

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS ARDUINO

Frengky Yusandhy (NIM. 2015061013)

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains, Teknologi, dan Kesehatan
Universitas Sahid Surakarta.

Jl. Adi Sucipto No.154, Jajar, Surakarta, 57144, Telp.(0271) 743494

Email : guefrengki@gmail.com

ABSTRAK

Kebakaran merupakan hal yang tidak dapat diprediksi, pada umumnya disebabkan oleh konsleting listrik, kebocoran gas, dan kelalaian manusia. Kejadian kebakaran sangat membahayakan dan mengganggu kehidupan masyarakat yang berdampak pada kerugian harta benda bahkan korban jiwa. Tujuan penelitian ini adalah menciptakan sebuah alat pendeteksi kebakaran otomatis dengan menggunakan sensor gas, asap dan sensor api yang berbasis Arduino serta mengirimkan informasi dengan layanan SMS gateway. Metode yang digunakan untuk pengumpulan data adalah observasi, wawancara, dan studi literatur serta untuk pengembangan sistem menggunakan metode waterfall. Hasil dari penelitian ini adalah dapat menciptakan alat pendeteksi kebakaran berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang didukung dengan sensor api, sensor MQ2, dan SIM800L sebagai media untuk mengirim pesan singkat atau SMS gateway. Pengujian sistem menggunakan blackbox testing menunjukkan hasil keseluruhan uji yang berhasil. Sensor api dapat mendeteksi adanya api kurang dari 1 meter dan sensor MQ2 dapat mendeteksi adanya gas dan asap serta SIM800L dapat mengirimkan SMS ke ponsel pengguna.

Kata kunci: Pendeteksi Pebakaran, Arduino Uno, SMS gateway.

ABSTRACT

Fires are unpredictable incidence and caused by electricity shortages, gas leaks and human negligence. Fire incidence are very dangerous to people lives and have an impact on property losses and even casualties. The objectives of this study is to create an automatic fire detection device using an gas, smoke and fire sensor based on Arduino besides it sends information with an SMS gateway service. The method of collecting data used observation, interviews, and literature review. Whereas, system development used the waterfall method. The results of this study create a fire detection device based on the Arduino Uno microcontroller which is supported by fire sensors, MO2 sensors, and SIM800L as a medium for sending short messages or SMS gateways. The system testing used blackbox testing and indicates that the results of the overall test was successful. The fire sensor can detect the presence of fire with a range of 1 meter and the MO2 sensor can detect gas or smoke while SIM800L can send SMS to users.

Keywords: Fire Detector, Arduino Uno, SMS Gateway.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebakaran merupakan hal yang tidak dapat diprediksi sebelumnya atau datang secara tiba-tiba. Disamping tidak diinginkan oleh masyarakat, kebakaran juga sering tidak terkendalikan apabila api sudah besar. Kejadian kebakaran sangat membahayakan dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang terkena dampak dari kebakaran itu sendiri maupun lingkungan disekitar kebakaran. Kebakaran pada umumnya disebabkan oleh adanya hubungan arus pendek listrik (konsleting) pada kabel listrik, kebocoron pada pipa saluran tabung gas LPG, atau akibat kelalaian manusia itu sendiri seperti lupa mematikan api kompor, api pembakaran sampah, petasan, atau api puntung rokok yang dibuang sembarangan.

Untuk menanggulangi terjadi kebakaran adalah dengan cara mengetahui sejak dini akan terjadi kebakaran atau mendeteksi kebakaran sebelum api semakin besar. Dengan mengetahui adanya pemicu kebakaran sejak dini dengan mengirim informasi kepada masyarakat sehingga kita tahu dan dapat mencegah kebakaran semakin besar. Cara yang dapat digunakan adalah dengan memasang alat pendeteksi kebakaran. Dengan begitu orang di sekitar dapat mengetahui jika terjadinya

kebakaran, setelah itu dapat melakukan tindakan selanjutnya untuk pencegahan dan meminimalis kebakaran semakin besar.

Perkembangan teknologi saat ini dapat digunakan untuk mengetahui terjadinya kebakaran dengan alat pendeteksi kebakaran. Dimana alat tersebut dapat mengetahui jika di lingkungannya terdapat gas / asap dan api sebagai pemicu kebakaran. Untuk menciptakan alat yang dapat mendeteksi asap dan juga api memerlukan perangkat keras yang berbasis mikrokontroler, dan informasi akan disampaikan melalui pesan singkat atau *Short Message Service* (SMS) kepada petugas atau pemilik rumah.

Dalam tugas akhir ini akan dibuat sebuah alat pendeteksi kebakaran dengan sensor gas/asap dan sensor api berbasis SMS *gateway* dengan menggunakan Arduino untuk membantu masyarakat mengetahui sejak dini akan terjadinya kebakaran.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana cara merancang bangun sebuah alat pendeteksi kebakaran dengan sensor gas/asap dan sensor api menggunakan SMS *gateway* yang berbasis Arduino?”

