

# SISTEM DETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER NODEMCU PADA TOKO CUCI SEPATUKICKS KEMON JAKARTA SELATAN

Kafi Kurnia Akbar<sup>1\*</sup>, Joko Christian Chandra<sup>2</sup>, Achmad Solichin<sup>3</sup>, Reva Ragam Santika<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur  
Jl. Ciledug Raya, RT.10/RW.2, Petukangan Utara, Kec. Pesanggrahan, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12260  
e-mail Koresponden: kahfikurni4@gmail.com

(received: 22/02/2023, revised: 12/03/2023, accepted: 15/03/2023)

## Abstrak

Kebakaran didefinisikan sebagai satu dari berbagai bencana alam yang semua orang takuti. Kejadian ini acapkali berlangsung, yang disebabkan oleh kelalaian masyarakat dan ataupun faktor lingkungan. Bencana ini sudah menyebabkan jatuhnya korban puluhan dan bahkan ratusan jiwa. Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kebakaran, maka diperlukan sebuah alat pendeteksi dan pemadam sekaligus monitoring yang mudah digunakan. penelitian ini membuat sistem pendeteksi dan pemadam kebakaran menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor MQ-2, flame sensor berbasis aplikasi android yang mendukung mekanisme yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kebakaran pada Toko Cuci Sepatu Kicks Kemon Jakarta Selatan. Dengan menggunakan komponen yang mudah ditemukan dan dirangkai seperti NodeMCU dan Aplikasi menggunakan PC biasa. Metode yang digunakan yaitu metode prototipe, metode ini dipilih agar setiap tahap pengerjaannya berjalan dengan baik. Alat ini terdiri dari komponen fisik yang diletakan pada panel kontrol listrik. Alat pendeteksi kebakaran ini dapat mengirimkan data secara *realtime*, dan terdapat notifikasi melalui aplikasi secara langsung. Jika terjadi adanya kebakaran, alat pendeteksi kebakaran ini akan memberikan tanda berupa *alarm* dan *LED* sekaligus *Waterpump* akan menyala sebagai pertolongan pertama jika terdeteksi adanya kebakaran dan data akan tersimpan di database catatan kebakaran.

**Kata Kunci:** Buzzer, Sensor Api, IoT, LED, Mikrokontroler, Sensor MQ-2, NodeMCU ESP8266, Waterpump.

## ***FIRE DETECTION SYSTEM USING NODEMCU MICROCONTROLLER AT KICKS SHOES WASHING SHOP KEMON SOUTH JAKARTA***

### Abstract

*Fire is a disaster that is feared by everyone. This incident often occurs either due to environmental factors or negligence of the community. This disaster has claimed tens to hundreds of lives. To reduce the possibility of a fire occurring, a detection and extinguishing device as well as monitoring that is easy to use is needed. This research creates a fire detection and extinguishing system using the NodeMCU ESP8266 microcontroller, MQ-2 sensor, an android application-based flame sensor that supports a mechanism aimed at preventing fires at Kicks Kemon Shoe Washing Store, South Jakarta. By using components that are easy to find and assemble such as NodeMCU and applications using a regular PC. The method used is the prototype method, this method was chosen so that each stage of the process goes well. This tool consists of physical components that are placed on the electrical control panel. This fire detection tool can transmit data in real time, and there are notifications via the application directly. If there is a fire, this fire detector will give a sign in the form of an alarm and LED as well as the Waterpump will turn on as first aid if a fire is detected and the data will be stored in the fire log database.*

**Keywords:** Buzzer, Flame Sensors, IoT, Microcontroller, LED, Sensors MQ-2, NodeMCU ESP8266, Waterpump.

## 1. Pendahuluan

Kebakaran ini didefinisikan sebagai satu dari berbagai peristiwa yang terkadang tidak terkendali dan diinginkan. Dikarenakan sifatnya ini mengganggu dan membahayakan kehidupan masyarakat, dengan demikian kebakaran ini dapat dianggap sebagai satu dari berbagai bentuk bencana yang terjadi.

