yang dihasilkan, melainkan masih banyak kandungan lain yang dihasilkan oleh asap rokok tersebut. Hal lain yang dapat membahayakan bagi manusia adalah asap hasil pembakaran dapur juga dapat membahayakan kesehatan manusia seperti batuk dan mata perih. Sehingga keadaan seperti ini harus diantisipasi agar tidak terjadi polusi berlebihan didalam ruangan.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang perangkat lunak agar sistem dapat melakukan pendeteksian asap CO dan api, melakukan pengolahan perintah sms dan mengirim informasi sms pada user.

Tujuan penelitian ini untuk merancang dan membuat suatu perangkat berbasis Arduino yang berfungsi untuk mengetahui kadar asap disekitar secara jarak jauh.

Manfaat yang dapat diambil penelitian tugas khusus ini adalah :

1. Memberikan kemudahan dalam memantau ruangan, serta peringatan dini akan menjaga keamanan ruangan.
2. Memberikan informasi ruangan pada pemilik saat ditinggal pergi.
3. Dapat digunakan kapan pun.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Sensor Api DFR0076

Untuk dapat menghindari adanya hal-hal yang tidak diinginkan dan mendeteksi adanya sumber api maka diperlukan sensor api. Adapun sensor api yang digunakan dan umum dipasaran serta pemakaiannya mudah adalah jenis photo transistor flame sensor type DFR0076 buatan DFROBOT electronics. Modul ini berbasis sensor photodiode sensitifitas tinggi type YG1006 dengan kemasan black epoxy yang dirancang khusus untuk kepekaan radiasi *infrared* . Berdasarkan datasheet, flame sensor DFR0076 mampu menangkap cahaya dengan panjang gelombang cahaya rata-rata 940nm dengan lebar bandwidth spectrum panjang gelombang 760nm – 1100nm sehingga sangat cocok digunakan untuk mendeteksi adanya sumber api didekat permukaan sensor.

2.2. Sensor Asap MQ2

Sensor Asap MQ2 merupakan sensor buatan *Hanwei Electronics Semiconductor* yang difungsikan untuk mengamati tingkat kontaminasi udara yang disebabkan oleh asap rokok, asap pembakaran, dan gas gas lainnya yang

mempunyai konsentrasi rendah seperti halnya Ammoniak, gas H₂S yang disebabkan dari asap hasil pembakaran material rumah tangga dan perkantoran. Pada sensor MQ2 Sensor MQ2 mempunyai tingkat sensitifitas yang tinggi terhadap perubahan gas.

2.3. 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.

2.4. Mikrokontroler AVR ATMEGA328

AVR merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang di dalamnya terdapat berbagai macam fungsi. Perbedaannya pada mikro yang pada umumnya digunakan seperti MCS51 adalah pada AVR tidak perlu menggunakan *oscillator* eksternal karena di dalamnya sudah terdapat internal *oscillator*. Selain itu kelebihan dari AVR adalah memiliki *Power-On Reset*, yaitu tidak perlu ada tombol reset dari luar karena cukup hanya dengan mematikan *supply*, maka secara otomatis AVR akan melakukan *reset*. Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC, EEPROM sekitar 128 *byte* sampai dengan 32Kb.

2.5. Modul GSM SIM 900

Modul GSM SIM900 merupakan perangkat yang dapat menggantikan fungsi dari *handphone*. Untuk komunikasi data antara sistem Arduino via jaringan seluler, maka digunakan Modul GSM SIM900 yang difungsikan sebagai media pengirim dan penerima SMS (*Short Message Service*). Modem ini bertugas mengirim SMS berupa data peringatan pada user pada saat sensor dari alarm aktif. Adapun protokol komunikasi yang digunakan adalah komunikasi standard modem yaitu AT Command.

2.6. Short Message Service (SMS)

Short Message Services (SMS) merupakan sebuah layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel, yang memungkinkan dilakukannya pengiriman pesan singkat dalam bentuk *alphanumeric* sebanyak 160 karakter antara terminal pelanggan atau antara terminal pelanggan dengan sistem eksternal seperti *email*, *paging* dan lain-lain.

2.7. Format Data SMS

Data yang mengalir ke atau dari SMS-Centre harus berbentuk PDU (*Protokol Data Unit*). PDU berisi bilangan-bilangan heksadesimal yang mencerminkan bahasa I/O. PDU terdiri atas beberapa *header*. *Header* untuk kirim SMS ke SMS-Centre berbeda dengan SMS yang diterima dari SMS-Centre.

