

SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS APLIKASI ANDROID MENGGUNAKAN METODE PROTOTIPE PADA SDN 08 JOGLO

Fadhlorrohman Habibi^{1*}, Wahyu Pramusinto²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}fadhlorrohmanhabibi46@gmail.com, ²wahyu.pramusinto@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak-Peristiwa kebakaran pada sebuah bangunan disebabkan oleh banyak faktor di antaranya faktor kelalaian manusia. Proses terjadinya kebakaran pada umumnya tidak dapat diprediksi, namun diketahui setelah keadaan api sudah membesar atau asap sudah mengepul keluar. Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kebakaran, maka diperlukan sebuah alat pendeteksi dan pemadam sekaligus monitoring yang mudah digunakan. Seiring dengan makin majunya teknologi mikrokontroler yang kecil dan fleksibel seperti NodeMCU, penelitian ini membuat sistem pendeteksi dan pemadam kebakaran menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor MQ-2, flame sensor berbasis aplikasi android yang mendukung mekanisme *monitoring* yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kebakaran pada SDN 08 PG Joglo Jakarta Barat. Dengan menggunakan komponen yang mudah ditemukan dan dirangkai seperti NodeMCU dan Aplikasi menggunakan PC biasa, alat ini dapat menjadi alternatif bagi SDN 08 JOGLO beralamat di Joglo, Jakarta Barat yang membutuhkan alat pendeteksi dan pemadam kebakaran beserta aplikasi untuk *monitoring*. 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. Hasil pengujian pada alat pendeteksi kebakaran ini didapatkan jarak maksimal 150 cm pada flame sensor dan sensor MQ-2 mendeteksi adanya asap dan gas ketika kadar asap dan gas melebihi 500 PPM. Kemudian mengirimkan data realtime dan sebuah notifikasi melalui Aplikasi secara langsung, jika terdeteksi adanya penyebab dari terjadinya kebakaran dan alat pendeteksi kebakaran ini memberikan tanda berupa alarm dan LED sekaligus Waterpump menyala sebagai pertolongan pertama ketika terdeteksi adanya penyebab terjadinya kebakaran dan data tersimpan di database catatan kebakaran.

Kata Kunci: sensor MQ-2, flame sensor, NodeMCU ESP8266, firebase, water pump, LED, buzzer.

FIRE DETECTION SYSTEM BASED ON ANDROID APPLICATION USING PROTOTYPE METHOD AT SDN 08 JOGLO

Abstract-Fire events in a building are caused by many factors, including human negligence. The process of a fire is generally unpredictable, but it is known after the fire has grown or smoke has been billowing out. To reduce the possibility of a fire occurring, a detection and extinguishing device as well as monitoring is needed that is easy to use. Along with the advancement of small and flexible microcontroller technology such as NodeMCU, this research makes a fire detection and extinguishing system using the NodeMCU ESP8266 microcontroller, MQ-2 sensor, flame sensor based on an android application that supports monitoring mechanisms that aim to prevent fires at SDN 08 PG West Jakarta Joglo. By using components that are easy to find and assemble such as NodeMCU and applications using ordinary PCs, this tool can be an alternative for SDN 08 JOGLO having its address in Joglo, West Jakarta who need fire detection and extinguishing tools along with applications for monitoring. The method used is the prototype method, this method is chosen so that each stage of the process runs well. This tool consists of physical components that are placed on the electrical control panel. The test results on this fire detector obtained a maximum distance of 150 cm on the flame sensor and the MQ-2 sensor detects the presence of smoke and gas when smoke and gas levels exceed 500 PPM. Then send realtime data and a notification through the application directly, if a cause of fire is detected and this fire detection device gives a sign in the form of an alarm and LED as well as a water pump that lights up as first aid when a cause of fire is detected and the data is stored in the fire record database.

Keywords: sensors MQ-2, flame sensors, NodeMCU ESP8266, firebase, water pump, LED, buzzer.

1. PENDAHULUAN

Kebakaran di suatu bangunan, baik bangunan tempat tinggal, sekolah, maupun perkantoran terkadang disebabkan oleh berbagai macam faktor, termasuk kelalaian manusia (*human error*), hubungan pendek arus listrik, keadaan alam dan lain sebagainya. Setiap bangunan akan memiliki potensi terjadinya kebakaran, terlebih lagi jika jika material bangunan tersebut terdiri dari bahan yang mudah terbakar.

