

# RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS IOT DAN SMS GATEWAY MENGGUNAKAN ARDUINO

Viona Novita Sari <sup>1)</sup>, Ir. Zulkifli, M.Sc <sup>2)</sup>, Fery Antony, S.T., M.Kom <sup>3)</sup>

Program Studi Sistem Komputer UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI

JL. Jend Sudirman No. 629 KM 4 Palembang

Email: 2018310033@students.uigm.ac.id <sup>1)</sup>, zulkifli@uigm.ac.id <sup>2)</sup>, feryantony@uigm.ac.id <sup>3)</sup>

## ABSTRAK

Kebakaran adalah terjadinya kebakaran yang tidak diinginkan dan sulit dikendalikan. Kebakaran tidak hanya disebabkan oleh faktor manusia atau teknis bahkan menimbulkan banyak korban, kebakaran juga merupakan peristiwa bencana yang terjadi secara tidak terduga ketika terjadi. Untuk mengurangi bencana yang berkembang di luar angkasa, penelitian ini dapat merancang, membangun, dan menguji Sistem yang memungkinkan komunikasi melalui jaringan Internet menggunakan teknologi IoT dan dapat mengirimkan data melalui SMS dan telepon. Penelitian ini memungkinkan pembuatan dan perbaikan detektor yang sebelumnya telah dicoba dengan alat yang berbeda dan versi yang berbeda. Pengujian ini menentukan kinerja detektor api dan asap, dilakukan sebanyak 10 kali pada jarak  $\leq 35$  cm. Sistem pendeteksi menggunakan Arduino sebagai komponen utama. mikrokontroler yang mengolah data masukan dari dua sensor yaitu sensor asap/gas Mq-2 dan sensor api Ky-026 sebagai pendeteksi kedua sensor tersebut. dapat digunakan sebagai sistem alarm kebakaran, menggunakan layar LCD sebagai nilai keluaran, dan modul GSM SIM800L v1, berguna sebagai layanan informasi, secara otomatis mengirimkan notifikasi sebagai SMS ke smartpone. Oleh karena itu, semakin tinggi nilai api dan asap yang diuji, semakin sensitif dan nilainya meningkat. Oleh karena itu, penelitian ini menyimpulkan bahwa sensor api Ky-026 dan sensor asap Mq-02 dapat mendeteksi jarak hingga  $\leq 35$  cm. Pesan data dapat diterima dalam waktu  $\pm 7,2$  detik.

**Kata kunci:** *Flame Sensor Ky-026, Sensor Asap/Gas MQ-2, Modul GSM SIM800L v1, Arduino Uno, Smartphone*

## ABSTRACT

*Fire is the occurrence of unwanted and difficult to control fires. Fires are not only caused by human or technical factors and even cause many victims, fires are also catastrophic events that occur unexpectedly when they occur. In order to mitigate the catastrophes that develop in outer space, this research can design, build, and test systems that can communicate directly over the Internet using IoT technology that sends data via SMS and telephone. This research allows the manufacture and improvement of detectors that have previously been tried with different tools and different versions. This test determines the performance of fire and smoke detectors, carried out 10 times at a distance of  $\leq 35$  cm. The detection system uses Arduino as the main component. a microcontroller that processes input data from two sensors, namely the smoke/gas sensor Mq-2 and the fire sensor Ky-026 as detectors for the two sensors. can be used as a fire alarm system, using the LCD screen as the output value, and the GSM SIM800L v1 module, used as an information service, automatically sends notifications as SMS to smartphones. Therefore, the higher the fire and smoke values tested, the more sensitive and the value increases. Therefore, this study concludes that the fire sensor Ky-026 and smoke sensor Mq-02 can detect distances up to  $\leq 35$  cm. Data messages can be received within  $\pm 7.2$  seconds.*

**Keywords:** *Flame Sensor Ky-026, MQ-2 Smoke/Gas Sensor, SIM800L v1 GSM Module, Arduino Uno, Smartphone*

## **1. Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

Keamanan adalah hal yang paling penting dalam situasi atau kejadian yang tak terduga seperti kebakaran. Kebakaran dapat terjadi karena banyak faktor seperti kesalahan manusia, kondisi teknis, dan faktor lingkungan. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI), kebakaran terjadi saat suatu bahan mencapai suhu kritis dan bereaksi dengan oksigen secara kimiawi, menghasilkan panas, api, cahaya, asap, uap air, karbon monoksida, karbon dioksida, atau produk lain yang dapat menimbulkan efek. (M.

Wahidin, 2021). [1]

Kebakaran terbagi menjadi tiga kategori kebakaran tergantung pada penyebabnya, yaitu. H. kebakaran kategori pertama yang disebabkan oleh bahan yang mudah terbakar yaitu kertas, karet, kayu, dll. Kategori kedua meliputi cairan yang mudah terbakar yaitu oli, bensin, alkohol, solar dan cairan mudah terbakar lainnya. Terakhir, ada kategori ketiga akibat korsleting (Pradana et al., 2018). Tentu saja banyak faktor yang akan terjadi waktunya tidak dapat diprediksi, namun yang paling ditakuti adalah terjadinya kerugian moral dan materiil. Tidak hanya banyak orang yang tidak mau berlangganan, tetapi

terkadang mereka menghilang saat api mulai membesar. Kebakaran sangat berbahaya dan mempengaruhi kehidupan masyarakat. Mereka tentu membahayakan keselamatan manusia dan merusak bangunan, kendaraan dan ekologi sekitarnya akibat kebakaran. [2]

