

PERANCANGAN MENENTUKAN LOKASI KEBAKARAN DENGAN FIRE ALARM SISTEM BERBASIS ARDUINO

Hilmi Attamami¹, Muhammad Fauzan²

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Universitas Sangga Buana YPKP

e-mail korespondensi: ¹hattamami@gmail.com, ²muhammadozan2001@gmail.com

ABSTRACT

Fires, including disasters that often occur in Indonesia, have a lot of factors in the occurrence of fires, one of which is an electric short circuit, an unknown gas leak, and others, what is meant by fire is a fire that humans cannot control. cannot be controlled, it is necessary to have a marker or alarm before the fire becomes large so that with an alarm it is hoped that the process for extinguishing will be as early as possible so that the fire will be overcome before the fire is difficult to handle and the losses obtained will be minimized. The design of a fire system that uses Arduino as the main control system and the use of fire sensors and gas sensors is installed in each room which will function for detecting fire and gas in the room, buzzer and LED which function as actuators or the output of this fire system functions as a sign that a fire has occurred with a buzzer sound sign when there is a fire and the presence of gas in the room and the display that appears on the LCD screen displays the conditions that occur in the room whether normal conditions are fine, the presence of fire, the presence of gas/smoke in the room. The design of this system is intended so that efforts to deal with fires will be faster due to the presence of an alarm and the location of the fire shown by the LCD is known.

Keywords: Fire; Arduino; Fire And Gas Alarm

ABSTRAK

Kebakaran termasuk bencana yang sering terjadi di Indonesia banyak sekali factor terjadi nya kebakaran salah satunya korsleting listrik, adanya kebocoran gas yang tidak diketahui dan lain lain, yang dimaksud dengan kebakaran adalah api yang tidak bisa dikontrol oleh manusia oleh sebab itu sebelum terjadi nya api yang tidak bisa di kontrol maka perlu adanya penanda atau alarm sebelum api menjadi besar sehingga dengan adanya alarm di harapkan proses untuk pemadaman akan sedini mungkin sehingga kebakaran akan dapat diatasi sebelum api tersebut sulit untuk ditangani dan kerugian yang didapatkan akan diminimalisir. Perancangan sistem kebakaran yang menggunakan arduino sebagai sistem pengontrolan utama serta penggunaan sensor api dan sensor gas di pasang di masing masing ruangan yang akan berfungsi untuk pendeteksi kebakaran dan gas dalam ruangan tersebut, buzzer dan led yang berfungsi sebagai actuator atau output dari sistem kebakaran ini berfungsi sebagai penanda telah terjadinya kebakaran dengan tanda bunyinya buzzer ketika kebakaran dan adanya gas dalam ruangan serta tampilan yang muncul pada layar LCD menampilkan kondisi yang terjadi di dalam ruangan tersebut apakah kondisi normal baik baik saja, adanya api, adanya gas/asap pada ruangan tersebut. Perancangan sistem ini bertujuan agar upaya untuk penanggulangan kebakaran akan semakin cepat di karenakan adanya alarm dan telah diketahuinya lokasi kebakaran yang ditunjukkan oleh LCD.

Kata Kunci : Kebakaran; Arduino; Alarm Api dan Gas

PENDAHULUAN

Badan nasional penanggulangan bencana mendefinisikan bencana adalah sebuah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat [1]. Kebakaran adalah salah satu bencana yang disebabkan oleh kelalaian manusia atau dari kondisi dan

keadaan peralatan yang dapat menimbulkan terjadinya potensi kebakaran [2], Dari data yang dikeluarkan oleh Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan Provinsi DKI Jakarta terdapat 5.043 kasus kebakaran dan penyelamatan di Provinsi DKI Jakarta pada tahun 2020 [3].