1.3 Batasan Masalah

Supaya pembahasan tidak meluas, maka batasan yang akan dibahas dalam rancang bangun alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino adalah:

- a. Memfokuskan pada pembuatan alat pendeteksi kebakaran.
- b. Alat pendeteksi kebakaran menggunakan sensor MQ2 dan sensor api.
- c. Menggunakan perangkat mikrokontroler Arduino Uno ATmega 328p.
- d. Pemrograman menggunakan *software* Arduino IDE.
- e. *Output* yang dihasilkan dari alat pendeteksi kebakaran berupa alarm dan mengirimkan pesan singkat / SMS *gateway* melalui SIM800L.
- f. Pengujian dilakukan didalam ruang tertutup dan terbuka.

1.4 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini dapat jelaskan sebagai berikut :

- a. Menciptakan sebuah alat yang dapat membantu mendeteksi kebakaran yang akan terjadi pada rumah, kantor, dan sekolah.
- b. Membantu masyarakat dalam memperkecil resiko kebakaran dengan alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino.

- c. Merancang alat pendeteksi kebakaran otomatis dengan menggunakan sensor gas/asap dan sensor api yang berbasis Arduino.
- d. Mengirimkan informasi kepada petugas atau pemilik rumah yang tidak ada di tempat dengan layanan SMS *gateway*.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam rancang bangun alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino adalah sebagai berikut:

- a. Observasi

Observasi merupakan suatu cara untuk mengumpulkan data serta informasi secara langsung dengan melakukan penelitian dan pencatatan langsung di masyarakat mengenai cara untuk mendeteksi kebakaran menggunakan sensor gas/asap dan sensor api yang berbasis Arduino.

- b. Wawancara

Wawancara merupakan suatu cara untuk mengumpulkan data yang dilakukan secara langsung dengan melakukan tanya jawab antara peneliti (pengumpul data) dengan beberapa masyarakat (narasumber), dalam hal ini wawancara dilakukan dengan seorang pakar yang berhubungan langsung mengenai informasi tentang alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino.

c. Studi literatur

Pada tahap ini, yang dilakukan adalah dengan membaca literatur yang ada dan mencari literatur tambahan yang dibutuhkan dalam pendalaman materi terhadap konsep beserta teori dari Arduino dan perangkat pendukung lainnya yang digunakan untuk alat pendeteksi kebakaran.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam pembuatan alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino, ada beberapa penelitian yang terkait sebagai dasar dari penelitian ini. Beberapa penelitian tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

Penelitian dari Tyas (2016) dengan judul Aplikasi Peminjaman Gedung Pertemuan Kantor Kelurahan Kutowinangan Lor Kota Salatiga berbasis SMS Gateway membahas tentang aplikasi SMS gateway yang dapat mengirimkan informasi gedung langsung ke *handphone* pengguna yang mempermudah pengguna dalam pemesanan gedung melalui SMS dan menghasilkan informasi status gedung melalui *handphone* secara langsung. Metode perancangan yang pertama adalah pengumpulan data yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Metode selanjutnya adalah

pengembangan sistem menggunakan metode *Linear Sequential Model* model *waterwall* diantaranya analisi dan perencanaan sistem, perancangan sistem perangkat lunak, implementasi, pengujian menggunakan *blackbox*. Hasil dari perancangan sistem ini adalah menyajikan informasi jadwal peminjaman secara langsung via SMS, juga mencetak laporan peminjaman. Sistem ini diharapkan mampu membantu dan mempermudah proses pengelolaan peminjaman gedung serta meningkatkan pelayanan publik kepada warga masyarakat.

Penelitian dari Sasmoko dan Mahendra (2017) dengan judul Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis IOP dan SMS Gateway Menggunakan Arduino membahas tentang sistem yang dapat menginformasikan kebakaran hutan secara dini dipantau dari kantor pengawas untuk mengurangi atau menanggulangi agar kebakaran tidak semakin membesar dan dapat ditangani secara cepat. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengurangi resiko kebakaran dan tingkat penyakit yang disebabkan oleh asap kebakaran hutan. Alat-alat yang mendukung dalam penelitian ini yaitu Arduino Uno R3, Sensor Asap MQ-7, Sensor Suhu LM35, Sensor Api, GSM/GPRS Shield

SIM900. Prinsip kerja pada keadaan awal alat diaktifkan, sensor suhu akan menampilkan laporan suhu secara *real-time* pada komputer/laptop yang berada pada pos sebagai acuan keadaan hutan, yg pertama adalah jika suhu normal <35 C maka indikator warna hijau akan menyala, selanjutnya adalah jika sensor asap mendeteksi adanya asap maka indikator warna kuning yang akan tampil di status peringatan pada monitoring web, dan jika suhu mencapai angka >45 C maka indikator merah akan menyala sebagai peringatan bahaya kebakaran dan ketika sensor api mendeteksi adanya nyala api maka secara otomatis GSM/GPRS Shield SIM900 akan mengirimkan pesan SMS ke semua petugas pos jaga dan perwakilan penduduk setempat.