2.8. Asap Rokok

Asap rokok yang disebut juga sebagai *Environmental Tobacco Smoke* (ETS) terdiri dari *Mainstream Smoke* yaitu asap yang dihembuskan mulut perokok, dan *Sidestream Smoke* yaitu asap rokok yang dihasilkan dari ujung rokok yang membara. *Environmental Tobacco Smoke* mengandung fase gas dan komponen partikulat. *Sidestream Smoke* adalah komponen utama *Environmental Tobacco Smoke* dengan mengandung hampir seluruh dari total fase gas dan lebih dari setengah total dari komponen partikulat. Perbedaan emisi ini diakibatkan oleh perbedaan temperature pembakaran tembakau, Ph, dan derajat kelarutan asap di udara. *Sidestream Smoke* dihasilkan pada temperature lebih rendah dari *Mainstream Smoke* yaitu 600°C dibanding 800-900°C pada saat perokok menghembuskan asap, dan pada ph yang lebih tinggi yaitu 6.7 - 7.5 dibanding. 6.0 - 6.7 pada *Mainstream Smoke*. Ph lebih tinggi pada *Sidestream Smoke* menandakan bahan organik terkandung lebih banyak, tidak mengandung asam, dan mengandung ammonia lebih banyak. *Sidestream Smoke* lebih cepat terlarut di udara, sehingga ukuran partikelnya lebih kecil dibanding *Mainstream Smoke* sehingga dapat ditemui perubahan fase zat untuk beberapa komponen. Nikotin contohnya, merupakan partikel pada *Mainstream Smoke*, namun ditemui pada *Sidestream Smoke* lebih banyak dalam fase gas. Perubahan ini disebabkan kelarutan *Sidestream Smoke* yang cepat di udara. Ukuran partikel pada *Sidestream Smoke* umumnya berada pada kisaran 0.01-1.0 µm. sedangkan *Mainstream Smoke* memiliki ukuran partikel antara 0.1-1.0 µm.

2.9. Polusi

Polusi udara kota di beberapa kota besar di Indonesia telah sangat memprihatinkan. Beberapa hasil penelitian tentang polusi udara dengan segala resikonya telah dipublikasikan, termasuk resiko kanker darah. Namun, jarang disadari entah berapa ribu warga kota yang meninggal setiap tahunnya karena infeksi saluran pernapasan, asma, maupun kanker paru-paru akibat polusi udara kota. Meskipun sesekali telah turun hujan langit di kota-kota besar di Indonesia tidak biru lagi. Udara kota telah dipenuhi oleh jelaga dan gas-gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Diperkirakan dalam sepuluh tahun mendatang terjadi peningkatan jumlah penderita penyakit paru-paru dan saluran pernapasan. Bukan hanya infeksi saluran pernapasan akut yang kini menempati urutan pertama dalam pola penyakit diberbagai wilayah di Indonesia, tetapi juga meningkatnya jumlah penderita penyakit asma dan kanker paru-paru.

2.10. Flowchart

Flowchart merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses beserta instruksinya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan hubungan antar proses digambarkan dengan garis penghubung.

Flowchart ini merupakan langkah awal pembuatan program. Dengan adanya flowchart urutan poses kegiatan menjadi lebih jelas. Jika ada penambahan proses maka dapat dilakukan lebih mudah. Setelah flowchart selesai disusun, selanjutnya pemrogram (programmer) menerjemahkannya ke bentuk program dengan bahasa pemrograman.

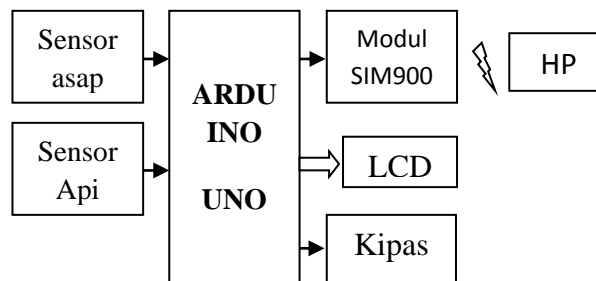
Flowchart merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses beserta instruksinya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan hubungan antar proses digambarkan dengan garis penghubung.

Flowchart ini merupakan langkah awal pembuatan program. Dengan adanya flowchart urutan poses kegiatan menjadi lebih jelas. Jika ada penambahan proses maka dapat dilakukan lebih mudah. Setelah flowchart selesai disusun, selanjutnya pemrogram (programmer) menerjemahkannya ke bentuk program dengan bahasa pemrograman.