Penanggulangan yang tidak cepat dikarenakan ketidaktahuan telah terjadinya kebakaran menyebabkan kebakaran sulit untuk ditangani dan menyebabkan dampak yang lebih besar. Dengan adanya alarm kebakaran di harapkan proses penanggulangan kebakaran dapat lebih cepat sebelum membesarnya dampak kebakaran tersebut karena output akan keluar pada Buzzer sebagai penanda alarm dan menampilkan keterangan kondisi kebakaran dan lokasi kebakaran pada layar LCD character 16x2 sehingga penanganan akan lebih cepat serta dengan perpaduan sensor kebakaran InfraRed dan sensor Asap MQ-2 memungkinkan untuk mengurangi terjadinya alarm palsu dan meningkatkan efektifitas dari sistem kebakaran tersebut.

Peralatan yang digunakan pada sistem alarm kebakaran sebagai berikut :

Sensor IR Flame



Gambar 1: Sensor IR Flame

Sensor IR Flame berfungsi sebagai pendeteksi kebakaran dengan cara mendeteksi sinar infrared yang dihasilkan oleh sinar api sensor ini memungkinkan untuk mengeluarkan output digital dan output analog dan tingkat sensitifitas dapat diatur melalui potentiometer yang telah tersedia pada module IR Flame [4].

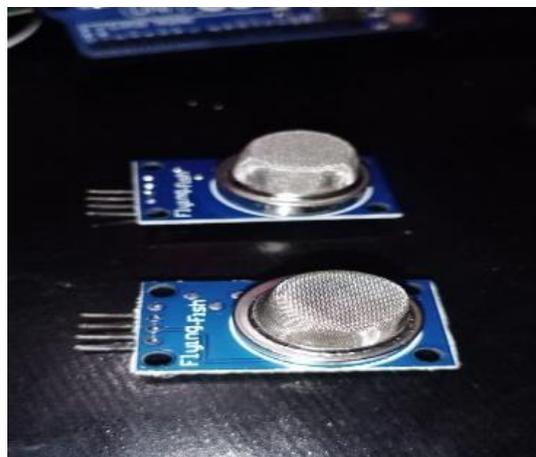
Tabel 1: Spesifikasi Sensor IR Flame

Tegangan operasi	3.5V sampai 5V	
Panjang gelombang infrared	760nm ~ 1100nm	
Sudut mendeteksi sensor	60°	
Dimensi board	1.5cm x 3.6cm [0.6in x 1.4in]	

Tabel 2: Pin Koneksi Sensor IR Flame

IR Flame	Arduino
A0	PIN A0
G	GND
+	+5V
DO	PIN2

Sensor Gas MQ-2



Gambar 2: Sensor Gas MQ-2

Sensor MQ-2 adalah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi gas mudah terbakar dan asap yang ada di udara. Sensor ini baik digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas pada ruangan [5].

Tabel 3: Spesifikasi Sensor Gas MQ-2

Catu daya pemanas	5VAC/5VDC
Catu daya power	5VDC
Keluaran	Analog
Pengukuran LPG	200 - 5000ppm
Pengukuran propane	300 - 5000ppm
Pengukuran methane	5000 - 20000ppm

Pengukuran hidrogen	300 - 5000ppm
---------------------	---------------

Arduino Uno



Gambar 3: Arduino Uno

Arduino uno berfungsi untuk mengendalikan dan memproses data dari perangkat input lalu memproses sesuai dengan program kemudian meneruskannya ke alat output.

LED 16x2



Gambar 4: LED 16x2

Led 16x2 digunakan sebagai modul untuk menampilkan output dari hasil pemrosesan arduino.

Speaker



Gambar 5: Speaker

Buzzer digunakan sebagai keluaran output yg menghasilkan suara sehingga pengguna atau orang yang berada di sekitar area kebakaran dapat mengetahui adanya kebakaran

METODE PENELITIAN

Dalam bab ke 2 akan membahas tentang cara pemrograman dan pengaplikasiannya pada perangkat lunak pemrograman dan juga perangkat keras pengintalasian sensor dan arduino.