Penelitian dari Yendril, dkk. (2017) dengan judul Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Penduduk Pada Daerah Perkotaan Berbasis Mikrokontroler membahas tentang perancangan sistem pendeteksi kebakaran rumah penduduk pada daerah perkotaan yang berbasis mikrokontroler. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip penginderaan asap dan nyala api menggunakan *flame* sensor, mentransmisi data secara nirkabel (*wireless*), dan menampilkan lokasi kejadian pada Google Maps secara

otomatis ke satuan pemadam kebakaran terdekat. Perangkat yang digunakan dalam penelitian antara lain sensor asap MQ-9, sensor api V2, sensor suhu LM35, Arduino Uno, dan modul wi-fi ESP8266.

2.2 Landasan Teori

Dalam rancang bangun alat pendeteksi kebakaran menggunakan SMS *gateway* yang berbasis Arduino terdapat beberapa landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

Arduino

Arduino adalah nama keluarga papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan Smart Projects. Salah satu tokoh penciptanya adalah Massimo Banzi. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat *open source* sehingga boleh dibuat oleh siapa saja. Arduino dibuat dengan tujuan memudahkan eksperimen atau perwujudan berbagai peralatan yang berbasis mikrokontroler (Kadir, 2018).

Arduino Uno

Arduino Uno berukuran sebesar kartu kredit. Walaupun berukuran kecil seperti itu, papan tersebut mengandung mikrokontroler dan sejumlah *input/output (I/O)* yang memudahkan pemakai untuk menciptakan berbagai proyek elektronika yang dikhususkan

untuk menangani tujuan tertentu. Arduino Uno dilengkapi dengan dengan *static random-access memory* (SRAM) berukuran 2KB untuk memegang data, *flash memory* berukuran 32KB, dan *erasable programmable read-only memory* (EEPROM). SRAM digunakan untuk menampung data atau hasil pemrosesan data selama Arduino menerima posokan catu daya. *Flash memory* untuk menaruh program yang Anda buat. EEPROM digunakan untuk menaruh program bawaan dari Arduino Uno dan sebagian lagi dapat dimanfaatkan untuk menaruh data milik Anda secara permanen (Kadir, 2018).

Sensor Api

Sensor api adalah sensor yang ditujukan untuk mendeteksi api dan radiasi. Sensor ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi sumber cahaya dengan panjang gelombang dengan jangkauan gelombang 760 nm hingga 1100 nm. Contoh sensor ini salah satunya adalah sensor api KY-026. Sensor tersebut mampu mendeteksi dari 20 cm hingga pada jarak 100 cm (Kadir, 2018).

Sensor Asap/Gas

Sensor asap/gas adalah sensor yang ditujukan untuk mendeteksi asap maupun gas. Salah satu kelompok sensor gas asap yang terkenal berserikan MQ, sensor ini berguna untuk

mendeteksi keberadaan gas didalam ruangan tertutup (Kadir, 2018).

Buzzer Alarm

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara (Sulistyowati dan Febriantorodi, 2012).

Kabel Jumper

Kabel *jumper* atau kawat lompat adalah kawat listrik, atau kelompok mereka dalam kabel, dengan konektor atau pin di setiap ujungnya, yang biasanya digunakan untuk menghubungkan komponen papan *breadboard* atau prototipe lain atau rangkaian uji, secara internal atau dengan peralatan atau komponen lain, tanpa solder (Wikipedia).

Modul GSM

Modul GSM merupakan bagian dari pusat kendali yang berfungsi sebagai *transceiver*. Modul GSM mempunyai fungsi yang sama dengan sebuah telepon seluler yaitu mampu melakukan fungsi pengiriman dan penerimaan SMS. Dengan adanya sebuah modul GSM maka aplikasi yang dirancang dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan jaringan GSM sebagai media akses (Kadir, 2018).

Arduino IDE

Sesungguhnya, Arduino tidak hanya berupa perangkat keras, melainkan juga menyatakan perangkat lunak. *Arduino Integrat Development Environment* (Arduino IDE) adalah nama perangkat lunak yang bersifat *open souerce* yang digunakan untuk membuat sketsa (istilah program di Arduino) hingga mengompilasi dan menggunakannya ke papan Arduino (Kadir, 2018).