Mikrokontroler biasa ini berguna agar dapat mengendalikan peralatan elektronik, yang menitikberatkan terhadap efektivitas serta efisiensi dari biaya, yang secara harfiah dapat dikenal dengan istilah “pengendali kecil”, yang mana sistem elektronik yang sebelumnya banyak membutuhkan berbagai komponen, di antaranya ialah CMOS dan IC TTL ini dapat diperkecil ataupun direksi, yang pada gilirannya berpusat dan dikendalikan dengan adanya mikrokontroler [1]

NodeMCU ini ialah sebagai suatu platform IoT Open source. NodeMCU firmware yang beroperasi dalam ESP8266 Wi-fi SoC yang didesain dengan sistem esensial yang dilandaskan terhadap modul ESP-12. definisi dari “NodeMCU ini secara default merujuk terhadap firmware DevKit. Firmware ini mempergunakan Bahasa Scripting Lua dan dapat berguna untuk berbagai proyek tertentu, sebagai misalnya ialah spiff dan lua-cjson. [2]. Spektrum cahaya ini ialah sebagai bagian atas gelombang elektromagnetik yang dapat dilihat dengan mata dengan melalui berbagai komponen yang ada di dalamnya, dalam hal ini berbentuk dengan cahaya ungu, nila, biru, hijau, kuning, jingga, dan merah. Gelombang cahaya ini panjangnya berada di kisaran rentang antara 0,2  $\mu\text{m}$ , yang selaras dengan frekuensi antara  $6 \times 10^{15}$  Hz sampai dengan  $20 \times 10^{15}$  Hz [3].

Gelombang elektromagnetik ini ialah sebagai gelombang medan listrik dan medan magnet yang berkekuatan di tiap titiknya dilalui gelombang elektromagnetik yang secara berkala mengalami perubahan dengan perubahan dan waktu yang dilaksanakan dalam panjang arah dari rambat gelombangnya [4]. Sensor gas MQ-2 ini ialah sebagai suatu sensor yang fungsinya ialah melaksanakan pendeteksian kandungan beberapa unsur, di antaranya ialah asap, hidrogen, alcohol, metana, propana, i-butana, serta LPG. Sensor gas MQ-2 ini terdirikan atas empat pin, di antaranya ialah Digital Output, Analog Output, GND, dan juga VCC. Sensor MQ-2 ini fungsinya ialah berguna untuk melaksanakan pendeteksian terhadap kandungan atas asap kebakarannya [5].

Flame sensor ini ialah sebagai sensor yang di dalamnya memiliki fungsi sebagai bentuk dari pendeteksian atas nyala api yang panjang gelombangnya ialah berkisar 760 nm – 1100 nm serta ketelitian untuk tingginya tersebut. Sensor ini memanfaatkan infrared yang sebagai transduser dalam melakukan sensing terhadap keadaan nyala api. Suhu normal dari pembacaan normal sensor ini ialah berbentuk dengan  $25^{\circ}\text{C}$ –  $85^{\circ}\text{C}$  dan sedangkan untuk besaran sudut pembacaannya di  $60^{\circ}\text{C}$ . Dengan ini ialah mencermati jarak sensing di antara objek yang nantinya akan disensing dengan menggunakan sensor yang tidak berdekatan, serta berimplikasi terhadap kerusakan lifetime sensor itu sendiri [6]. Buzzer ialah sebagai unsur elektronika yang fungsinya ialah melakukan perubahan terhadap getaran listrik berbentuk menjadi berupa getaran suara. Prinsip kerja buzzer ini pada umumnya sejenis dengan loudspeaker, dengan ini buzzer ini di dalamnya terdirikan atas kumparan yang dipasangkan terhadap diafragma serta kumparannya tersebut kemudian dialiri dengan aur, dengan ini kemudian tercipta atau menghasilkan elektromagnet. [7]

Relay ini ialah berbentuk dengan Saklar (Switch) yang secara listrik dapat dioperasikan dan ialah sebagai unsur Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdirikan atas dua unsur utamanya, di antaranya ialah Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch) dan Elektromagnet (Coil). Relay yang mempergunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA akan dapat mengoperasikan Armature Relay (yang fungsinya ialah berperan menjadi saklar) agar dapat menghantar listrik bertegangan 220V 2A [8]. Internet of Things (IoT) ini ialah sebagai konsep tertentu, yang mana bahwa objek ini memiliki kemampuan mengirimkan data dengan melalui perantara jaringan dengan tidak membutuhkan terdapatnya hubungan interaksi manusia ke perangkat ataupun sesama manusia.