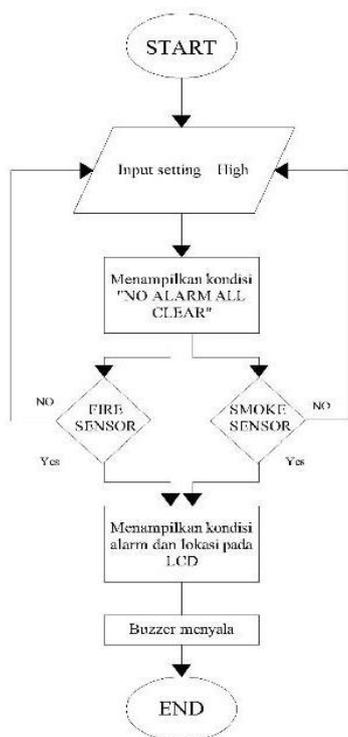
Block Diagram dan Flowchart

Sebelum menentukan perangkat keras yang akan digunakan maka perlu disusun terlebih dahulu block diagram, flowchart yang akan digunakan, pada Gambar 6 di bawah merupakan block diagram dari perencanaan rangkaian sistem alarm kebakaran sederhana pada block diagram kita dapat membagi ke dalam 3 tahap yaitu input proses dan output. Untuk input disini adalah sensor sensor yg akan berfungsi untuk mengukur atau merasakan suatu keadaan yang akan kita ukur atau kita proses, untuk pemrosesan di sini menggunakan arduino uno sebagai otak dari sebuah sistem serta untuk keluaran (output) disini adalah LCD 16x2 dan suara sirine alarm



Gambar 6: Block diagram sistem secara garis besar

Flowchart pada gambar dibawah menjelaskan tentan sistem kerja pada sebuah alat dari pertama kali iya dihidupkan pada saat tidak ada asap atau kebakaran maka sistem akan menampilkan sebuah keterangan tidak ada suatu kejadian apa apa dan apabila sensor mendeteksi terjadi nya kebakaran atau asap maka 46system akan mengaktifkan buzzer alarm dan secara bersamaan menampilkan lokasi terjadinya kebakaran tersebut.

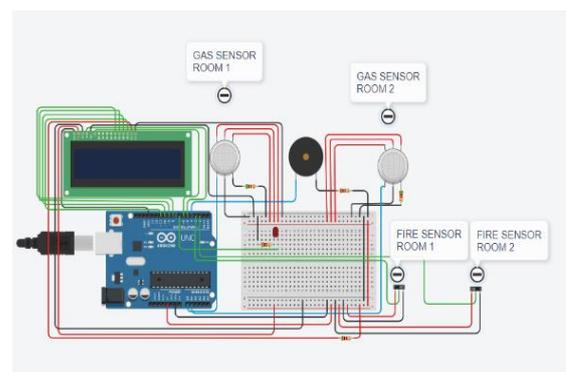


Gambar 7: Flowchart

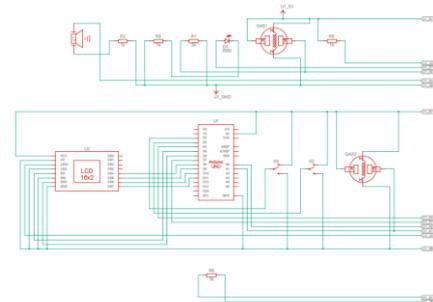
Rangkaian Elektrik

Setelah membuat diagram blok dan flowchart maka perlu disusunnya rangkaian elektrik sebagai pengaplikasian dari sebuah sistem. Pada perancangan sistem ini menggunakan Arduino UNO sebagai sistem utama pengontrolan dan menggunakan alat lain yaitu sensor sebagai nilai masukan input pada rangkaian ini menggunakan dua sensor yaitu sensor api yaitu Sensor IR Flame alat ini akan

membuat cahaya api sebagai pemicu untuk mengeluarkan output dan sensor asap menggunakan Sensor MQ-2 alat ini akan membuat asap dan gas gas tertentu sebagai pemicu untuk mengeluarkan nilai output selain alat sebagai nilai masukan input perlu juga rangkaian sebagai keluaran output di sini adalah LCD 16x2 dan suara Buzzer alarm. Pada gambar di bawah adalah rangkaian elektrik alarm.