Mikrokontroler merupakan suatu *IC* yang di dalamnya berisi *CPU*, *ROM*, *RAM*, dan *I/O*. Dengan adanya *CPU* tersebut maka mikrokontroler dapat melakukan proses berpikir berdasarkan program yang telah diberikan kepadanya [1].

NodeMCU merupakan sebuah *open source platform IoT* dan pengembangan *kit* yang dapat membantu pembuat dalam membuat produk *IoT* atau bisa dengan memakai *sketch* dengan arduino *IDE* [2].

Untuk memulai program Arduino (untuk membuatnya melakukan apa yang kita inginkan) menggunakan *IDE* Arduino (*Integrated Development Environment*). *IDE* Arduino adalah bagian *software open source* yang memungkinkan untuk memprogram bahasa Arduino dalam bahasa *C*. *IDE* memungkinkan kita untuk menulis sebuah program secara *step by step* kemudian instruksi tersebut di *upload* ke papan Arduino [3].

Sensor gas *MQ-2* merupakan sebuah sensor yang digunakan untuk mendeteksi kandungan gas *LPG*, *i-butana*, *propana*, *metana*, *alcohol*, *hidrogen*, dan asap. Sensor gas *MQ-2* memiliki 4 pin, yaitu *VCC*, *GND*, *Analog Output*, dan *Digital Output*. Sensor *MQ-2* digunakan untuk mendeteksi kandungan dari asap kebakaran [4].

Flame sensor merupakan sensor yang mempunyai fungsi sebagai pendeteksi nyala api yang memiliki panjang gelombang antara $760\text{ nm} - 1100\text{ nm}$ dan ketelitian tinggi. Sensor ini menggunakan *infrared* sebagai *transduser* dalam *sensing* kondisi nyala api. Suhu normal pembacaan normal sensor ini yaitu pada $25^{\circ}\text{C} - 85^{\circ}\text{C}$ dengan besar sudut pembacaan pada 60°C [5].

Penelitian lain tentang pemadam kebakaran juga telah dilakukan oleh (Indra et al., 2021), yang merancang suatu prototipe sistem pemadam kebakaran pada rumah berbasis Arduino uno dan Esp8266 menggunakan sensor api, sensor *MQ-7*, dan modul *DHT22*. Sistem ini dirancang untuk dapat memberikan peringatan *real-time* melalui email dan suara *buzzer*, serta penanganan dini kebakaran berupa semprotan air untuk memperlambat penyebaran dan meminimalkan kerusakan [6].

Pada penelitian ini dirancang sistem pendeteksi kebakaran berbasis aplikasi Android menggunakan metode *prototipe* pada SDN 08 Joglo. Sistem yang dirancang mampu memberikan peringatan secara *real time* melalui Android, *LED* dan suara *buzzer*, serta dapat memberikan penanganan dini kebakaran berupa penyemprotan air untuk memperlambat penyebaran api sehingga dapat meminimalisir kerugian yang ditimbulkan. Sistem juga dapat memantau kondisi ruangan dengan menampilkan informasi kondisi setiap ruangan melalui aplikasi android.

Relay adalah saklar yang dioperasikan secara listrik (*Switch*) yang merupakan komponen elektromekanis (*Electromechanical*), yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu elektromagnet (kumparan) dan mekanik (satu set kontak saklar/saklar). *Relay* menggunakan prinsip elektromagnetik untuk memindahkan kontak saklar sehingga dapat menghantarkan arus tegangan yang lebih tinggi dengan arus yang kecil (daya rendah) [7].

Breadboard merupakan *board* yang digunakan buat membuat rangkaian elektronik sedangkan dengan tujuan uji coba ataupun *prototype* tanpa wajib menyolder [8].

IoT (*Internet Of Things*) adalah segala sesuatu tentang *obyek* yang terkoneksi dengan *Internet*. *IoT* adalah teknologi terbaru di dunia *internet*, di mana teknologi ini akan menjadi tren teknologi di masa depan. Saat ini, *IoT* 12 telah diperluas. *IoT* adalah *platform* terkemuka untuk perangkat komunikasi [9].