Penelitian oleh (Roihan et al., 2017) melakukan penelitian dalam perancangan sistem monitoring kebocoran gas, digunakan mikrokontroler Arduino Uno yang terkoneksi dengan sensor MQ-02 sebagai media input. Sensor MQ-02 memiliki kemampuan untuk mendeteksi gas-gas seperti LPG, LNG, dan jenis gas lainnya. Dengan memanfaatkan sensor ini, Arduino dapat mendeteksi kebocoran gas dengan efektif, dan jarak deteksi optimal dari sensor MQ-02 adalah pada jarak 5 cm.[3]

Penelitian oleh (Sasmoko & Mahendra, 2017) Hasil pengujian pada penelitian ini mengindikasikan bahwa sensor api yang digunakan dapat mendeteksi kebakaran dengan baik. Namun, sensor ini memiliki keterbatasan dalam hal mencakup area yang lebih luas, sensor tersebut mengalami keterbatasan. Tidak hanya itu, transfer data hasil deteksi keberadaan api dari sensor ke database internet juga merupakan proses yang penting dan memungkinkan petugas untuk mengakses data tersebut dalam waktu singkat.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi serta hasil penelitian sebelumnya, teretuslah ide untuk membuat sistem peringatan kebakaran menggunakan teknologi IoT dan sms gateway dengan bantuan Arduino. Para peneliti merancang alat yang mampu mendeteksi keberadaan api dan memberikan peringatan dengan menggunakan sensor api Ky-026 dan sensor Mq-02..Alat ini akan berfungsi ketika terjadi kebakaran dan akan menghasilkan suara alarm kebakaran melalui teks yang ditampilkan pada layar LCD, serta mengirimkan notifikasi SMS melalui modul GSM SIM 800L-V1 ketika tingkat kebakaran melebihi batas maksimal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan inti masalah yang terjadi, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara kerja pendeteksi kebakaran menggunakan sms sebagai bentuk pemberitahuan sarana informasi sehingga dapat memberi sinyal pada pendeteksi dan dapat disimulasikan pada titik asap mq-02 dan *flame* sensor pendeteksi kebakaran.
2. Bagaimana mengukur nilai kebakaran pada ruangan tertutup dan terbuka.

## 1.3 Batasan Masalah

Dengan mempertimbangkan informasi yang telah disajikan sebelumnya, dapat diidentifikasi beberapa batasan masalah yang perlu dijelaskan,

yaitu:

1. Alat yang dibuat hanya digunakan pada lingkungan rumah dalam bentuk *prototype*.
2. Memonitoring dan mengimplementasikan sistem yang diterapkan hanya pada titik asap
3. Alat sms notifikasi menggunakan *smartphone*.
4. Media yang dikendalikan dibuat menggunakan modul gsm sim800l v1 hanya sebatas mengirimkan pesan notifikasi saja sebagai pemberitahuan.

## 1.4 Tujuan dan Manfaat

A. Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk merancang sebuah alat pendeteksi kebakaran yang menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) dengan menggunakan sensor asap MQ-02 dan Flame Sensor ky-026, yang akan mengirimkan pesan melalui modul GSM.
2. Sistem ini berguna untuk mendeteksi keberadaan api di sekitar ruangan..

B. Sebagai manfaat yang dapat diambil tentunya sebagai berikut:

1. Memberi informasi secara cepat terhadap notifikasi sms pada *smartphone* agar mendapatkan penanganan sebelum api mulai membesar.
2. Mempermudah dalam pencarian letak titik asap yang disebabkan oleh api yang telah terdeteksi.

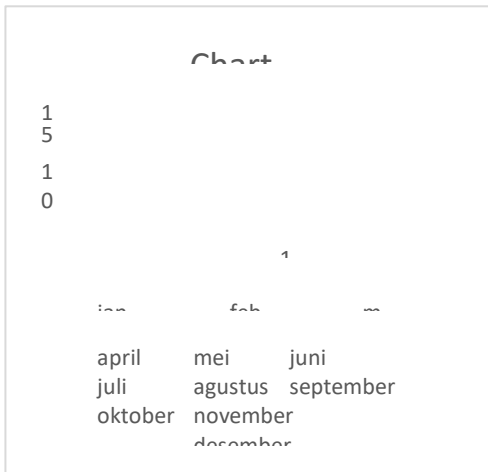
## 2. Pembahasan

### 2.1 Perancangan Sistem

Desain sistem terdiri dari dua tahap yaitu desain perangkat keras dan desain perangkat lunak. Desain perangkat keras tidak hanya mencakup desain prototipe sistem, tetapi juga pembuatan skema dan desain prototipe skematik. Perancangan perangkat lunak, di sisi lain, juga mencakup perancangan untuk mendeteksi hotspot di setiap ruangan (Pradana et al., 2018). [4]

### 2.3 Kebakaran

Dalam konteks keseluruhan, kebakaran dapat dijelaskan sebagai suatu kejadian yang tidak dapat dikontrol dan dapat mengancam keselamatan jiwa dan harta benda. Kebakaran terutama terdiri dari gas panas yang dihasilkan oleh proses pembakaran kimia eksotermik, di mana bahan bakar mengalami oksidasi dengan cepat, menghasilkan panas, cahaya, dan berbagai produk reaksi lainnya. (M. Wahidin 2021).[5]



**Gambar 1** Data kebakaran kota Palembang 2022  
(Sumber : <https://iklim.sumsel.bmkg.go.id/>). [6]

**Tabel 2.1** Kelas Kebakaran

Kelas	Interval	Presentase hari
Rendah	0-1	70.8 %
Sedang	1-6	25.0 %
Tinggi	6-13	4.2 %
Ekstrem	>13	0.0 %

## 2.4 Flame Sensor

Pada pekerjaan ini, sensor api digunakan sebagai pendeteksi api untuk membakar benda, sensor mengirimkan sinyal ke mikrokontroler. Sensor nyala dapat mendeteksi suhu panas antara 25 derajat celsius dan 85 derajat celsius. Sensor tersebut memiliki kemampuan untuk mendeteksi keberadaan api pada jarak 100 cm dengan nilai keluaran tegangan sebesar 0,5 V, sedangkan pada jarak 20 cm dari objek yang diuji, sensor dapat menghasilkan tegangan keluaran sebesar 5 V. (Orosz et al., 1997).