3. PEMBAHASAN SISTEM

3.1. Perancangan Sistem

Agar dapat berfungsi dan berjalan lancar sebagaimana mestinya, maka dalam perancangan tugas khusus ini akan dibahas mengenai perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan dalam membangun sebuah sistem. Adapun perancangan terdiri dari 3 bahasan yaitu blok diagram sistem, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Blok diagram merupakan bagian bagian penting dalam sistem yang berkaitan dan berhubungan dengan sistem lainnya dan perancangan perangkat keras meliputi perancangan rangkaian yang digunakan beserta perhitungan-perhitungan komponen yang akan dirancang dalam mendukung sistem sementara itu perancangan perangkat lunak terdiri dari algoritma yang menjelaskan proses pembacaan software terhadap hardware yang akan dirancang dan mengacu pada datasheet serta karakteristik dari perangkat keras yang digunakan atau sistem yang akan dirancang. Blok diagram system digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram system
Sumber: Perancangan

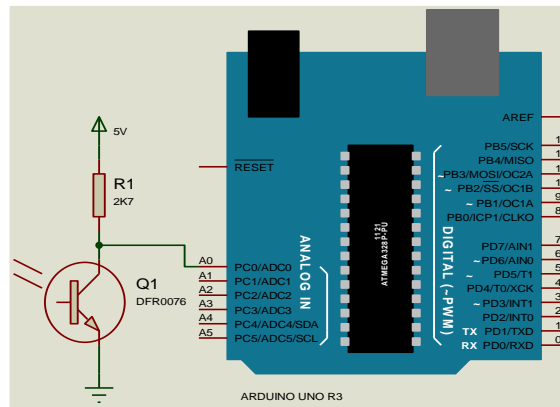
3.2. Prinsip Kerja

Prinsip kerja dari alat ini adalah jika tombol ditekan, maka mikrokontroler ATMEGA328 pada sistem ARDUINO melakukan inisialisasi ADC, PORT, dan serial, selanjutnya sistem melakukan pembacaan serial pada modul SIM900 untuk mengetahui adanya SMS baru. Pengecekan dilakukan dengan mengirimkan perintah AT Command pada modul, jika SMS baru pada modul ditemukan selanjutnya dilakukan pembacaan SMS. Hasil text SMS selanjutnya dibandingkan pada perangkat lunak untuk mengetahui perintah serta nomor pengirim, dimana jika isi SMS berupa permintaan seting nomor, maka sistem selanjutnya melakukan verifikasi nomor pengirim dan menyimpan nomor seting yang dikirimkan pada txt SMS sebagai nomor target yang akan dikirimkan SMS jika ada indikasi pada sensor asap dan api. Proses selanjutnya adalah membaca konsentrasi asap yang terbaca pada sensor MQ2, dimana proses pembacaan dilakukan menggunakan ADC, dengan membaca ADC, maka selanjutnya dikonversi menjadi nilai konsentrasi ppm menggunakan persamaan berdasarkan acuan dari datasheet MQ2. Hasil konsentrasi ppm ini menunjukkan kadar asap yang terbaca sehingga jika asap melebihi seting yang ditentukan maka dipastikan pada ruangan tersebut terdapat seorang perokok yang sedang merokok. Pada kondisi ini selanjutnya sistem mengirimkan SMS berupa peringatan ke nomor security atau nomor target yang telah disimpan pada sistem. Proses selanjutnya dilakukan pembacaan ADC untuk mengetahui adanya api berdasarkan sensor api DFR0076. Sensor api ini bekerja berdasarkan perubahan tegangan sesuai dengan cahaya api yang diterima permukaan sensor, sehingga jika nilai tegangan yang terbaca mencapai nilai seting tegangan untuk adanya api, maka sistem memberikan informasi SMS berupa peringatan adanya kebakaran pada ruangan kepada nomor security. Begitu seterusnya proses ini berlangsung.

3.3. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Untuk dapat mendeteksi adanya sumber api yang menyala pada ruangan, maka diperlukan sensor api. Adapun sensor api yang digunakan pada perancangan menggunakan photo transistor flame sensor type DFR0076. Berdasarkan datasheet, flame sensor DFR0076 mampu menangkap cahaya dengan panjang gelombang cahaya rata-rata 940nm

dengan lebar bandwidth spectrum panjang gelombang 760nm – 1100nm sehingga sangat cocok digunakan untuk mendeteksi adanya sumber api didekat permukaan sensor, sementara itu output dari modul sensor api DFR0076 berupa tegangan yang mempresentasikan besar kecilnya cahaya api yang diterima permukaan sensor sehingga pada perancangan ini output dari sensor dihubungkan dengan pin analog (ADC) pada ARDUINO. Adapun perancangan rangkaian sensor api menggunakan flame sensor DFR0076 ditunjukkan pada Gambar 2:



Gambar 2. Rangkaian sensor api DFR0076

Berdasarkan datasheet, DFR 0076 memiliki kemampuan menghantar arus ($I_{C,max}$) = 20mA, semantar $I_{C(on)}$ berkisar antara 1,77 mA hingga 7,07mA, maka perancangan R1 dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$R_1 = \frac{V_{CC} - V_{CE(sat)}}{I_{C(on)}}$$

Dimana;

$$V_{CC} = 5V$$

$$V_{CE(sat)} = 0,4V$$

$$I_{C(on)} = 1,77$$

Arus saat sensor ON atau $I_{C(on)}$ pada perancangan ini diambil pada nilai terrendah guna menjaga keamanan sensor dari kerusakan akibat aliran arus besar secara kuninyue saat mendeteksi api dalam waktu lama.