Fungsi ini masuk diimplementasikan ke dalam benda yang ada dalam kehidupan yang nyata. Sebagai misalnya ialah untuk pengolahan terhadap bahan pangan, elektronik, teknologi, atau mesin yang keseluruhannya terhubungkan menuju pada jaringan lokal ataupun global dengan melalui sensor yang ditanamkan di dalamnya dan senantiasa aktif. *Internet of Things* ini merujuk terhadap alat atau mesin yang dapat diidentifikasikannya sebagai bentuk dari representasi atas virtual yang terdapat pada struktur yang berbasiskan internet [9].

*Firebase* ini mempunyai produk utamanya, yakni memberi data backend dan juga realtime yang merupakan sebagai bentuk dari layanannya. *Database Realtime* ini didefinisikan dengan dasar data yang terdapat dalam firebase yang berbasiskan cloud serta tidak membutuhkan query yang berbasiskan SQL agar dapat mengambil dan juga menyimpan datanya. Basis data ini sangat cepat dan juga handal

dalam proses pembaharuan data serta proses penyinkronan, dengan ini data ini dapat dijaga dan bahkan pada saat pengguna tidak memiliki jaringan, maka masih tetap dapat dijaga [10]

Android studio ini ialah sebagai *Integrated Development Enviroment* (IDE) yang diperuntukkan terhadap sistem dari operasional android, yang dirancang dengan berdasarkan software JetBrains IntelliJ IDEA serta secara khusus dirancang untuk dapat mengembangkan Android. IDE ini ialah sebagai pengganti Eclipse Android Development Tools (ADT) yang sebelumnya berperan sebagai IDE dasar dalam mengembangkan aplikasi android.[11].

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Metode Prototipe

Untuk penelitian ini, metode prototype ini tujuannya ialah supaya dapat menghasilkan representasi atas permodelan aplikasi yang nantinya akan dirancang. Rancangan aplikasi ini pada awalnya berupa mockup, kemudian pengguna nantinya akan mengevaluasinya. Sesudah pengguna mengevaluasi mockup, dengan ini tahapan selanjutnya ialah bahwa *mockup* ini nantinya akan diperjadikan sebagai bahan rujukan untuk mengembangkan perangkat lunak untuk pembangunan suatu aplikasi. [12]. Metode *Prototype* ini memiliki berbagai keuntungan dalam penggunaannya, di antaranya ialah:

- a. *Prototype* ini nantinya akan menjadikan pihak pengguna secara langsung terlibat dalam proses analisis serta desainnya
- b. *Prototype* ini akan dapat memahami seluruh kebutuhannya dengan cara yang nyata
- c. *Prototype* ini akan dapat memperjelaskan SDLC

Tahapan Penelitian terdapat pada Gambar 1, penjelasan berbagai tahapan adalah sebagai berikut:

#### 1. Tahap pengumpulan Kebutuhan

Klien dan pihak pengembang akan dapat secara bersama mengidentifikasi kebutuhan atas sistem yang dirancangnya serta mendefinisikan Format software tersebut.

#### 2. Tahap *Prototyping*

Tahapan ini ialah bahwa pihak klien serta pengguna akan dapat memperjelaskan keinginannya tersebut pada pihak perancang sistem agar dapat melaksanakan perancangan untuk yang sifatnya sementara, dalam hal ini mencakup dengan Fitur menu yang mudah dan cepat, tampilan Output dan Inputnya

#### 3. Tahapan Evaluasi *Prototyping*

Klien dalam tahapan ini akan mengecek prototype yang sebelumnya telah dirancang dengan tujuan agar dapat menjamin suatu sistem yang didesain tersebut apakah telah sejalan dengan kebutuhan dan tujuan klien tersebut

#### 4. Tahap Mengkodekan Sistem

Prototype yang sudah disetujui dalam tahapan yang sebelumnya, nantinya akan dilakukan proses pembuatannya yang berbentuk dengan kode ataupun koding, ini dapat dilakukan dengan cara menerjemahkannya ke dalam berbentuk bahasa pemrograman.