Gambar 8: Skematik Elektrikal 1

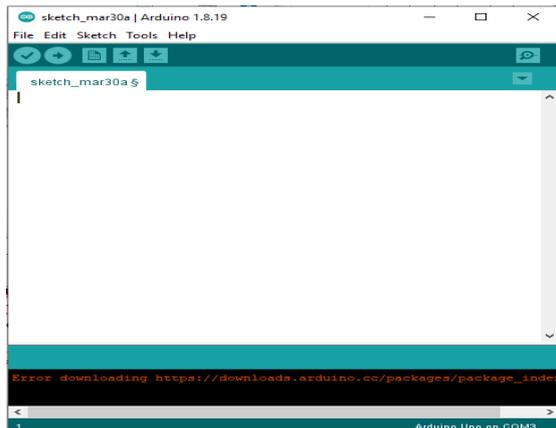


Gambar 9: Skematik Elektrikal 1

Software dan Pemrograman

Perangkat lunak merupakan pengolah data berbentuk aplikasi antar muka. Perancangan program perangkat keras menggunakan software Arduino IDE dengan versi kernel 1.6.6. Software Arduino IDE dapat di download pada website resmi Arduino.org. Dalam pembuatan program ini menggunakan bahasa C++ dengan sistem kode ditulis ke bawah. Salah satu contoh dari tampilan

Arduino IDE dapat dilihat pada gambar di bawah.

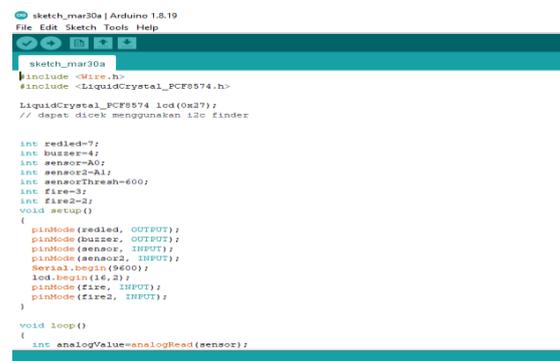


Gambar 10: Software Arduino IDE

Pemrograman adalah sebuah tahap akhir sebelum perakitan sebuah alat setelah mengetahui desain dari diagram block flowchart dan rangkaian elektrik yg digunakan maka langkah selanjutnya adalah membuat sebuah pemrograman yang dimana pemrograman ini bertujuan untuk sebuah pemrograman yang dimana pemrograman ini bertujuan agar sebuah sistem bekerja sesuai yang diinginkan sehingga input, proses dan output dapat terintegrasi dengan baik dan sesuai dengan desain yang telah ditentukan.

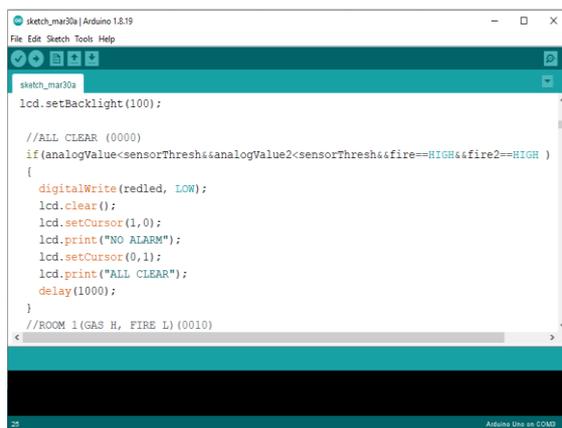
Dengan menggunakan mikrokontroler arduino UNO sebagai alat untuk mengontrol sistem alarm kebakaran yang telah di program sedemikian rupa sehingga menghasilkan pengontrolan yang telah ditentukan. Langkah pertama dalam pemrograman yaitu menentukan alamat dari pin input dan output. Pin 5V dan GND dan Analog pin A4, A5 digunakan untuk masukan pada LED Display, untuk input diletakkan pada pin Digital 2,3 dan Pin Analog A0,A1 serta untuk penempatan Output diletakkan pada Pin Digital 4 digunakan sebagai masukan dari