Maka;

$$R_1 = \frac{5 - 0,4}{(1,77 \times 10^{-3})} = \frac{4,6}{0,00177} = 2598\Omega \approx 2K7$$

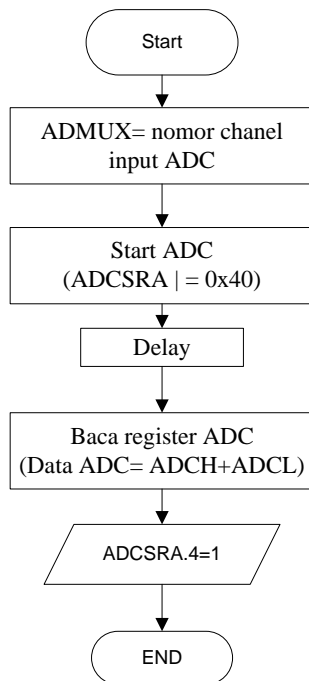
Karena nilai resistansi 2598Ω tidak ada dipasaran, maka pada perancangan ini digunakan resistansi 2700Ω atau 2K7.

3.4. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Perangkat Lunak pada perancangan alat ini dibangun menggunakan bahasa C dengan compiler Codevision AVR. Keseluruhan maupun perangkat lunak untuk mengakses bagian-bagian dari sistem diatur didalam ATmega64. Adapun alur program (perangkat lunak) pada proses dari masing-masing bagian blok diagram mengacu pada perancangan sebagai berikut:

3.4.1 Algoritma pembacaan ADC Internal ARDUINO

Algoritma pengkonversian data analog ke digital melalui ADC Internal ARDUINO meliputi beberapa parameter dan register yang diseting dan ditunjukkan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Algoritma pembacaan ADC internal
Sumber : perencanaan

Pada perancangan flowchart dalam gambar 3, delay merupakan proses tunda waktu dari internal control ADC pada mikrokontroller untuk proses konversi, proses tunda tersebut diatur berdasarkan konfigurasi ADC dari clock yang dirancang. Sementara itu untuk mengetahui proses selesainya konversi ADC berada pada register ADCSRA pada bit ke 4, yaitu bit akan 0 saat konversi ADC selesai dan berlogika 1 (high) jika proses konversi sedang berlangsung.

Hasil konversi ADC selanjutnya disimpan pada register ADCH untuk bit MSB (bit 8 dan bit 9) sementara bit rendah (LSB) tersimpan pada register ADCL yaitu bit 0 hingga 7 sehingga data dapat diambil dari register tersebut. Selanjutnya bit ADCSRA bit ke 4 di buat high secara manual sebagai tanda pada internal controller ADC bahwa data ADC telah dibaca.

Pada pemrograman arduino, sistem pembacaan ADC melalui perangkat lunak arduino telah dikemas menjadi satu perintah sederhana yaitu *analog.read(analog input)* sehingga seting parameter pada register ADC sebagaimana gambar telah dilakukan secara otomatis pada sistem perangkat lunak ARDUINO.

3.4.2 Algoritma pembacaan Sensor asap MQ2

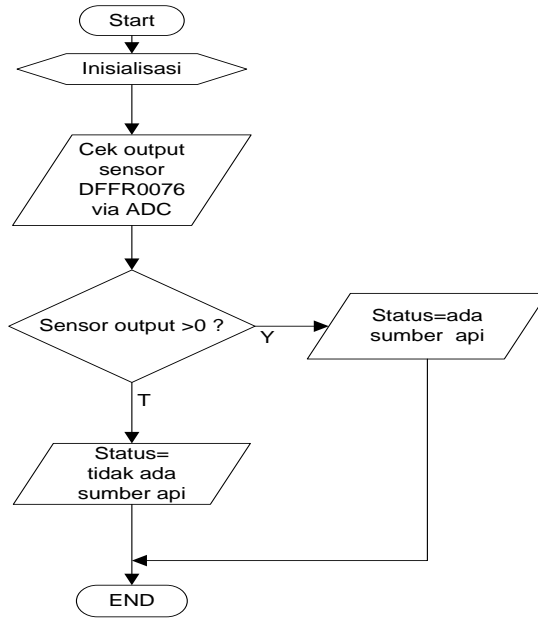
Pada perancangan perangkat lunak sebagaimana gambar 3, proses pembacaan ADC selanjutnya dikonversi menjadi tegangan seperti halnya pada proses konversi LM35. Selanjutnya dicari nilai RS dengan persamaan yang mengacu pada datasheet sebagaimana berikut:

$$RS = \frac{V_{cc} * RL}{V_{in_ADC}} = \frac{5V * 4700}{V_{in_ADC}}$$

Persamaan diatas digunakan untuk mengkonversi hasil pembacaan ADC yang telah dikonversi ke tegangan agar menjadi resistansi sensor, dimana pada proses ini karena resistansi RL pada rangkaian sensor MQ2 menggunakan 4K7, maka nilai resistansi RL =4700Ω juga dimasukkan dalam rumus. Selanjutnya dicari nilai persamaan dari hasil pencarian RS/RO, dimana RO adalah resistansi sensor pada kondisi udara bersih dan dilanjutkan dengan mencari titik RS/RO terhadap kadar ppm dari asap yang terbaca dengan cara menace pada karakteristik sensor MQ2.