SMS gateway

SMS *Gateway* adalah teknologi mengirim, menerima dan bahkan mengolah SMS melalui komputer dan sistem komputerisasi biasanya digunakan pada aplikasi bisnis baik kepentingan promosi, penyebaran informasi pada pengguna. Seperti kita ketahui, pada jaman sekarang, hampir

semua individu telah memiliki telepon selular (*handphone*), bahkan ada individu yang memiliki lebih dari satu *handphone*. SMS merupakan salah satu fitur pada *handphone* yang pasti digunakan oleh pengguna (*user*), baik untuk mengirim, maupun untuk menerima SMS (Faesal, 2012).

Arduino IDE

Sesungguhnya, Arduino tidak hanya berupa perangkat keras, melainkan juga menyatakan perangkat lunak. *Arduino Integrat Development Environment* (Arduino IDE) adalah nama perangkat lunak yang bersifat *open souerce* yang digunakan untuk membuat sketsa (istilah program di Arduino) hingga mengompilasi dan menggunakannya ke papan Arduino (Kadir, 2018).

III. ANALISI DAN PERANCANGAN

5.1 Analisis Sistem

Pada tahap analisis sistem menjelaskan bagaimana menganalisis suatu sistem yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana sistem yang sedang berjalan, permasalahan-permasalahan apa yang terjadi, serta kebutuhan-kebutuhan yang membantu dalam perancangan alat pendeteksi kebakaran menggunakan SMS *gateway* berbasis Arduino.

Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan

Sistem yang berjalan saat ini untuk alat pendeteksi kebakaran hanya dapat mendeteksi satu sensor saja, dan juga tidak dilengkapi untuk mengirim informasi atau pesan singkat kepada pemilik atau petugas jika rumah atau kantor sedang kosong. Sehingga dari rumah kosong yang menimbulkan kebakaran akan semakin besar dan meluas ke lingkungan disekitarnya.

Analisis Sistem Yang Baru

Analisis sistem yang baru adalah tahapan dimana dijelaskan tentang sistem yang dapat memecahkan masalah yang terjadi dalam sistem yang sedang berjalan saat ini. Dimana sitem yang baru ini dapat menghasilkan alat yang dirancang untuk mendeteksi kebakaran dengan mengetahui adanya pemicu kebakaran sejak dini sehingga kita tahu dan dapat mencegah kebakaran lebih besar. Cara yang dapat digunakan adalah dengan memasang alat pendeteksi kebakaran. Dengan begitu orang di sekitar dapat mengetahui jika terjadinya kebakaran, setelah itu dapat melakukan tindakan selanjutnya untuk pencegahan dan meminimalis kebakaran semakin besar.

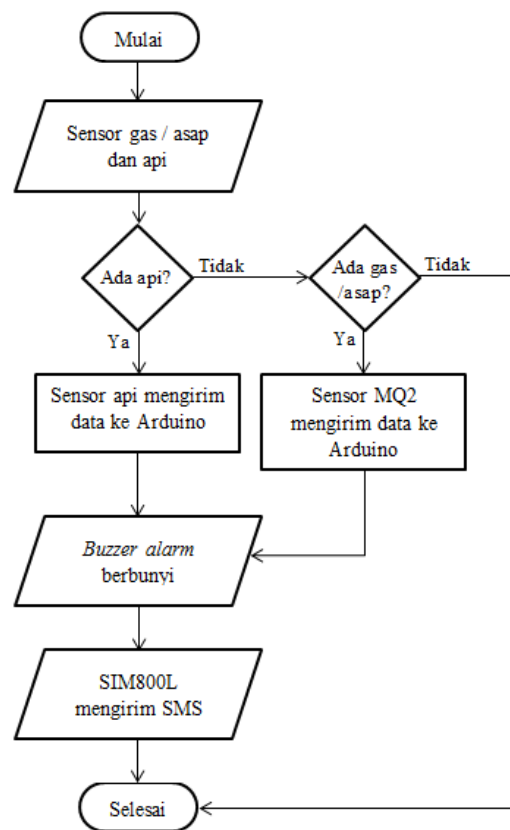
5.2 Perancangan Sistem

Dalam proses perancangan sistem alat pendeteksi kebakaran

berbasis Arduino terdapat beberapa bagian dalam perancangan sistem.

Flowchart Diagram

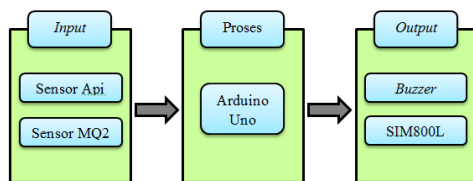
Langkah-langkah dari alat pendeteksi kebakaran menggunakan SMS gateway yang berbasis Arduino digambarkan pada flowchart diagram di bawah ini yang menjelaskan gambaran proses mengenai cara kerja alat pendeteksi kebakaran yang menggunakan sensor api dan sensor gas / asap menggunakan SMS gateway berbasis Arduino yang akan dibuat.