Untuk mengubah nilai analog menjadi nilai digital dapat dihitung menggunakan perhitungan berikut (Suparyanto dan Rosad (2015, 2020).

Konversi ADC =  $(V_{in} * 675) / v_{dc}$ . Dengan menggunakan rumus di atas, perhitungan dapat dilakukan untuk menentukan jumlah konversi ADC untuk data jarak jauh dan dekat

data analog dan digital adalah sebagai berikut.

$$\text{Lebar data ADC } 10 \text{ bits} = 675$$

$$V_{dc} = 3 \text{ volt}$$

$$V_{in \text{ max}} = 3,35 \text{ v (nilai max tegangan sensor)}$$

Konversi untuk data ideal:

$$\text{ADC sensor} = (3,35 * 675) / 3 = 753$$

Data 753 desimal adalah data dari jarak terjauh yaitu 50 cm. [7]



**Gambar 1** Flame Sensor  
(Sumber: <https://sensorkit.joy-it.net/>)

## 2.9 Sensor Asap MQ-2

Sensor asap MQ-2 diuji dengan mengambil data nilai ADC yang diperoleh dari sensor kemudian mengubahnya menjadi satuan konsentrasi asap PPM (Parts Per Million). (Munadhif et al., 2018).



**Gambar 6** Sensor Asap MQ-2  
(Sumber: <http://ejournal.ukrida.ac.id/>) [8]

## 2.10 Modul GSM SIM800L

Modul GSM SIM800L adalah perangkat yang dirancang untuk komunikasi mesin-ke-mesin dan mesin-ke-manusia. Modul GSM SIM800L dapat melakukan komunikasi serial melalui pin RX dan TX modul. Modul GSM SIM800L memiliki tegangan operasi 3,7 hingga 4,2 VDC (Damara et al., 2021). [9]



**Gambar 2.2** Modul GSM SIM800L  
(Sumber: <http://ejournal.ukrida.ac.id/>) [9]

## 2.11 Short Message Service (sms) Gateway

Pada sekitar tahun 1992, layanan pesan singkat SMS diperkenalkan di Eropa dan pertama kali terintegrasi dengan GSM (Global System for Mobile Communications). Seiring waktu, teknologi ini berkembang menjadi CDMA dan TDMA (Putri Yunita1, Rahmat Hidayatulah2 & 123, 2022).

SMS merupakan layanan teknologi informasi yang berbasis pada telepon seluler. Meskipun dianggap sebagai teknologi lama yang sedikit demi sedikit mulai ditinggalkan, SMS gateway tetap menjadi alat komunikasi berbasis SMS yang sudah ada sejak lama. [10]

## 3. Metodologi Penelitian

Dari analisis yang sudah dijelaskan untuk mengatasi permasalahan dan mengurangi peristiwa terjadinya kebakaran pada bangunan rumah yang

masih berpenghuni dan tidak diinginkan selain mengurangi korban jiwa tentunya untuk mengurangi kerugian yang ada pada sekitar maka solusi yang dapat di ambil yaitu dengan membuat sistem pendeteksi kebakaran yang berbasis *internet of things* dan sms gateway menggunakan arduino. Dengan adanya sistem ini sebagai bentuk pemberitahuan secara dini bahwa adanya titik api yang telah terdeteksi dengan menggunakan sensor yang terpasang pada sistem tersebut. Tentunya dengan adanya sistem ini dapat diharapkan untuk menjadi solusi pada manusia dalam mengetahui adanya api yang terdeteksi dalam keadaan masih kecil.

### 3.1 Analisa Kebutuhan

Persyaratan sistem muncul saat mengidentifikasi beberapa perangkat yang digunakan untuk deteksi kebakaran. Seperti perangkat keras dan perangkat lunak. Menggunakan pengidentifikasi menyederhanakan desain sistem. Desain sistem membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak berikut:

#### 1. Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat	Jumlah	Keterangan
1	Sensor MQ-2	1	Sensor pendeteksi asap dan gas (PPM)
2	Flame Sensor Ky-026	1	Sensor pendeteksi api (Volt)
3	Modul GSM-SIM800L	1	Program Dan Penerima Informasi
4	Android	1	Sistem Operasi
5	LCD	1	Pembaca nilai sensor
6	Jumper Konektor Male to Female	10	Kabel penghubung komponen
7	Jumper Konektor Female to Female	10	Kabel penghubung komponen
8	Breadboard	1	Dasar Rangkaian

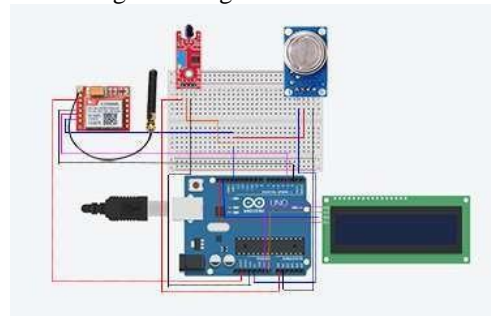
#### 2. Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Nama Software	Keterangan
1	System Operasi	Windows 10
2	Text Editor	Arduino IDE
3	SMS Gateway	Notification

### 3.2 Perancangan Sistem

Dalam tahap perancangan sistem, terdapat pembagian menjadi dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras mencakup proses pembuatan skematik dan rangkaian elektronik. Desain perangkat lunak mencakup desain yang mendeteksi hotspot di ruangan mana pun.