3.4.3 Algoritma Pembacaan Sensor Api DRF0076

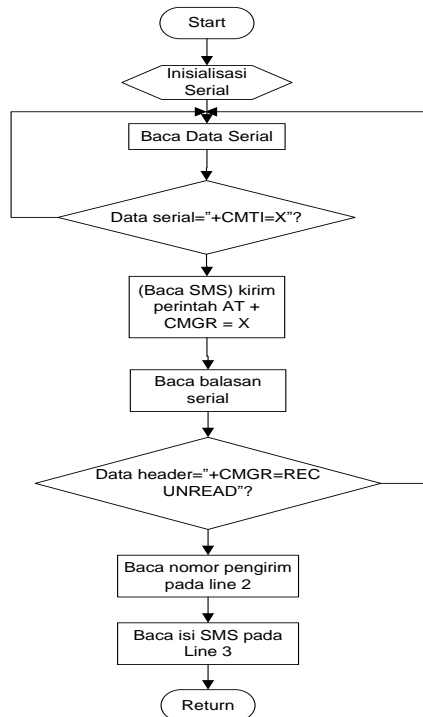
Output sensor pendeteksi sumber api pada modul DFR0076 berupa tegangan analog yang bervariasi diatas 0V saat mendeteksi cahaya api. Tegangan yang dihasilkan berantung dari kat lemahnya cahaya api yang diterima permukaan sensor, sehingga pada penerapannya sistem harus melakukan kalibrasi seberapa besar api yang akan dideteksi agar sistem dapat benar-benar mendeteksi adanya api sebagai indikasi kebakaran pada ruangan. Pembacaan output sensor dilakukan menggunakan ADC pada sistem ARDUINO, dengan demikian maka perancangan algoritma perangkat lunak baca sensor api ditunjukkan pada gambar 4:



Gambar 4. Algoritma Pembacaan Sensor Api
Sumber : Perancangan

3.4.4 Perancangan perangkat Lunak baca SMS pada Modem

Pada perancangan ini SMS masuk dan proses pembacaan SMS pada modul SIM900 ditangani sepenuhnya oleh ARDUINO dengan komunikasi serial 9600bps. Adapun prosedur pembacaan dan penerimaan SMS pada modem dilakukan dengan cara mengirim perintah AT Command sebagaimana ditunjukkan pada gambar 5:

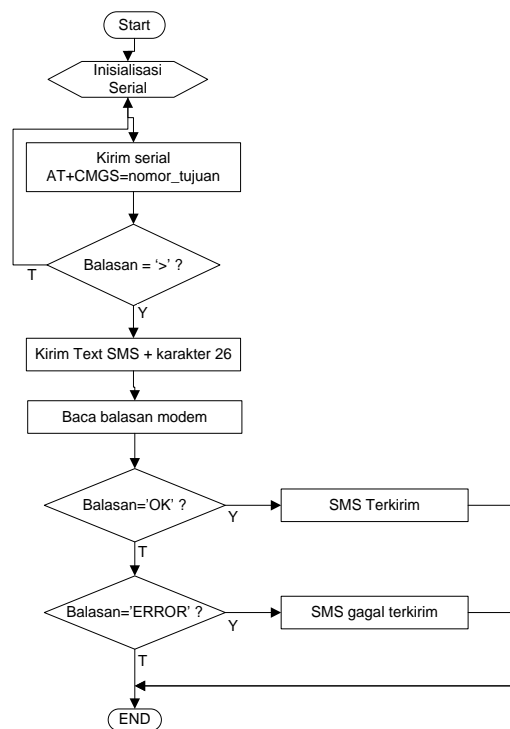


Gambar 5. Algoritma pembacaan SMS
Sumber : Perencanaan

Berdasarkan perancangan flowchart pada gambar 5, AT Command “+CMTI=x” merupakan Command yang dikirimkan oleh modem saat menerima SMS baru, dimana SMS disimpan pada memori yang ditunjukkan oleh x, sehingga selanjutnya sistem melakukan pembacaan SMS baru tersebut dengan mengirim perintah AT command “AT+CMGR=x” dan menunggu balasan data serial yang dikirim dari modem. Data serial yang dikirim berupa informasi nomor pengirim dan waktu pengiriman SMS (tanggal dan jam) pada baris 2, serta isi SMS pada baris3, sementara baris 1 berupa type SMS.