Gambar 3.1. Flowchart Diagram Alat Pendeteksi Kebakaran.

Blok Diagram

Blok diagram adalah diagram dari sistem alat pendeteksi kebakaran, di mana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan antar blok. Pada diagram ini terdapat 3 buah blok yang terdiri dari *input*, proses dan *output*.



Gambar 3.2. Blok Diagram

Perangkat Keras (*Hardware*) yang Digunakan

Perangkat keras yang digunakan serta kegunaannya dalam perancangan alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino adalah sebagai berikut :

- Arduino Uno R3 ATmega328P
- Sensor Api / *Flame Detector*
- Sensor Gas/Asap MQ-2
- Modul SIM800L
- Step-down* LM2596
- Buzzer Alarm*
- Kabel *Jumper*

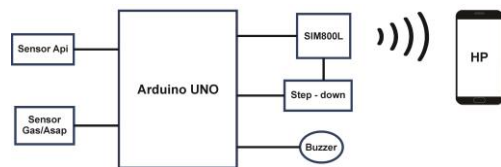
Perangkat Lunak (*Software*) yang Digunakan

Perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino adalah *Arduino Integrated Development Environment*

(*Arduino IDE*). walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. *Integrated Development Environment* (*IDE*) adalah *software* khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino.

Skema Perancangan

Skema perancangan adalah suatu bentuk rancangan atau kerangka secara garis besar yang memuat gambaran umum tentang bagaimana alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino yang akan dibangun.



Gambar 3.3. Skema Perancangan

IV. IMPLEMENTASI DAN ANALISIS HASIL

4.1 Implementasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Implementasi perangkat keras menjelaskan cara penerapan pada perangkat keras yang digunakan dalam alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino.

A. Koneksi Pin Antar Komponen

Tahapan ini menjelaskan tentang rangkaian yang saling terhubung antara komponen satu dengan yang lainnya, yang terdiri dari Arduino,

sensor api, sensor MQ-2, SIM800L, *step-down* LM2596, dan *buzzer alarm*, yang dihubungkan satu sama lain dengan menggunakan kabel *jumper*. Sehingga dapat saling terhubung satu dengan yang lainnya supaya alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino berfungsi dengan baik.

Tabel 4.1. Koneksi Pin Sensor api ke Arduino

Komponen	Pin	Pin Arduino
Sensor Api	VCC	3.3 V
	GND	GND
	DO	12

Tabel 4.2. Koneksi Pin Sensor MQ2 ke Arduino

Komponen	Pin	Pin Arduino
Sensor MQ-2	VCC	5 V
	GND	GND
	AO	A1

Tabel 4.3. Koneksi Pin *Buzzer Alarm* ke Arduino

Komponen	Pin	Pin Arduino
<i>Buzzer Alarm</i>	+	8
	-	GND

Tabel 4.4. Koneksi Pin LM2596 *step-down* ke Arduino

Komponen	Pin	Pin Arduino
LM2596 <i>step-down</i>	IN +	5 V
	IN -	GND

Tabel 4.5. Koneksi Pin LM2596 *step-down* ke SIM800L

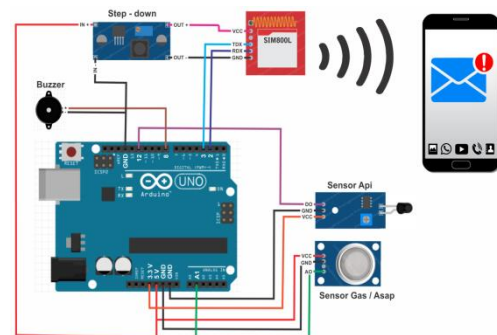
Komponen	Pin	Pin SIM800L
LM2596 <i>step-down</i>	OUT +	VCC
	OUT -	GND

Tabel 4.6. Koneksi Pin SIM800L ke Arduino

Komponen	Pin	Pin Arduino
SIM800L	RXD	2
	TXD	3

B. Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan adalah rangkaian yang terdiri dari komponen-komponen yang sudah terhubung menjadi suatu rangkaian alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino. Setelah menghubungkan pin pada masing-masing komponen yang saling terhubung antara satu dengan yang lainnya dengan menggunakan kabel *jumper*.