#### 1. Perancangan Perangkat Keras

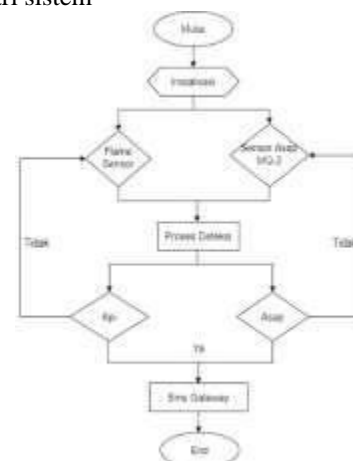


Gambar 2 Skema Rancangan Alat

Pada gambar 3 diatas maka dapat dijelaskan rangkaian alat yang merupakan penghubung rangkaian perangkat keras, alat yang menjadi penghubung utama yaitu arduino uno dengan perangkat keras lainnya seperti sensor MQ- 02, flame sensor Ky-026 serta modul gsm SIM 800l v1 dan LCD. Arduino uno dihubungkan dengan flame sensor melalui tiga port yang dimiliki yaitu A0, gnd, + yang ditunjukkan pada gambar 3.2, arduino uno dihubungkan dengan sensor mq-02 melalui tiga port yaitu A0, vcc, gnd. Setelah itu modul gsm dihubungkan dengan arduino uno melalui empat pin yaitu vcc, 2(rx), 3(tx), dan gnd kemudian lcd yang dihubungkan melalui empat port yaitu gnd, vcc, sda, dan scl. Semua pin dihubungkan dengan alur rangkaian menggunakan kabel jumper.

#### 2. Perancangan Perangkat Lunak

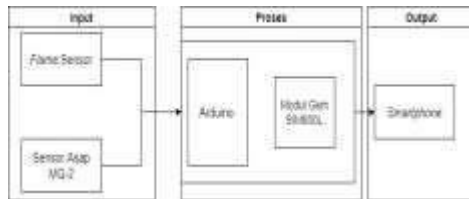
Untuk merancang perangkat lunak sistem deteksi hotspot, diperlukan beberapa proses pengambilan keputusan. Gambar 3 menunjukkan aktivitas yang terintegrasi dengan proses lain, sehingga proses yang dihasilkan menjadi input bagi proses selanjutnya hingga menghasilkan output akhir dari sistem



Gambar 4 Flowchart Proses

### 3.3 Blok Diagram

Hasil dari salah satu bagian terpenting dari desain alat: input, proses, dan output. Alat ini cocok untuk pendeteksi kebakaran melalui notifikasi SMS gateway karena memungkinkan untuk melihat prinsip kerja dan hubungan komponen dalam rangkaian, namun hanya dalam bentuk prototype. Oleh karena itu, prototipe ini hanya dapat mensimulasikan fungsi pendeteksi kebakaran.



Gambar 3 Diagram Blok Sistem

Berikut adalah penjelasan dari masing-masing diagram blok.

#### 1. Blok masukan

Dua jenis sensor yang terdiri dari sensor api dan sensor asap mq-2 memiliki fungsi yang berbeda-beda. Dengan menggunakan sensor api sebagai pendeteksi kebakaran dan sensor asap mq-2 sebagai pendeteksi asap atau gas, input yang dihasilkan oleh sensor dikirim ke mikrokontroler Arduino Uno untuk diproses lebih lanjut untuk mendeteksi api dan asap.

#### 2. Blok Proses

Blok proses dilakukan oleh mikrokontroler dengan jenis arduino uno dan modul gsm sim800l memiliki peran yang sama sebagai proses pengolahan data utama menggunakan arduino ide dan modul gsm sim800l sebagai pembuat program dan komunikasi data antar sesama jaringan seluler.

#### 3. Blok Output

Blok Output merupakan hasil akhir yang di peroleh oleh arduino uno dan modul gsm sim800l yang akan mengirimkan pesan sms gateway ke smartphone berupa notifikasi apakah terdeteksi atau tidak.

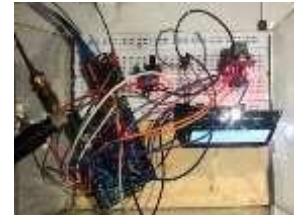
## 4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan sistem deteksi kebakaran menggunakan sensor asap MQ-02 dan sensor api KY-026 mencakup pengujian sistem deteksi kebakaran dan gateway SMS.

### 4.1 Hasil Alat Sistem Pendeteksi Kebakaran

Perancangan sistem fire alarm ini berbasis Arduino sebagai mikrokontroler utama yang menghubungkan antar komponen. Sensor api Ky-026 adalah sensor yang sangat sensitif terhadap api dan sensor asap Mq-02 digunakan untuk mengukur konsentrasi asap dan gas. LCD berfungsi sebagai media tampilan data. Modul GSM SIM 800L V1 digunakan untuk mengirim dan menerima data yang terhubung dengan Arduino dan beberapa komponen

lain yang menghubungkan perangkat tersebut. Gambar 5 menunjukkan alarm kebakaran yang dikembangkan.



Gambar 5 Alat Pendeteksi Kebakaran

### 4.2 Antarmuka Short Message Service (SMS) Gateway

Antarmuka sistem alarm kebakaran adalah alat yang dikembangkan menggunakan SMS gateway yang menghasilkan pesan. Nomor tujuan tidak secara otomatis menerima pesan yang dikirim ke nomor tujuan, melainkan harus dikirim melalui pusat SMS dan gelombang radio atau gelombang elektromagnetik yang lebih dikenal dengan sinyal yang dikirim dari menara jaringan yang diatur oleh operator layanan. Kemudian dikirim oleh Short Message Service Center (SMSC) ke nomor atau nomor target penerima, tentunya dengan gelombang elektromagnetik, yang juga mengirimkan pesan dari dan ke penerima.