#### 5. Tahap Pengujian Sistem

Sistem yang sudah dilakukan perubahan ke dalam berbentuk bahasa pemrograman dan jika sudah berubah menjadi suatu perangkat lunak, dengan demikian nantinya akan dilakukan pengujian kembali terlebih dahulu guna menetapkan apakah perangkat lunak ini sudah dinyatakan layak untuk dipergunakan ataupun masih belum

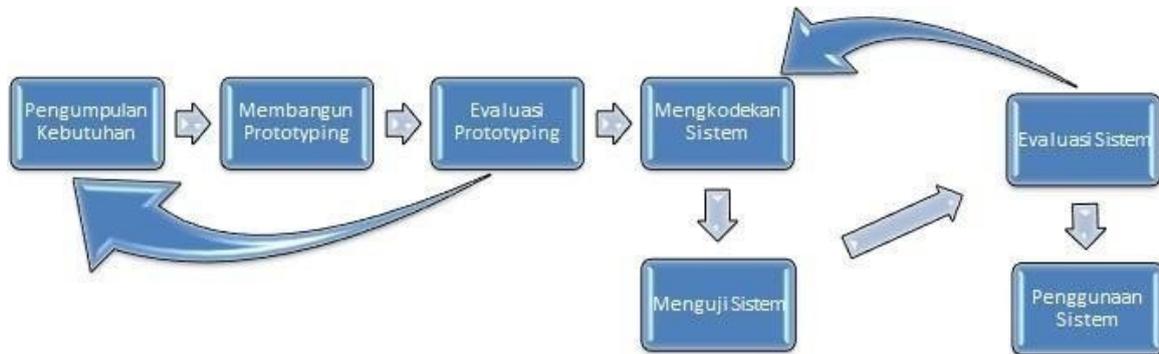
#### 6. Tahap Evaluasi Sistem

Dalam tahapan evaluasi sistem, klien akan mengevaluasi guna menjamin apakah suatu sistem atau program yang sudah dibentuk dan dibangun tersebut apakah sudah selaras dengan apa yang diharapkannya atau masih belum. Jika sudah selaras, dengan ini sistem atau program ini dapat digunakan. Namun, jika belum, dengan demikian pihak pengembang wajib untuk kembali menuju pada tahapan yang sebelumnya guna menuntaskan dan menyesuaikan ketidaksiannya tersebut dengan berdasarkan apa yang pihak klien inginkan

#### 7. Tahap Menggunakan Sistem

Sistem atau program yang dibangun serta sukses melalui tahap dalam evaluasi sistem secara baik,

dengan ini sistem atau program ini telah layak untuk dapat dipergunakannya.



Gambar 1. Metode Prototipe

## 2.2 Rancangan Pengujian

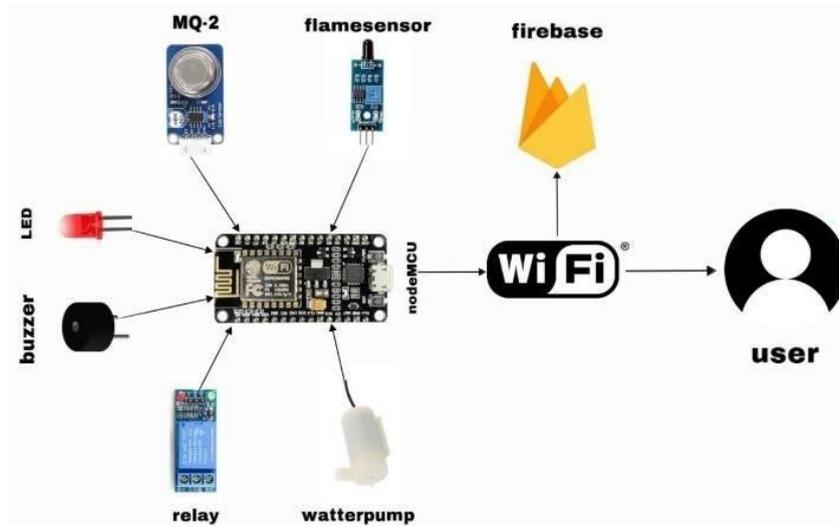
Dalam pembuatan prototipe ini dibutuhkan beberapa alat. Alat- alat yang diperlukan dalam perancangan inibisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rincian Alat yang digunakan