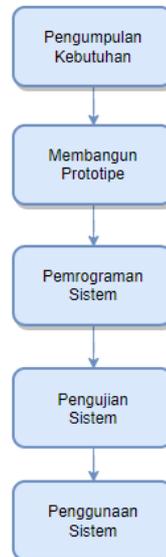
Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* untuk perangkat *mobile smartphone*. Dibandingkan dengan sistem operasi seluler lainnya, Android juga memiliki keunggulan karena bersifat *open source*, didukung oleh *API* (*Application Programming Interfaces*) standar dan dipublikasikan, dan biaya penggunaan secara keseluruhan relatif rendah. Membangun aplikasi Android dengan mudah menyediakan akses ke seluruh perpustakaan [10].

Perkembangan yang pesat pada teknologi *hardware* pun terjadi pada perkembangan mikrokontroler, suatu alat yang mampu mengkomunikasikan antara bahasa pemrograman dengan modul NodeMCU ESP8266 ataupun sensor *MQ-2* dan *flame* sensor sehingga dapat membantu memberikan informasi yang dibutuhkan. Dengan berkembangnya teknologi *software* maupun *hardware* tersebut dapat dimanfaatkan untuk memberikan informasi berupa pemantauan dalam pencegahan bencana. Dengan memanfaatkan teknologi berupa aplikasi android *user* dapat mengontrol keadaan ruangan dari jarak jauh dan mendapatkan informasi jika terdeteksinya penyebab terjadinya kebakaran dan selalu terpantau walaupun *user* tidak berada di tempat.

Mendapati kondisi seperti itu, pada kesempatan kali ini yaitu ingin merancang sebuah prototipe alat yang dapat mendeteksi penyebab terjadinya kebakaran yang memanfaatkan jaringan *wifi* dan Aplikasi Android untuk mengontrol keadaan ruangan dengan cara melihat *monitoring* yang sudah terkoneksi dengan *wifi* dan Database *Firestore*. Sensor yang digunakan adalah sensor *MQ-2*, *flame* Sensor sebagai pendeteksi penyebab terjadinya kebakaran. Prototipe ini juga menggunakan *buzzer* untuk memberikan *alarm* peringatan dan Aplikasi untuk memberi informasi peringatan serta mengontrol dari jarak jauh dan *waterpump* akan mengeluarkan air sebagai pertolongan pertama jika sensor mendeteksi adanya penyebab terjadinya kebakaran. Keseluruhan alat yang digunakan akan diproses oleh NodeMCU ESP8266 dengan kemampuan fungsi mikrokontroler dan koneksi *internet WIFI* yang lengkap dan mandiri dan sudah terintegrasi oleh Database sehingga dapat mengontrol dan memonitoring jarak jauh melalui aplikasi. Pada penelitian ini berharap dengan memanfaatkan teknologi *Internet Of Things* (*IOT*) penanggulangan terjadinya bencana kebakaran akan lebih cepat dan pencegahan kerugian besar berupa materil yang disebabkan oleh terjadinya bencana kebakaran.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Prototipe