3.4.5 Perancangan perangkat Lunak kirim SMS pada Modem

Untuk melakukan pengiriman SMS melalui modem yang dapat dikontrol melalui mikrokontroler, maka diperlukan perancangan perangkat lunak yang bertugas sebagai pengirim text SMS ke nomor tujuan. Pada modem SMS proses pengiriman SMS juga diatur melalui AT Command yaitu “AT+CMGS=nomor”, contoh: AT +CMGS=08123456789 lalu enter (char 13), kemudian modem akan membalas dengan karakter “>” sebagai tanda modem siap menerima text. Pada kondisi tersebut, maka mikrokontroler dapat mengirimkan text yang akan dikirim via SMS lalu diakhiri karakter 26 dan selanjutnya menunggu balasan OK atau ERROR. Jika balasan berupa OK, maka pengiriman SMS berhasil, tapi jika balasan yang diterima ERROR, maka SMS gagal terkirim yang disebabkan oleh jaringan GSM, kesalahan nomor service center atau pulsa tidak mencukupi. Adapun proses pengiriman SMS ditunjukkan sebagaimana gambar 6:



Gambar 6. Algoritma pengiriman SMS
Sumber : Perencanaan

4. PENGUJIAN

4.1 Pengujian Keseluruhan

4.1.1 Tujuan Pengujian

Untuk mengetahui apakah hasil dari sistem kerja alat secara keseluruhan dapat berfungsi secara baik atau tidak sesuai dengan hasil perancangan.

4.1.2 Peralatan yang digunakan

1. Adaptor 12V
2. Arduino UNO
3. FAN 12V
4. LCD 16x2
5. Buzzer

6. Sensor Asap MQ2
7. Sensor Api DFR0076
8. Asap Rokok
9. Korek Api
10. Modul Sim900
11. Simcard
12. Program
13. Aplikasi Arduino UNO

4.1.3 Langkah-langkah Pengujian

Adapun langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut :

1. Download Program Yang Sudah Disiapkan Pada Arduino
2. Hubungkan Adaptor 12V dan USB Downloader
3. Amati Hasilnya dan Uji Sistemnya

4.1.4 Hasil Pengujian

Pengujian keseluruhan dibagi menjadi 3 yaitu :

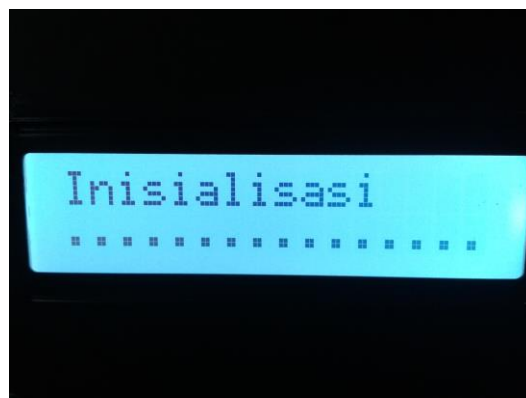
1. Tampilan Awal LCD
2. Pengujian Adanya Asap
3. Pengujian Adanya Api

A. Tampilan Awal LCD

Pada saat alat dinyalakan maka LCD akan menampilkan nama penulis beserta NIM, dilanjutkan dengan inisialisasi penangkapan sinyal, dan yang terakhir LCD akan menampilkan kadar asap dan status sensor api. Tampilan awal LCD digambarkan pada Gambar 7. Sedangkan untuk proses inisialisasi penangkapan sinyal serta status tetap LCD ditunjukkan pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 7. Tampilan Awal LCD



Gambar 8. Proses Inisialisasi Penangkapan Sinyal



Gambar 9. Status Tetap Tampilan LCD

B. Pengujian Adanya Asap

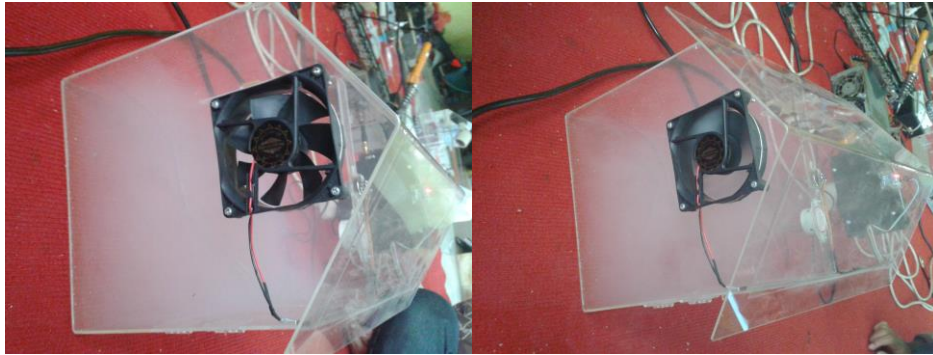
Pengujian adanya asap yaitu dengan cara memberikan asap rokok pada sensor asap. Pada kondisi awal saat inialisasi pada arduino saat catu daya telah aktif dan software keseluruhan sudah didownload pada rangkaian.