sensor IR Flame dan Pin analog A0 dan A1 sebagai input untuk sensor smoke (Sensor MQ-2), untuk output buzzer diletakkan pada Pin Digital 4.



Gambar 11: Program Addressing Arduino

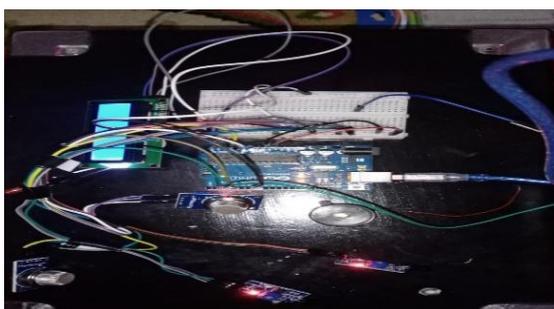
Kemudian setelah memastikan penempatan pin untuk input dan output selanjutnya kita menggunakan fungsi pada software arduino UNO (Arduino IDE) dengan menggunakan sistem logika menggunakan bahasa pemrograman C++ untuk mengatur sistem agar sesuai dengan yang diharapkan yaitu dengan menggunakan fungsi IF fungsi if secara sederhana fungsi if bertujuan untuk memilih suatu pernyataan atau blok pernyataan apakah akan di jalan kana tau tidak tergantung dengan kondisi yang telah ditetapkan. Bisa kita lihat pada gambar di bawah salah satu penggunaan dari fungsi if pada sistem alarm kebakaran.



Gambar 12: Program Logika IF Arduino

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melakukan percobaan pertama tama kita menempatkan sensor api dan sensor asap pada kondisi tidak ada trigger kemudian kita berikan pemicu untuk setiap sensor satu demi satu setelah itu kita perhatikan hasil keluaran output yang dihasilkan oleh sistem tersebut pertama kita rangkai semua komponen sesuai dengan gambar rangkaian di atas.



Gambar 13: Rangkaian Fire and Gas alarm

Pengujian Sensor Api

Sensor api bekerja apabila ada rangsangan dari cahaya api setelah terkena pemicu dari api maka sensor akan mengeluarkan nilai output sehingga akan tampak keterangan pada LCD 16x2 keterangan seperti gambar di bawah.



Gambar 14: Fire Detect

Bisa kita lihat pada gambar di atas alarm akan muncul pada layar LCD serta keterangan terjadi nya kebakaran pada room 2.

Pengujian Sensor Gas

Sensor gas menggunakan Sensor gas MQ-2 bekerja apabila ada gas gas LPG,prophane,methane and hydrogen selain mendeteksi gas sensor ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi asap yang dihasilkan oleh benda terbakar, setelah sensor asap ini aktif maka output akan menghasilkan keterangan pada layar LCD 16x2 seperti dengan gambar di bawah.



Gambar 15: Gas Detect

Pengujian Menggunakan lebih dari 2 sensor

Selanjutnya kita menggunakan 2 input lebih maka akan menampilkan keterangan pada layar LED seperti Gambar 16.



Gambar 16: Fire and Gas detect

Apabila ada pembacaan sensor pada tempat berbeda maka akan muncul pada layar LCD 16X2 secara bergantian. Dan jika apabila terjadi kebakaran terjadi lebih dari 1 ruangan maka pada layar akan muncul keterangan untuk evacuate syarat terjadinya kebakaran apabila sensor api dan gas bekerja keduanya.