Gambar 6 Sms Gateway

### 4.4 Antarmuka Serial Monitor

Pada serial monitor yang dapat dilihat melalui arduino ide ini bekerja sebagai media tampilan yang menampilkan proses bekerjanya dari modul gsm sim 800l v1 apakah nilai batas melebihi tegangan yang diatur dapat bekerja sesuai hasil yang dirancang, sehingga serial monitor menampilkan keterangan sistem kerja sms.



Gambar 8 Tampilan Serial Monitor Arduino Ide



#### 4.5 Pengujian Alat

Pada langkah ini dijelaskan pengujian-pengujian berikut untuk menunjukkan bahwa sistem dapat beroperasi dengan efektif sesuai dengan fungsinya dan tujuannya yang telah ditetapkan.

Komponen	Status	Output yang dihasilkan	Keterangan
LCD	Stand by	Menampilkan indeks nilai tegangan pada sensor	Selesai
Arduino-UNO	ON	Mengolah data sensor	Selesai
Flame Sensor Ky-026	ON	Nilai Kadar Api <100	Selesai
Sensor Asap MQ-2	ON	Nilai Kadar Asap >300	Selesai
Modul GSM sim800L	ON	Pesan Notifikasi	Selesai

Dari hasil yang didapatkan pada pengujian, pada saat sensor api dan asap membaca api dan asap maka LCD akan menampilkan nilai notifikasi, Setelah itu dikirimkan melalui pesan sms.

##### 1. Pengujian Flame Sensor Ky-026

Untuk menguji keakuratan sensor nyala api, dilakukan pengujian dengan menggunakan nyala lilin sebagai sumber api yang dapat dideteksi dari jarak maksimal 30 cm. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi performa sensor dalam mendeteksi radiasi infra merah yang dipancarkan oleh nyala api serta untuk mengukur nilai ADC yang dihasilkan oleh sensor.

**Tabel 4.1** Pengujian Flame Sensor Didalam Ruang

Percobaan	Sumber Api	Jarak (cm)	Tegangan (Voh)	Kondisi sensor	Nilai Flame Sensor	Nilai Pemazaman	Ketersangan Pemazaman	Waktu Pemazaman
1	Nyala Api Lilin	5 cm	0,30	Terdeteksi	21	21	SMAS Terkirim	2
2		10 cm	0,15	Terdeteksi	21	38	SMAS Terkirim	2
3		15 cm	0,35	Terdeteksi	21	123	SMAS Terkirim	2
4		20 cm	1,18	Terdeteksi	31	205	SMAS Terkirim	2
5		25 cm	1,37	Terdeteksi	61	283	SMAS Terkirim	2
6		30 cm	2,87	Terdeteksi	84	645	SMAS Terkirim	2
7		35 cm	2,56	Tidak Terdeteksi	100	852	SMAS tidak Terkirim	0
8		40 cm	3,30	Tidak Terdeteksi	100	697	SMAS tidak Terkirim	0
9		45 cm	3,36	Tidak Terdeteksi	100	742	SMAS tidak Terkirim	0
10		50 cm	3,35	Tidak Terdeteksi	100	712	SMAS tidak Terkirim	0

Pengujian menggunakan api dari lilin sebagai simulasi api didalam ruangan yang terbakar. Kemudian diukur dengan jarak sensor dapat mendeteksi api. Hasilnya pada sensor Ky-26 dapat mendeteksi sampai dengan jarak sekitar 30 cm dengan sumber api lilin dari posisi sensor ky-26 ke posisi titik api tersebut, flame sensor mendeteksi api maka nilai yang terbaca oleh flame sensor akan dikirimkan melalui sms dalam waktu ±1-2 detik karena waktu delay pembacaan sensor dan pengiriman data ke sms tersebut, kemudian menampilkan notifikasi warning pada sms seperti pada gambar 4.2, dan jika titik api jaraknya lebih

dari 30 cm maka *flame* sensor tidak mendekteksi adanya titik api. Rancangan yang telah dibuat pada sebelumnya seperti gambar 9 – 10.



**Gambar 9** Pengujian dengan jarak 5cm diruangan



**Gambar 10** Pengujian dengan jarak 50cm diruangan

**Tabel 4.2** Pengujian Flame Sensor Diluar Ruang

Percobaan	Sumber Api	Jarak (cm)	Tegangan (Voh)	Kondisi sensor	Nilai Flame Sensor	Perhitungan	Ketersangan Pemazaman	Waktu Pemazaman
1	Nyala Api Lilin	5 cm	0,05	Terdeteksi	16	11	SMAS Terkirim	2
2		10 cm	0,03	Terdeteksi	22	11	SMAS Terkirim	2
3		15 cm	0,07	Terdeteksi	24	13	SMAS Terkirim	2
4		20 cm	0,07	Terdeteksi	26	13	SMAS Terkirim	2
5		25 cm	0,07	Terdeteksi	28	13	SMAS Terkirim	2
6		30 cm	0,08	Terdeteksi	29	20	SMAS Terkirim	2
7		35 cm	0,08	Terdeteksi	28	20	SMAS Terkirim	2
8		40 cm	0,08	Terdeteksi	26	20	SMAS Terkirim	2
9		45 cm	0,10	Terdeteksi	27	22	SMAS Terkirim	2
10		50 cm	0,13	Terdeteksi	27	13	SMAS Terkirim	2