Gambar 10. Tampilan Sebelum Ada Kadar Asap Dalam Ruangan



Gambar 11. Tampilan Saat Diberikan Asap

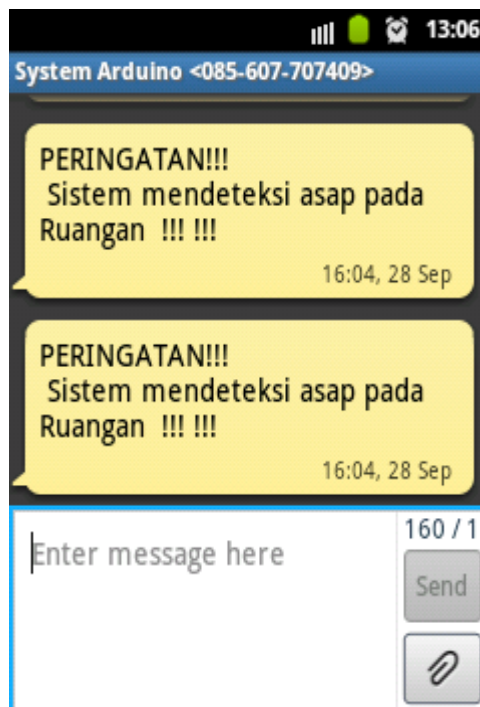


Gambar 12. Tampilan Saat Fan Dan Buzzer Aktif

Kemudian beri asap rokok maka PPM akan berubah dengan pada tampilan LCD dan akan mengaktifkan FAN dan Buzzer, setelah itu Modul Sim900 akan mengirimkan sebuah peringatan berupa teks SMS kepada security.



Gambar 13. Tampilan Kondisi Kembali Normal



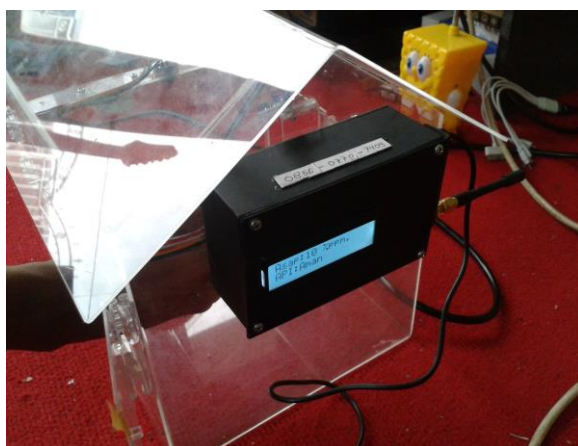
Gambar 14. Tampilan SMS Ketika Mendeteksi Kadar Asap

C. Pengujian Adanya Api

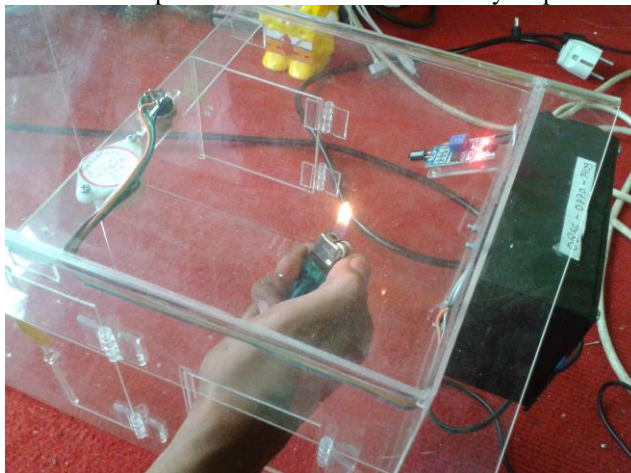
Pengujian adanya api pada ruangan hampir sama sistemnya dengan pengujian adanya asap, hanya berbeda pada sensor dan tegangan yang dihasilkan. Ketika sensor mendeteksi adanya api maka tegangan yang dihasilkan akan di proses kemudian menjalankan Buzzer dan mengirim peringatan berupa SMS saja.