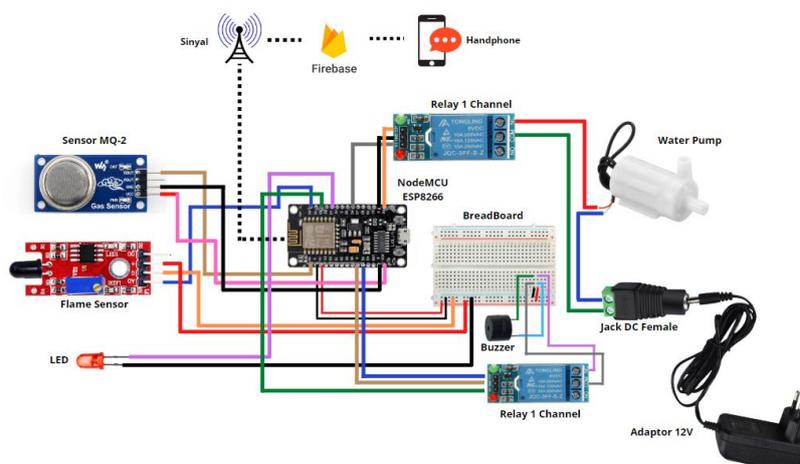


Gambar 1. Diagram Metode Prototipe

Metode yang digunakan yaitu metode prototipe, metode ini dipilih agar setiap pengerjaannya berjalan dengan baik. Tahapan-tahapan dalam prototipe yang ada pada gambar 1. adalah sebagai berikut: (1) **Pengumpulan Kebutuhan:** Pengidentifikasian sistem dari menentukan peralatan dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat sistem. (2) **Membangun Prototipe:** Merancang sekaligus mengatur *input* dan *output*. (3) **Pemrograman Sistem:** Melakukan Pemrograman prototipe dan pemrograman aplikasi. (4) **Pengujian Sistem:** Melakukan pengujian terhadap sistem yang sudah diprogram. (5) **Penggunaan Sistem:** Setelah melewati semua tahapan yang ada, sistem pendeteksi kebakaran ini siap untuk digunakan.

2.2 Rangkaian Prototipe

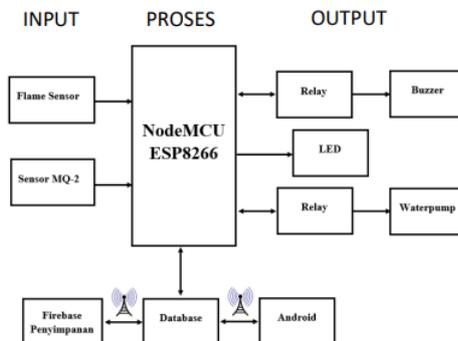
Rangkaian *Fire Detector Prototype* adalah rangkaian yang mendeteksi objek api, asap dan gas pada saat terjadi kebakaran. Saat mendeteksi kebakaran, ia mengirimkan pemberitahuan ke aplikasi, yang dapat memantaunya secara real time. Rangkaian prototipe sistem deteksi kebakaran ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian Prototipe

2.3 Diagram Blok

Dalam perancangan sistem pendeteksi kebakaran perlu dibuat diagram blok untuk melihat hubungan antara *controller*, modul sensor yang memberikan *input* ke NodeMCU dan mengeluarkan perintah ke modul *output* yang terhubung. Diagram blok berikut dapat dilihat pada Gambar 3.

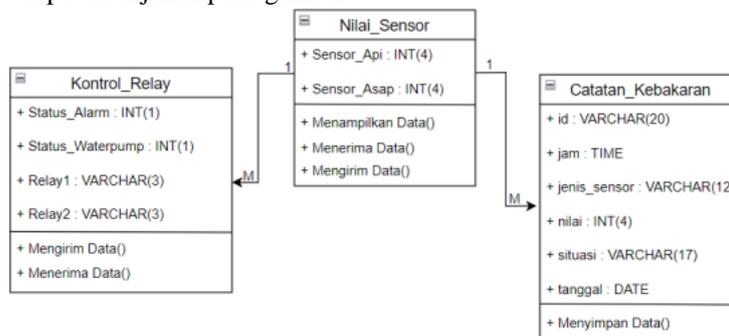


Gambar 3. Digram Blok

Pada gambar 3. *Flame* sensor dan sensor *MQ-2* sebagai input yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan api, asap dan gas. *LED*, *buzzer* dan *waterpump* sebagai *output* dihubungkan dengan relay yang berfungsi sebagai saklar agar *buzzer* dan *waterpump* dapat menyala dan mati otomatis sekaligus dapat dikendalikan pada aplikasi android. Kemudian database *firebase* sebagai penyimpanan data dari sensor yang dimana data akan ditampilkan pada aplikasi android. Semua komponen dihubungkan dengan *NodeMCU* untuk diproses agar dapat bekerja sesuai keinginan. *Android* berfungsi untuk memonitoring suatu keadaan ruangan secara *real time* dan mengendalikan alat sistem pendeteksi kebakaran.