Nama Komponen	Fungsi
NodeMCU ESP8266	Digunakan mengolah data alat yang berhubungan dengan internet
Breadboard	Digunakan untuk menyatukan alat menjadi satu komponen
Flame Sensor	Digunakan untuk mendeteksi api
Sensor MQ-2	Digunakan untuk mendeteksi gas dan asap
Kabel jumper	Digunakan untuk menghubungkan komponen
Relay	Digunakan sebagai saklar
Waterpump	Digunakan untuk pertolongan pertama ketika terjadinya kebakaran
Buzzer	Digunakan sebagai notifikasi bila terjadinya kebakaran
LED	Digunakan sebagai notifikasi bila terjadinya kebakaran
Jack DC	Digunakan untuk menghubungkan adaptor
Adaptor 12v	Digunakan untuk mendapatkan sumberdaya

## 2.3 Rancangan Arsitektur Sistem

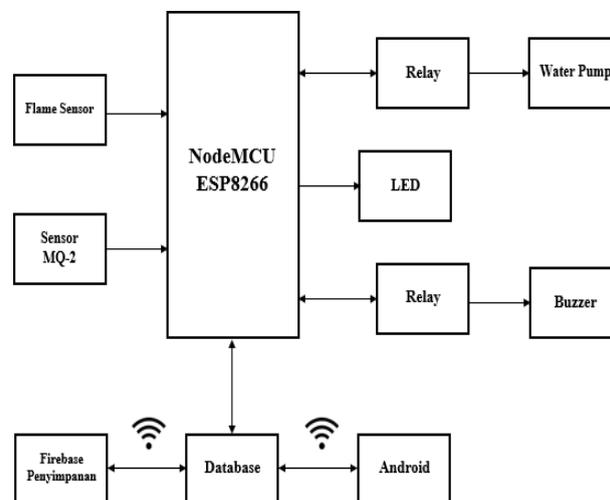
Agar dapat memudahkan dalam merancang sistem ini, tiap kali alat yang dibuatnya tersebut wajib untuk memiliki ilustrasi ataupun desain awalnya. Kemudian nantinya akan dibuat atau dirancang prototipe guna mengujinya desain awal ilustrasi dari perancangan untuk sistem ini dapat ditinjau berdasarkan dalam Gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Arsitektur Sistem Keseluruhan

## 2.4 Rancangan Blok Diagram

Proses dalam rancangan hardware ini wajib dirancang dengan berbentuk diagram blok agar dapat melihat keterkaitan hubungan dari antar pengontrolnya, modul sensor yang dapat memberi masukan pada NodeMCU serta memberi perintah kepada modul keluaran yang sudah dikaitkannya dengan mempergunakan bahasa pemrograman yang berbentuk dengan Arduino IDE. Di bawah ini ialah berupa rancangan hardware yang didesain dengan mempergunakan diagram blok yang terdapat pada Gambar 3.