Gambar 4.1. Rangkaian Keseluruhan Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Arduino

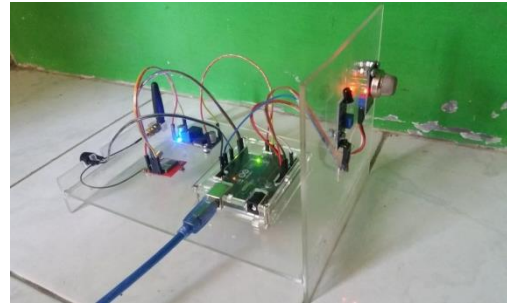
4.2 Implementasi Perangkat Lunak (Software)

Implementasi perangkat lunak adalah tahap pemrograman alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino menggunakan *software* IDE. Tahap ini dilakukan setelah semua komponen disusun menjadi rangkaian alat pendeteksi kebakaran. Penerapan perangkat lunak atau pemrograman dilakukan guna menciptakan fungsi-fungsi yang dikehendaki berjalan dengan benar. Untuk pemrograman ini dilakukan dengan menggunakan *software* IDE. Dimana IDE adalah *software* khusus untuk melakukan pemrograman terhadap perangkat Arduino yang menggunakan bahasa pemrograman yang mirip dengan C.

5.3 Analisis Hasil

Analisis hasil adalah tahapan setelah melakukan implementasi *hardware* dan *software* selesai. Selanjutnya adalah tahapan untuk dapat menganalisis hasil sudah sesuai dan berjalan dengan baik serta menguji alat pendeteksi kebakaran menggunakan SMS *gateway* berbasis Arduino.

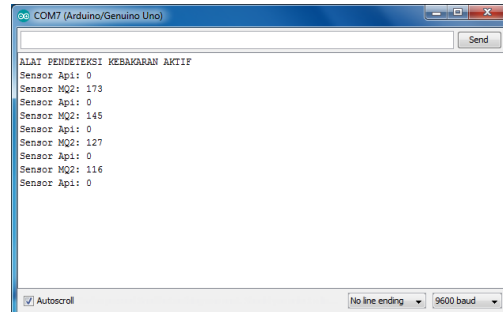
a) Uji Alat Pendeteksi Kebakaran



Gambar 4.2. Uji Alat Pendeteksi Kebakaran.

Alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 adalah rangkaian yang sudah disusun sesuai dengan ketentuan pada laporan ini. Serta belum terdapat adanya api dan gas/asap.

b) Tampilan Serial Monitor Alat Pendeteksi Kebakaran



Gambar 4.3. Serial Monitor Alat Pendeteksi Kebakaran.

Serial monitor yang ditunjukkan pada Gambar 4.3 adalah tampilan awal untuk menunjukkan bahwa alat pendeteksi kebakaran sudah aktif. Selain itu juga menunjukkan data jika sensor api bernilai 0 atau sensor tidak mendeteksi adanya api dan sensor MQ2 bernilai kurang dari 400 dengan kata

lain sensor tidak mendeteksi adanya gas/asap yang menimbulkan kebakaran.

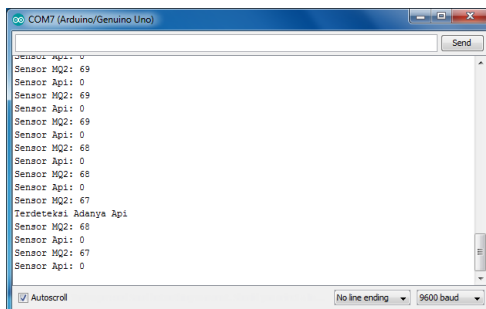
c) Uji Sensor Api



Gambar 4.4. Uji Sensor Api.

Uji sensor api yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 adalah gambaran yang menunjukkan simulasi kebakaran dengan membakar kertas. Dengan adanya api yang dihasilkan dari kertas yang dibakar tersebut, alat pendeteksi kebakaran melalui sensor api dapat mendeteksi adanya api dan mengirim nilai ke Arduino serta membunyikan *buzzer alarm* dan modul SIM800L mengirimkan pesan singkat / SMS kepada pengguna untuk menginformasikan jika alat mendeteksi adanya api.

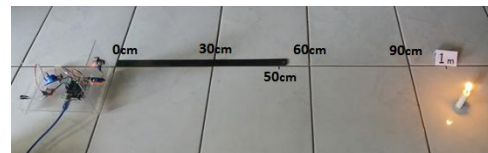
d) Tampilan Serial Monitor Sensor Api



Gambar 4.5. Serial Monitor Sensor Api.

Serial monitor sensor api yang ditunjukkan pada Gambar 4.5 menampilkan data bahwa alat pendeteksi kebakaran melalui sensor api mendeteksi adanya api serta mengirim nilai ke arduino dan menunjukkan tulisan “Terdeteksi Adanya Api” pada serial monitor.

e) Uji Jarak Sensor Api



Gambar 4.6. Uji Jarak Sensor Api

Uji jarak sensor api yang ditunjukkan pada Gambar 4.6 pada pengujian tersebut jarak antara sensor api dengan sumber api yang berupa lilin adalah 100cm atau 1m tanpa *obstacle*. dengan jarak tersebut sensor masih dapat mendeteksi adanya api. Namun jika sumber api ditambah jarak / dijauhkan maka sensor tidak dapat mendeteksi adanya api. Dapat disimpulkan bahwa sensor api dapat mendeteksi adanya api dengan sumber api sebesar lilin yang berjarak maksimal 1m dari alat pendeteksi kebakaran.

f) Uji Sensor MQ2

Uji sensor MQ2 dibagi menjadi 2 dikarenakan sensor MQ2 dapat mendeteksi 2 jenis pemicu kebakaran, dimana sensor MQ2 dapat mendeteksi gas dan juga asap. Maka dari itu dibagi

2 pengujian untuk sensor MQ2 yaitu yang pertama uji gas dan kedua uji asap.