Gambar 17: Fire Fire Fire

Agar lebih jelas mari kita lihat hasil dari percobaan pada table di bawah

Tabel 4: Spesifikasi Sensor Gas MQ-2

No.	Room 1		Room 2		Ket. LCD
	Fire	Gas	Fire	Gas	
1	0	0	0	0	no alarm all clear
2	0	0	0	1	room 2 gas detection

No.	Room 1		Room 2		Ket. LCD
	Fire	Gas	Fire	Gas	
3	0	0	1	0	room 2 gas detection room 2 fire detection room 2 fire detection
4	0	0	1	1	room 2 fire&gas detection room 2 fire&gas detection
5	0	1	0	0	room 1 gas detection room 1 gas detection
6	0	1	0	1	room 1 gas detection room 2 gas detection
7	0	1	1	0	room 1 gas detection room 2 fire detection
8	0	1	1	1	room 1 gas detection room 2 fire&gas detection
9	1	0	0	0	room 1 fire detection room 1 fire detection
10	1	0	0	1	room 1 fire detection room 2 gas detection
11	1	0	1	0	room 1 fire detection room 2 gas detection
12	1	0	1	1	room 1 fire detection room 2 fire&gas detection
13	1	1	0	0	room 1 fire&gas detection room 1 fire&gas detection
14	1	1	0	1	room 1 fire&gas detection room 2 gas detection

No.	Room 1		Room 2		Ket. LCD
	Fire	Gas	Fire	Gas	
15	1	1	1	0	room 1 fire&gas detection room 2 fire detection
16	1	1	1	1	fire fire fire evacuate evacuate

SIMPULAN

Dari keseluruhan pembahasan pada penelitian ini dapat disimpulkan penggunaan dari sensor api dan sensor gas dapat dikombinasikan menjadi sebuah sistem pendeteksi kebakaran, gas sensor sangat penting digunakan karena dengan mendeteksi adanya gas yang mudah terbakar pada suatu ruangan dapat membantu menghilangkan resiko terjadinya kebakaran ataupun ledakan sedari awal karena kita sudah tau bahwa ada kebocoran gas pada ruangan tersebut sehingga tidak adanya kegiatan untuk menyalakan api sehingga kemungkinan untuk terbakar semakin kecil serta dengan adanya keterangan ruang terjadinya alarm dapat mempercepat untuk menentukan lokasi dengan cepat sehingga penanganan kebakaran dapat semakin cepat dan apabila kebakaran telah terjadi di lebih dari satu ruangan yang berarti api atau kebakaran sudah membesar maka akan muncul alarm evacuate yang berarti semua penghuni atau orang yang berada pada gedung dapat menyelamatkan diri lebih awal.

DAFTAR PUSTAKA

[1] B. N. P. Bencana, “Definisi Bencana,” *Diambil pada*, vol. 23, 2018.

[2] W. C. Adinugroho, I. N. N. Suryadiputra, and B. H. Saharjo, *Panduan pengendalian kebakaran hutan dan lahan gambut*. wahyu catur adinugroho, 2005.

[3] “Kejadian Kebakaran di DKI Jakarta Tahun 2020 - Unit Pengelola Statistik.” <https://statistik.jakarta.go.id/kejadian-kebakaran-di-dki-jakarta-tahun-2020/> (accessed Nov. 04, 2022).

[4] E. Supriyadi and F. P. Subagja, “RANCANG BANGUN ALARM PENDETEKSI KEBAKARAN PADA GEDUNG BERTINGKAT MENGGUNAKAN METODE LOGIKA FUZZY BERBASIS MIKROKONTROLLER SERTA TERINTEGRASI IOT,” *SINUSOIDA*, vol. 22, no. 2, pp. 10–20, 2020.

[5] S. Mluyati and S. Sadi, “Internet Of Things (IoT) Pada Prototipe Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis MQ-2 Dan SIM800L,” *J. Tek.*, vol. 7, no. 2, 2019.