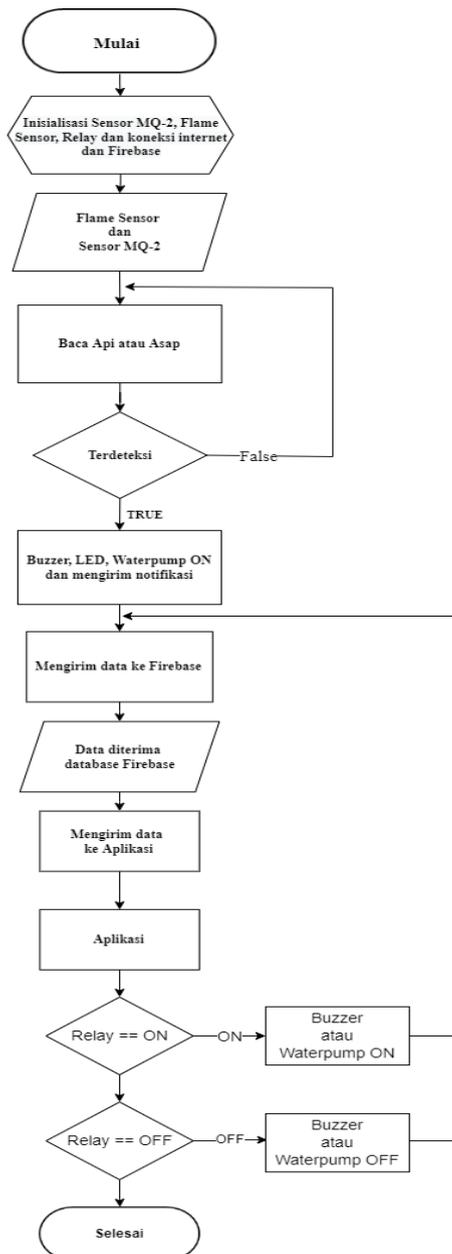


Gambar 3. Rancangan Diagram Blok

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### 3.1 Flowchart Sistem

Flowchart ialah sebagai suatu diagram yang menyajikan berbagai tahapan serta keputusan dalam mengoperasikan suatu proses tertentu yang terdapat dalam suatu program. Ada beberapa flowchart untuk tiap-tiap proses yang terdapat pada Gambar 4.



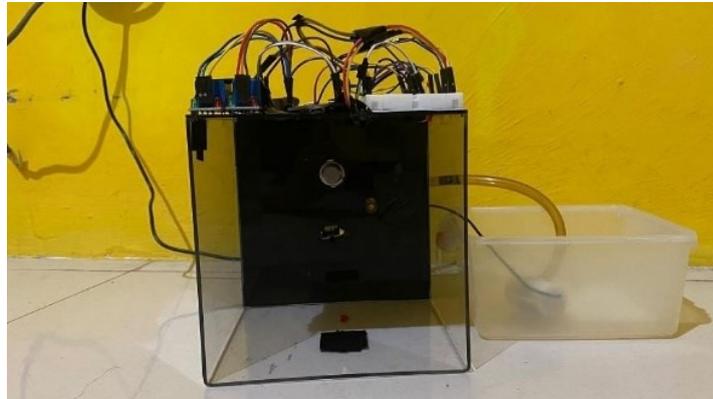
**Gambar 4.** Flowchart Alat

**Keterangan:**

- Inisialisasi *Flame* Sensor, MQ-2, Relay dan terkoneksi ke internet
- Flame* Sensor dan MQ-2 membaca keberadaan api, gas atau asap
- Apabila sensor mendeteksi adanya api, gas atau asap maka Buzzer, LED dan *Waterpump* akan menyala dan mengirimkan notifikasi
- Kemudian mengirimkan data ke *firebase*
- Kemudian mengirimkan data ke aplikasi android
- Jika aplikasi mengirimkan on pada buzzer atau waterpump, maka buzzer dan waterpump akan menyala
- Jika aplikasi mengirimkan off pada buzzer atau waterpump, maka buzzer dan waterpump akan mati
- Hasil dari pembacaan *flame* sensor dan MQ-2 dikirim ke aplikasi secara *realtime*.

### 3.2 Tampilan Alat

Pada gambar 5 merupakan tampilan alat yang sudah siap digunakan untuk mendeteksi terjadinya penyebab terjadinya kebakaran.