1) Uji Sensor MQ2 Menggunakan Gas



Gambar 4.7. Uji Sensor MQ2 Menggunakan Gas.

Uji sensor MQ2 menggunakan gas yang ditunjukkan pada Gambar 4.7 adalah gambaran yang menunjukkan simulasi kebakaran dengan menggunakan korek gas. Dengan adanya gas, alat pendeteksi kebakaran melalui sensor MQ2 dapat mendeteksi adanya gas serta menyalakan *buzzer alarm* dan SIM800L mengirim pesan singkat / SMS kepada pengguna.

2) Uji Sensor MQ2 Menggunakan Asap

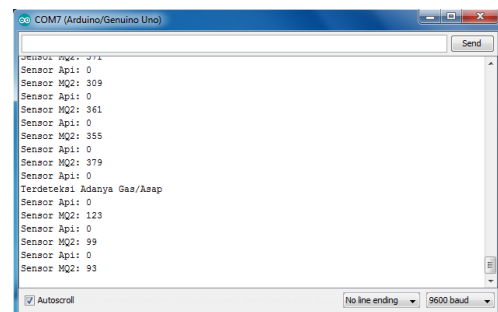


Gambar 4.8. Uji Sensor MQ2 Menggunakan Asap.

Uji sensor MQ2 menggunakan asap yang ditunjukkan pada Gambar 4.8 adalah gambaran yang menunjukkan

simulasi kebakaran dengan menggunakan asap dari sisa pembakaran kertas. Dengan adanya asap, alat pendeteksi kebakaran melalui sensor MQ2 dapat mendeteksi adanya asap serta menyalakan *buzzer alarm* dan SIM800L mengirim pesan singkat / SMS kepada pengguna.

g) Tampilan Serial Monitor Sensor MQ2



Gambar 4.9. Serial Monitor Sensor MQ2.

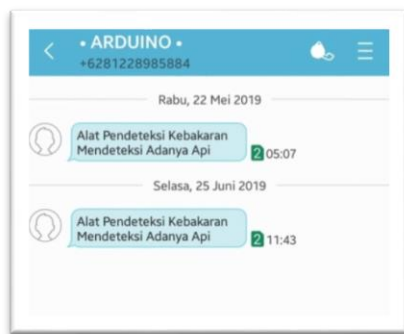
Serial monitor sensor MQ2 yang ditunjukkan pada Gambar 4.9 menampilkan data bahwa alat pendeteksi kebakaran berbasis arduino melalui sensor MQ2 mendeteksi adanya gas atau asap serta mengirimkan nilai analog ke arduino dan menunjukkan tulisan “Terdeteksi Adanya Gas/Asap” pada serial monitor.

h) Uji SIM800L

Uji SIM800L dapat dilihat melalui HP/*Handphone* yang dituju untuk menerima pesan singkat atau SMS dari alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino melalui SIM800L. Uji

SIM800L terbagi menjadi dua yaitu uji SMS terhadap sensor api dan uji SMS terhadap sensor MQ2.

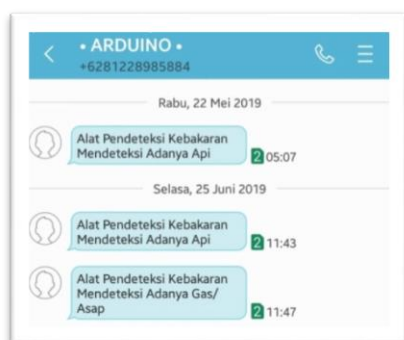
1) Uji SMS Terhadap Sensor Api



Gambar 4.10. Tampilan SMS Terhadap Sensor Api.

Tampilan SMS yang ditunjukkan pada Gambar 4.10 adalah tampilan SMS yang dikirim dari SIM800L ke HP pengguna untuk menginformasikan bahwa “Alat Pendeteksi Kebakaran Mendeteksi Adanya Api” melalui sensor api seperti kondisi yang ditunjukkan pada Gambar 4.4.

2) Uji SMS Terhadap Sensor Api



Gambar 4.11. Tampilan SMS Terhadap Sensor MQ2.