Pengujian dilakukan sama seperti dalam ruangan menggunakan api dari lilin sebagai simulasi api diluar ruangan yang terbakar. Kemudian diukur dengan jarak sensor dapat mendeteksi api. Hasilnya pada sensor Ky-26 dapat mendeteksi sampai dengan jarak sekitar 30 cm dengan sumber api lilin dari posisi sensor ky-26 ke posisi titik api tersebut, flame sensor mendeteksi api maka nilai yang terbaca oleh flame sensor akan dikirimkan melalui sms dalam waktu ±1-2 detik karena waktu delay pembacaan sensor dan pengiriman data ke sms tersebut, kemudian menampilkan notifikasi warning pada sms seperti pada gambar 4.2, dan jika titik api jaraknya lebih dari 30 cm maka *flame* sensor tidak mendekteksi

adanya titik api. Rancangan yang telah dibuat pada sebelumnya seperti gambar 11 – 12.



**Gambar 11** Pengujian dengan jarak 5cm diluar ruangan



**Gambar 12** Pengujian dengan jarak 50cm diluar ruangan

## 2. Pengujian MQ-2 sensor

Tujuan pengujian sensor MQ-2 adalah untuk menguji performa sensor dalam mengukur konsentrasi asap di dalam sebuah ruangan. Pengujian dilakukan dengan memaparkan sensor MQ-2 pada sumber asap seperti asap kertas. Jika nilai data melebihi batas 300 PPM, peringatan kebakaran akan muncul di layar LCD dan akan dikirim sebagai pesan teks. Prinsip pengoperasian sensor adalah asap yang masuk ke ruang optik memantulkan cahaya infra merah, yang kemudian dibaca oleh fotodiode. Fotodiode kemudian mengirimkan sinyal elektronik untuk mengaktifkan tampilan LED, yang menunjukkan bahwa tampilan aktif. Sensor tersebut akan membaca nilai pada asap tersebut, jika nilai pada sensor dibawah dari nilai tegangan yang telah ditentukan maka kondisi pada nilai dapat terbilang masih konduktif, dan jika nilai tegangan pada sensor melebihi batas yang telah ditentuka maka kondisi yang terbaca akan melebihi batas. Maka kondisi nilai itulah yang akan ditampilkan pada lcd sebagai media dari serial monitor. Arduino akan mengirimkan proses data pada *server* kemudian akan diperoleh menjadi *output* dalam bentuk sebuah informasi berupa sms gateway.

**Tabel 4.3** Pengujian Sensor MQ-2 Diluar Ruangan

Percobaan	Sumber objek	Jarak (cm)	Kondisi Sensor	Nilai ADC Sensor MQ-2	Nilai Sensor MQ-2 (PPM)	Keterangan Penemuan	Warna Penemuan
1	Asap Kertas dan Serabut Kelapa	5 cm	Terdeteksi	928	9980.2	SMS Terkirim	1
2		10 cm	Terdeteksi	888	8739.6	SMS Terkirim	2
3		15 cm	Terdeteksi	811	880.8	SMS Terkirim	3
4		20 cm	Terdeteksi	804	7935.4	SMS Terkirim	4
5		25 cm	Terdeteksi	754	4489.5	SMS Terkirim	5
6		30 cm	Terdeteksi	757	450.4	SMS Terkirim	6
7		35 cm	Tidak	306	3344.5	SMS tidak Terkirim	7
8		40 cm	Terdeteksi	306	3344.5	SMS tidak Terkirim	8
9		45 cm	Tidak	148	1684.3	SMS tidak Terkirim	9
10		50 cm	Terdeteksi	128	1515.6	SMS tidak Terkirim	10

Pengujian menggunakan asap dari kertas dan serabut kelapa sebagai simulasi asap diluar ruangan yang terbakar. Kemudian diukur dengan jarak sensor yang dapat terdeteksi. Hasilnya pada sensor MQ-02 dapat mendeteksi sampai dengan jarak sekitar 30 cm dengan sumber asap kertas dan serabut kelapa dari posisi sensor MQ-02 ke posisi titik asap tersebut, sensor MQ-02 mendeteksi asap maka nilai yang terbaca oleh sensor MQ-02 akan dikirimkan melalui sms dalam waktu  $\pm 1-2$  detik karena waktu delay pembacaan sensor dan pengiriman data ke sms tersebut, kemudian menampilkan notifikasi warning pada sms seperti pada gambar 4.2, dan jika titik asap jaraknya lebih dari 30 cm maka sensor MQ-02 tidak mendekteksi adanya titik asap.

Rancangan sensor MQ-2 ini beroperasi dengan tepat seperti yang telah direncanakan sebelumnya, namun terdapat masalah ketika mendeteksi konsentrasi asap., dikarenakan asap yang dihasilkan pada kertas yang terbakar sulit untuk menangkap asap yang tersebar oleh mata angin akan tetapi nilai yang dihasilkan tidak jauh berbeda pada pengujian didalam ruangan. Rancangan yang telah dibuat pada sebelumnya seperti gambar 13 – 14.



**Gambar 13** Pengujian dengan jarak 5cm diluar ruangan



**Gambar 14** Pengujian dengan jarak 50cm diluar ruangan



### 3. Pengujian Modul GSM SIM800L

Untuk memastikan output GSM Sim800l v1 berjalan sesuai standar kemampuan yang ada, maka dilakukan percobaan dengan mengaktifkan modul Sim800l v1 yang telah dirancang sebelumnya. Jika sensor berjalan sesuai standar maka akan ada notifikasi SMS otomatis ke nomor telepon yang dibuat pada program Arduino IDE. Hasil percobaan pada penelitian ini menunjukkan ketanggapan sensor terhadap pembacaan awal.