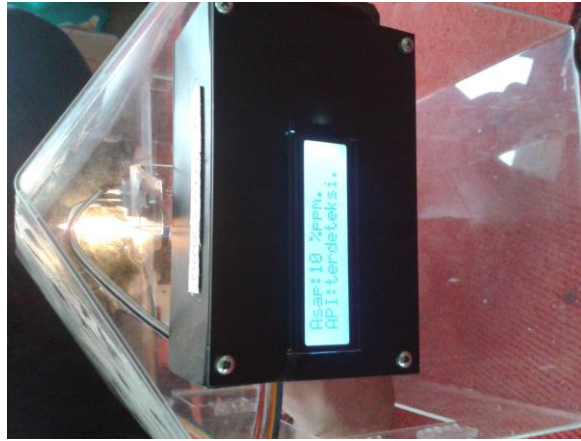
Gambar 15. Tampilan Sebelum Terdeteksi Adanya Api



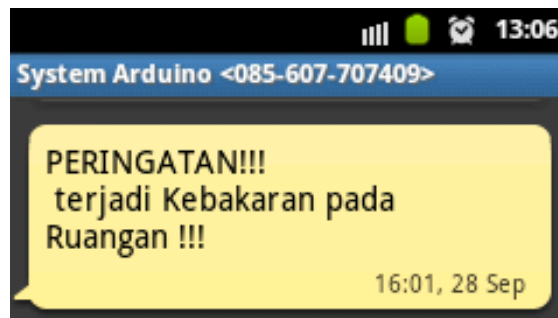
Gambar 16. Tampilan Sebelum Terdeteksi Adanya Api Pada LCD



Gambar 17. Tampilan Saat Diberi Api



Gambar 18. Tampilan Saat Diberi Api Pada LCD



Gambar 19. Tampilan SMS Saat Mendeteksi Adanya Api



Gambar 20. Tampilan Saat Api Mati Pada LCD

4.7.5 Analisa

Berdasarkan hasil pengujian dari sistem kerja alat secara keseluruhan, baik hardware dan software dinyatakan dapat berfungsi dengan baik sesuai perancangan yang di harapkan.

5.PENUTUP

Berdasarkan hasil perancangan dan analisa sistem yang dirancang, maka kesimpulan dari alat yang dibuat diuraikan sebagaimana berikut:

1. Modem SIM900 yang dirancang berfungsi melakukan komunikasi pengiriman dan penerimaan SMS pada user berupa informasi dari hasil sensor menggunakan protocol AT Command pada jaringan GSM.
2. Sensor asap rokok yang dirancang menggunakan MQ2 bertugas mendeteksi asap rokok dengan perbahan resistansi terhadap kepekatan asap kemudian dikonversi menjadi tegangan agar dapat dibaca ADC.
3. Sensor api DFR0076 mengkonversi cahaya api berdasarkan panjang gelombang kemudian mengkonversi menjadi tegangan agar dapat diolah ADC.

4. Perancangan sistem perangkat lunak pada ATMEGA16 berfungsi mengkonversi hasil pembacaan sensor asap dan api, mengkonversi hasil dan memberikan informasi dengan mengirimkan SMS melalui modem SIM900.

Dalam melakukan penyusunan skripsi mulai pembuatan tugas akhir ini, penyusun mendapatkan hasil perancangan yang baik dan memuaskan, namun walau demikian, penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kelemahan yang perlu dilakukan perbaikan agar kinerja system dapat lebih optimal, diantara:

1. Perlunya catudaya cadangan agar sistem dapat beroperasi saat listrik PLN padam.
2. Perlunya tambahan sensor agar dapat menjangkau lebih luas.
3. Perlunya kamera agar dapat sekaligus memantau ruangan.

Alat pada penerapannya diperkirakan hanya menjangkau area 5 meter dari sensor berdasarkan jangkauan sensor api dan hanya pada satu ruangan sehingga jika diterapkan untuk ruangan luas, maka sensor perlu ditambah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mustofha Latif., *Format Format Data PDU untuk Kirim SMS ke SMS Center*, Yogyakarta, 2002 : 16
- [2] Bustam., *Beberapa Nomor SMS-Center National Code*, Jakarta, 2002 : 10
- [3] Boni Pahlanop Lapanporo., *Prototipe Sistem Telemetri Berbasis Sensor Suhu dan Sensor Asap untuk Pemantau Kebakaran Lahan*. Universitas Tanjungpura : Pontianak, 2011 : 11
- [4] Hariyawan M. Yanuar, Arif Gunawan. Tanpa tahun. *Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran Hutan Berbasis Wireless Sensor Network*. Politeknik Caltex Riau : Riau
- [5] Andriansyah, Andi. *Mekatronika*. Pusat Pengembangan Bahan Ajar UMB, 2007
- [6] Fajri Septria Agung. *Sistem Deteksi Asap Rokok pada Ruangan Bebas Asap Rokok dengan Keluaran juara*. Teknik Komputer : AMIK GIMDP, 2012
- [7] Hsu, Hwei. *Komunikasi Analog dan Digital*. Jakarta : Erlangga, 2006
- [8] Ibna Usuman. *Sistem Pendeteksi Suhu dan Asap pada Ruangan Tertutup Memanfaatkan Sensor LM 35 dan Sensor AF 30*. Universitas Gajah Mada : Yogyakarta, 2010