Tampilan SMS yang ditunjukkan pada Gambar 4.11 adalah

tampilan SMS yang dikirim dari SIM800L ke HP pengguna untuk menginformasikan bahwa “Alat Pendeteksi Kebakaran Mendeteksi Adanya Gas/Asap” melalui sensor MQ2 seperti kondisi yang ditunjukkan pada Gambar 4.7 dan Gambar 4.8.

5.4 Pengujian Sistem

Pengujian merupakan hal penting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino yang akan diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan pembuatan alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino.

Pengujian sistem yang dilakukan menggunakan metode *blackbox testing*. *Blackbox testing* adalah cara pengujian yang dilakukan dengan hanya menjalankan atau mengeksekusi unit atau model kemudian diamati apakah hasil dari unit itu sesuai dengan proses yang diinginkan. Pengujian *blackbox* dilakukan untuk menguji fungsional atau hasil dari alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino. Pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.8. Pengujian *Blackbox*

Kelas Uji	Kesimpulan
Arduino Uno	Berhasil
Sensor Api	Berhasil
Sensor MQ2	Berhasil
<i>Buzzr Alarm</i>	Berhasil
Step-Down LM2596	Berhasil
SIM800L	Berhasil

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Rancang bangun alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino ini sangat membantu memberikan informasi yang cepat untuk mengetahui kebakaran yang terjadi sebelum semakin besar. Pengujian yang telah di lakukan menghasilkan beberapa kesimpulan antara lain :

- a) Alat pendeteksi kebakaran dapat mendeteksi kebakaran sejak dini dengan menggunakan sensor api dan sensor gas/asap serta memberikan informasi berupa suara *alarm* dan SMS.
- b) Alat dapat memberikan *notifikasi* berupa SMS yang dikirim ke pengguna jika rumah atau kantor ditinggalkan atau dalam keadaan kosong.

- c) Sensor api dan sensor MQ2 berhasil dikolaborasikan dengan Arduino Uno R3 ATmega328 yang mampu memberikan SMS melalui modul SIM800L.
- d) Dapat menciptakan alat pendeteksi kebakaran menggunakan SMS *gateway* yang berbasis Arduino untuk membantu memperkecil resiko kebaran.
- e) Sensor api dapat mendeteksi adanya api kurang dari 1m serta sensor MQ2 dapat mendeteksi adanya gas dan asap.
- f) Seluruh komponen dapat berfungsi dengan benar namun untuk SIM800L terkadang memiliki kendala dalam mendapatkan sinyal.

5.2 Saran

Diarenakan keterbatasan kemampuan dan waktu, penyusun mengakui terdapat kekurangan dalam alat yang sudah diciptakan ini, maka penyusun memberikan beberapa saran antara lain:

- a) Untuk kedepanya agar alat ini disempurnakan dengan menambahkan *interface* antara pengguna dengan alat melalui website atau aplikasi.
- b) Melakukan peningkatan sensor api dan sensor gas/asap dengan sensor yang mampu mendeteksi dengan jangkauan lebih luas serta

- menambahkan beberapa sensor lainnya.
- c) Mengganti sensor MQ2 atau menambahkan komponen sensor agar tidak menghasilkan nilai yang ambigu antara gas dan asap.
 - d) Dapat melengkapi dengan adanya alat pemadam kebakaran otomatis jika sensor mendeteksi adanya api dengan skala menengah keatas.
 - e) Mampu mengembangkan atau menciptakan alat lainnya yang berbasis Arduino.

DAFTAR PUSTAKA

- Faesal, A. (2012). *Apa itu SMS Gateway* ??.[Available] <http://andrisfaesal.blogspot.com/2012/01/apa-itu-sms-gateway.html>. [Accessed] 14 Juni 2019.
- Febriantorodi, D. D., & Sulistyowati. (2012). Perancangan Prototype sistem kontrol dan monitoring pembatas daya listrik berbasis mikrokontroler. *IPTEK*, Vol.16, No.1.
- Kadir, A. (2018). *From Zero to a Pro: Arduino (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: ANDI.
- Kadir, A. (2018). *Wireless Programming Untuk Arduino*. Yogyakarta: ANDI.
- Sasmoko, D., & Mahendra, A. (2017, November 2). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis IOP dan SMS Gateway Menggunakan Arduino. *Jurnal SIMETRIS*, 469-476.
- Tyas, R. A. (2016). *Aplikasi Peminjaman Gedung Pertemuan Kantor Kelurahan Kutowinangan Lor Kota Salatiga Berbasis SMS Gateway*. Surakarta: Universitas Sahid Surakarta.
- Wikipedia. (n.d.). *Jump Wire*. [Available] https://en.wikipedia.org/wiki/Jump_wire. [Accessed] 20 Mei 2019.
- Yendril, D., Wildian, & Tiffany, A. (2017). Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Penduduk Pada Daerah Perkotaan Berbasis Mikrokontroler. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi* (pp. 1-10). Jakarta: Jurnal UMJ.