Gambar 5. Tampilan Alat

### 3.3 Tampilan Layar Aplikasi

Hasil tampilan layar aplikasi sistem pendeteksi kebakaran

#### 3.3.1 Tampilan Layar *Home*

Pada Gambar 6 merupakan tampilan layar halaman utama yang akan diperlihatkan data sensor terkini beserta waktu terakhir *update* sensor pada database. Pada layar halaman utama ini terdapat kolom untuk menampilkan hasil nilai sensor terkini dan terdapat 2 tombol *on/off* untuk mengaktifkan ataupun menonaktifkan *buzzer* dan *waterpump*.



Gambar 6. Tampilan layar Menu utama

### 3.3.2 Tampilan layar *History* Kebakaran

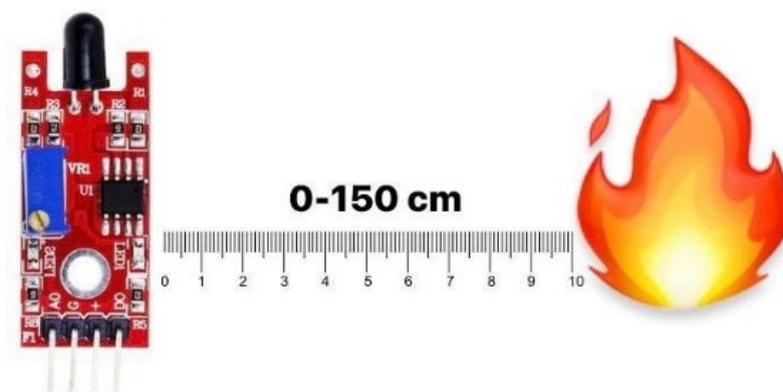
Pada Gambar 7 merupakan tampilan layar *history* kebakaran, yang akan diperlihatkan waktu sensor mendeteksi adanya penyebab kebakaran dan menampilkan data yang melebihi dari *threshold* yang terekam di database di halaman catatan kebakaran.



Gambar 7. Tampilan Layar Catatan Kebakaran

### 3.3.3 Pengujian *Flame* Sensor

- Dalam simulasi ini pengukuran dilakukan dengan meteran. Diagram pengujian api ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Simulasi Pengujian Api

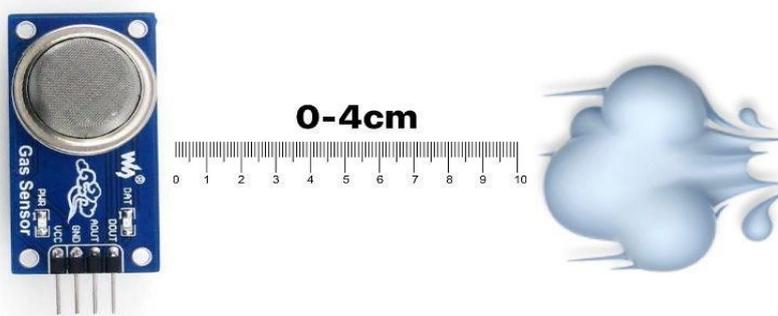
- Pada Tabel 2 merupakan hasil pengujian dari sensor api menggunakan *blackbox testing*. Dapat disimpulkan bahwa *flame* sensor dapat mendeteksi keberadaan api dengan jarak 0-150 cm.

Tabel 2. Pengujian Flame Sensor

No	Jarak	Data Sensor	Status
1	1 – 10 cm	0	Hidup
2	10 – 20 cm	0	Hidup
3	20 – 30 cm	0	Hidup
4	30 – 40 cm	0	Hidup
5	40 – 50 cm	0	Hidup
6	50 - 60 cm	0	Hidup
7	60 – 70 cm	0	Hidup
8	70 – 80 cm	0	Hidup
9	80 – 90 cm	0	Hidup
10	90 – 100 cm	0	Hidup
11	100 – 110 cm	0	Hidup
12	110 – 120 cm	0	Hidup
13	120 – 130 cm	0	Hidup
14	130 – 140 cm	0	Hidup
15	140 – 150 cm	0	Hidup
16	>150	1023	Mati

### 3.4 Pengujian Sensor MQ-2

- a. Dalam simulasi ini pengukuran dengan meteran. Diagram pengujian asap atau gas ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Ilustrasi pengujian MQ-2

- b. Pada Tabel 3 merupakan hasil pengujian dari sensor MQ-2 menggunakan *blackbox testing*. Dapat disimpulkan bahwa sensor MQ-2 dapat mendeteksi keberadaan asap atau gas dengan jarak 0-4 cm.