Percobaan	Waktu
Delay pembacaan Sim800l v1	1 detik
Delay pengiriman SMS Sim800l v1	6,2 detik
Total	7,2 detik

Hasil percobaan modul GSM Sim800l v1 menunjukkan waktu tunda 7,2 detik. Pengukuran delay time bertujuan untuk mempertimbangkan tanggap darurat jika terjadi kebakaran, sehingga dapat diperhitungkan waktu evakuasi. Namun, kali ini mungkin bergantung pada sinyal, yang mungkin menjadi lebih sulit dijangkau jika sinyal memburuk, sedangkan hasil pengujian pada Tabel 4.5 menunjukkan bahwa modul memberikan respons yang baik.

#### 4.6 Analisis Pengujian

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada masing-masing komponen maupun keseluruhan sistem, kesimpulan berikut dapat ditarik untuk setiap pengujian :

1. Berdasarkan pengujian pada flame sensor yang sudah diuji didalam ruangan yang dilakukan dengan cara pengukuran sebanyak 10 kali pada flame sensor Ky-026 hanya dapat mendeteksi jarak sejauh 30 cm dengan nilai yang didapatkan <100 nilai ini murni yang dihasilkan dari api yang telah dibuat, selain itu flame sensor ini masih dapat mendeteksi lebih dari 30 cm dengan catatan nilai yang terbaca oleh sensor lebih tinggi atau lebih >100 nilai yang ditetapkan.
2. Pengujian ini sama seperti pengujian yang didalam ruangan namun hasil dari pengujian diluar ruangan lebih sensitif dalam pembacaan sensor oleh karena itu nilai yang didapatkan lebih rendah dan melebihi batas karna terlalu banyak cahaya yang didapatkan saat berada diluar ruangan/rumah.
3. Pengujian dilakukan pada sensor asap MQ-2 yang telah diuji sebelumnya di dalam ruangan dengan cara melakukan 10 kali pengukuran menggunakan asap buatan di luar ruangan. Namun, terdapat kesulitan dalam mendeteksi konsentrasi asap karena sulitnya menangkap asap yang tersebar oleh arah angin pada asap yang dihasilkan dari kertas dan serabut kelapa yang terbakar. Meskipun demikian, hasil pengukuran tidak

**Tabel 4.4** Pengujian Sensor MQ-2 Didalam Ruangan

Percobaan	Sumber Asap	Jarak (cm)	Kondisi Sensor	Nilai ADC Sensor MQ-2	Nilai Sensor MQ-2 (PPM)	Keterangan Pengukuran	Waktu Peniriman
1	Asap serabut kelapa	5 cm	Terdeteksi	869	8539,7	SMS Terkirim	2
2		10 cm	Terdeteksi	865	8483,8	SMS Terkirim	2
3		15 cm	Terdeteksi	820	8075,1	SMS Terkirim	2
4		20 cm	Terdeteksi	812	7999,3	SMS Terkirim	2
5		25 cm	Terdeteksi	760	7506,2	SMS Terkirim	2
6		30 cm	Terdeteksi	720	7126,9	SMS Terkirim	2
7		35 cm	Terdeteksi	717	7051,1	SMS Terkirim	2
8		40 cm	Tidak Terdeteksi	323	3362,6	SMS Tidak Terkirim	0
9		45 cm	Tidak Terdeteksi	313	3267,8	SMS Tidak Terkirim	0
10		50 cm	Tidak Terdeteksi	305	3173,0	SMS Tidak Terkirim	0

Pengujian menggunakan asap dari serabut kelapa sebagai simulasi asap didalam ruangan yang terbakar. Kemudian diukur dengan jarak sensor yang dapat terdeteksi. Hasilnya pada sensor MQ-02 dapat mendeteksi sampai dengan jarak sekitar 35 cm dengan sumber asap serabut kelapa dari posisi sensor MQ-02 ke posisi titik asap tersebut, sensor MQ-02 mendeteksi asap maka nilai yang terbaca oleh sensor MQ-02 akan dikirimkan melalui sms dalam waktu  $\pm 1-2$  detik karena waktu delay pembacaan sensor dan pengiriman data ke sms tersebut, kemudian menampilkan notifikasi warning pada sms seperti pada gambar 4.2, dan jika titik asap jaraknya lebih dari 35 cm maka sensor MQ-02 tidak mendeteksi adanya titik asap namun nilai tetap melebihi 300 akan tetapi dibawah 400.

Rangkaian sensor MQ-2 ini telah bekerja sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada sebelumnya sensor asap dapat mendeteksi jarak sejauh 35 cm pada ruangan dikarenakan asap yang dibuat lebih pekat dan berbeda pada pengujian diluar ruangan, Rancangan yang telah dibuat pada sebelumnya seperti gambar 15 – 16.



**Gambar 15** Pengujian jarak 5cm diruangan



**Gambar 16** Pengujian dengan jarak 50cm diruangan

- jauh berbeda dengan pengujian yang dilakukan di dalam ruangan.
- Pengujian sensor asap yang didalam ruangan dilakukan uji coba dengan cara membuat asap buatan menggunakan serabut kelapa asap yang didapatkan mampu mendeteksi jarak sejauh 35 cm pada ruangan dikarenakan asap yang dibuat lebih pekat dan berbeda pada pengujian diluar ruangan.
  - Dalam melakukan pengujian modul GSM SIM8001 v1, hasilnya menunjukkan bahwa modul dapat menerima SMS dalam waktu 1-2 detik. Namun, ada kemungkinan terjadinya gangguan tergantung pada jaringan GSM yang digunakan. Selain itu, seringkali sinyal menurun atau bahkan hilang ketika berada di dalam bangunan dengan atap atau dinding beton. Hal ini terjadi karena beton merupakan salah satu penghalang bagi sinyal yang menuju perangkat mobile.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, beberapa kesimpulan dapat diambil sebagai berikut:

- Suatu sistem pendeteksi kebakaran yang berbasis IoT dan SMS Gateway dirancang menggunakan Arduino dengan menggunakan sensor api yang menghasilkan nilai output dalam satuan ADC (Analog to Digital Converter) dan sensor asap yang menghasilkan nilai output dalam satuan PPM (Part per Million) sebagai outputnya.
- Sensor MQ-2 asap bekerja dengan prinsip deteksi tingkat kadar gas, bukan hanya dari jaraknya. Semakin tinggi kadar gas yang terdeteksi, semakin cepat pula deteksinya.
- Meskipun sensor api dapat mendeteksi keberadaan api, namun cakupan deteksinya terbatas pada area yang relatif kecil.
- Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengiriman data dari sensor melalui SIM8001 v1 ke database berjalan lancar tanpa kendala, sehingga metode ini sangat disarankan untuk digunakan dalam proses pendeteksian kebakaran.
- Sistem tersebut telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan rancangan awal. Penelitian ini menggunakan teknologi Android sebagai media Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Arduino, menghasilkan perangkat dan sistem yang mampu mendeteksi kebakaran pada ruangan yang rentan menimbulkan percikan api kecil.

## Daftar Pustaka

Damara, W., Negeri Padang Jl Hamka Air Tawar,

U., & Indonesia, P. (2021).

Hutagalung, D. D. (2018). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api dengan Menggunakan Sensor MQ2 dan Flame Detector. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 7(2), 11.

M. Hafiz dan Oriza Candra. (2021). JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional) Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroler dan Aplikasi Map dengan Menggunakan IoT. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 7(1), 53–63.

M. Wahidin<sup>1</sup>, Anggi Elanda<sup>2</sup>, S. S. L. (2021). Implementasi Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis IoT dan Telegram. *M. Wahidin<sup>1</sup>, Anggi Elanda<sup>2</sup>, Stephen Setifin Lie<sup>3</sup>*, 16.

MENGGUNAKAN ARDUINO. *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 8(2), 469.

Muhammad Misdram<sup>1</sup>, A. S., & I. (n.d.). 438-1196-1-PB.

Nurnaningsih, D. (2018). Pendeteksi Kebocoran Tabung LPG Melalui SMS Gateway Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Informatika*, 11(2), 121–126.

Orosz, J. A., Remillard, R. A., Bailyn, C. D., & McClintock, J. E. (1997). An Optical Precursor to the Recent X-Ray Outburst of the Black Hole Binary GRO J1655–40. *The Astrophysical Journal*, 478(2), 1–2.

Pande Agustiana Putra, I. W., Piarsa, I. N., & Suar Wibawa, K. (2018). Sistem Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*, 6(3), 167.

Perwira, I. N. B., & Broto, W. (2017). Pembuatan Alat Pendeteksi Api Dan Asap Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Mq-2 Keluaran Sms Gateway. *Ikrar Nusa Bhakti Perwiraa*)M. Hafiz dan Oriza Candra. (2021). JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional) Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroler dan Aplikasi Map dengan Menggunakan IoT. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 7(1), 53–63.

Munadhif, I., Adiarto, A., & Mustofa, A. A. (2018). Sistem Pengendalian Penanganan Kebakaran Gedung Menggunakan Metode Fuzzy. *Rekayasa*, 11(2), 171.

<https://doi.org/10.21107/rekayasa.v1i1i2.4423>

Suparyanto dan Rosad (2015). (2020). Predicting the binding mode of flexible polypeptides. *Suparyanto Dan Rosad (2015, 5(3)*, 248–253.

, Wisnu Brotob) Universitas, VI, SNF2017-CIP-31-SNF2017-CIP-40.

Pradana, S. Y., Utamingrum, F., & Kurniawan, W. (2018). Deteksi Titik Api Terpusat Menggunakan Kamera Dengan Notifikasi Berbasis Sms Gateway Pada Raspberry Pi. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(12), 7183–7191.

Program, P., Teknik, S., Fakultas, E., & Ponorogo, U. M. (2020). *Dan SmsGateway. 1*, 1–10. Putri Yunita<sup>1</sup>, Rahmat Hidayatullah<sup>2</sup>, W. R. P. 3, & 123. (2022). *PROTOTYPEPENDETEKSI ASAP ROKOK DENGAN OUTPUT. 6*(1), 77–86.

Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(2), 183–188.

Roihan, A., Permana, A., & Mila, D. (2017). MONITORING KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO dan ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS. *ICIT Journal*, 2(2), 170–

Sakinah, S., Widiastiwi, Y., Zaidiah, A., Komputer, F. I., Pembangunan, U., & Veteran, N. (2020). Implementasi Metode Fuzzy Sugeno Pada Proses Penyiangan Koleksi Buku di Perpustakaan Universitas Indonesia. *Seminar Nasional Mahasiswa Bidang Ilmu Komputer dan Aplikasinya*, 1(2), 622–636.

Sasmoko, D., & Mahendra, A. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS IoT dan SMS GATEWAY

Tamasoleng, R. A., Allo, E. K., & Wuwung, J. (n.d.). Rancang Bangun Alat Monitoring Nilai Air Pada Kolam Renang Berbasis IoT. *Repo.Unsrat.Ac.Id*, 1–7.

Theodorus S Kalengkongan, Dringhuzen J. Mamahit, S. R. U. . S. (2018).

Vardani, A., Arinie, F., & Taufik, M. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanaman Cabe Jamu Terhadap Mekanisme Lingkungan Tumbuh Pada Web *Jurnal JARTEL*, 9(2), 127–131.