Tabel 3. Pengujian MQ-2

No	Jarak	Data Sensor	Status
1	1 cm	210	Hidup
2	2 cm	210	Hidup
3	3 cm	208	Hidup
4	4 cm	172	Hidup
5	>4 cm	110	Mati

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil eksperimen, maka dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa sistem kerja pendeteksi api dapat mengurangi resiko terjadinya kebakaran, Sistem ini dapat dimonitor dan dikendalikan dimanapun dan kapanpun melalui aplikasi android.



### Daftar Pustaka

- [1] Pamungkas, M, Hafiddudin, dan Rohmah, Y, S. (2015). Perancangan dan Realisasi Alat Pengukur Intensitas Cahaya, *J. Elkomika*, vol. 3, no. 2, pp. 120–132, 2015, doi: 10.26760/elkomika.v3i2.120.
- [2] Sentanu, I G A A, Kukuh, Djuni, I Gst A, K, D & Pramaita, N.(2021). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Hutan Berbasis NodeMCU ESP8266. *Jurnal Spektrum*. Vol. 8, No. 1..
- [3] Soedjojo, Peter (1992). Azaz-azaz ilmu fisika jilid III. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta..
- [4] Ekajati, B, M dan Priyambodo, T, K. (2010). Fisika Dasar ListrikMagnet, Optika, Fisika Modern. Yogyakarta: Andi.
- [5] Putra, I.W. P, A, 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), p. 167 [6] M. R. A. Setiawan, “Prototipe deteksi banjir menggunakan sensor ultrasonik, dan water level sensor dengan notifikasi blynk,” *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 2, pp. 462–468,2022, [Online]. Available: <http://www.jurnal.unidha.ac.id/index.php/jteksis/article/view/573>
- [6] Hadisantoso, F, S.(2019). Sistem Notifikasi Kebakaran Gedung MenggunakanTelegram. *Elektra*, 4(2), pp. 20–28.
- [7] Indra, D, Alwi E, Irawadi, & Mubaraq M, Al.(2022). Prototipe Sistem Kontrol Pemadam kebakaran Pada Rumah Berbasis Arduino Uno dan ESP8266. *Jurnal Sistem Komputer*. p:2252-9039 e:2655-3198.
- [8] Orlando, D., Kaparang, D. R & Santa, K. (2021). Perancangan Sistem Kontrol Suhu Ruangan Server Menggunakan Arduino Uno Di Pusat Komputer Universitas Negeri Manado. *Jointer - Journal of Informatics Engineering*, 2(02), pp. 17–28.
- [9] Efendi, Y.(2018). Internet of Things (IoT) Sistem pengendalian lampu menggunakan raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Komputer*. pp 19-26
- [10] Annafi, M, Wibawa, Ig, P, D & Rizal, A.(2022). Perancangan Sistem Pengawas Pendeteksi Api Berbasis Internet of Things. *E- Processing of Engineering*.ISSN:2355-9365
- [11] Abirawa, F, C, Hanuranto, A, T, & Wahidah, I.(2022). Perancangan Aplikasi Android Untuk Monitoring Kualitas Air Berbasis Lpwan Dengan Menggunakan Raspberry Pi ( Android Application Design for Water Quality Use Monitoring Based Lpwan Using Raspberry Pi ). 7(1), pp. 821–828.
- [12] Fridayanthie, E, W, Haryanto, & Tsabitah, T.(2019). Penerapan Metode Prototipe Pada Perancangan Sistem Inforemasi Penggajian Karyawan (Persis Gawan) Berbasis Web. Vol 23 , No. 2. e: 2579-3500 p:1410-5063.