2.4 Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur yang ada dalam sistem yang dimodelkan dengan berbagai komponen. Berbagai komponen tersebut dapat mewakili *class* yang akan diprogram, objek utama atau interaksi antara *class* dan objek. *Class diagram* dapat ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Class Diagram

Pada *class* *Nilai_Sensor* menerima dan menampilkan nilai yang diambil dari mikrokontroler, kemudian mengirim data jika nilai melebihi dari *Threshold*, maka nilai yang berada pada *Kontrol_Relay* akan berubah dan data tersebut akan tersimpan pada *class* *Catatan_Kebakaran* yang akan ditampilkan pada halaman *catatan_kebakaran* di aplikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Kebutuhan Software

Kebutuhan *software* (perangkat lunak) yang digunakan untuk pembuatan prototipe sistem pendeteksi kebakaran ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. *Software* yang digunakan

Nama Software	Fungsi
<i>Arduino IDE</i>	Untuk memprogram alat
<i>Windows 11</i>	OS Laptop
Android Studio	Untuk membuat sebuah aplikasi
<i>Android</i>	OS Smartphone
<i>Firebase</i>	Untuk menyimpan data pada alat dan aplikasi
<i>DrawIO</i>	Untuk membuat diagram alur
<i>MockFlow</i>	Untuk membuat kerangka aplikasi

3.2 Analisa Kebutuhan Hardware

Kebutuhan *hardware* (perangkat keras) yang digunakan untuk mengimplementasikan prototipe sistem pendeteksi kebakaran ini dapat dilihat pada tabel 2.

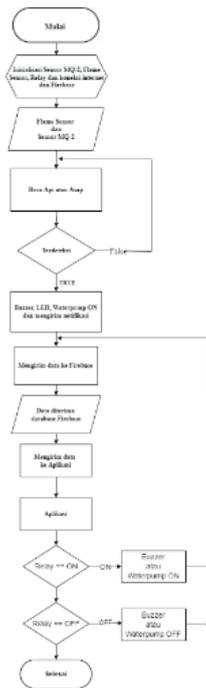
Tabel 2. *Hardware* yang digunakan

Nama Hardware	Fungsi
Mikrokontroller	Untuk mengendalikan agar semua komponen yang digunakan dapat saling terhubung dan memproses data yang di input dan menghasilkan output.
NodeMCU ESP8266	Digunakan untuk mendeteksi adanya asap dan gas
Sensor <i>MQ-2</i>	Digunakan untuk mendeteksi adanya asap dan gas
<i>BreadBoard Mini</i> 400 titik	Untuk menyatukan berbagai alat menjadi satu komponen
<i>Flame Sensor</i>	Digunakan untuk mendeteksi adanya api
Kabel <i>Jumper Male-Male</i> dan <i>Female-Male</i>	Digunakan sebagai penghubung antar komponen di <i>BreadBoard</i>
Kabel <i>Serial (USB)</i>	Digunakan sebagai penghubung antara mikrokontroller dengan laptop
Mini <i>LED</i>	Digunakan untuk <i>notifikasi</i> bila sensor mendeteksi terjadinya kebakaran
Mini <i>Buzzer</i>	Digunakan untuk <i>notifikasi</i> bila sensor mendeteksi terjadinya kebakaran
<i>Relay 1 Chanel</i>	Digunakan sebagai saklar
Mini <i>Water Pump</i>	Digunakan sebagai pertolongan pertama bila sensor mendeteksi terjadinya kebakaran
Jack DC <i>Female</i>	Digunakan sebagai penghubung adaptor
Adaptor 12V	Digunakan sebagai sumber daya
Laptop	Digunakan untuk menuliskan bahasa pemrograman
<i>Smartphone</i>	Digunakan untuk memonitoring didalam aplikasi

3.3 Flowchart Alat

Pada gambar 5. merupakan *flowchart* yang menjelaskan tentang alur proses pada rangkaian alat sistem pendeteksi kebakaran. Penjelasan dari *flowchart* pada gambar 5. adalah sebagai berikut:

- Inialisasi sensor *MQ-2*, *flame sensor*, *relay*, koneksi *internet* dan *firebase*.
- Flame sensor* dan sensor *MQ-2* membaca keberadaan api, gas atau asap.
- Apabila sensor mendeteksi keberadaan api, gas atau asap maka *buzzer*, *led* dan *waterpump* menyala dan mengirim notifikasi.
- Kemudian mengirim data ke *firebase* dan aplikasi mengambil data yang ada pada *firebase*.
- Jika aplikasi mengirimkan perintah *on* pada *buzzer* atau *waterpump*, maka *buzzer* atau *waterpump* menyala dan mengirim data ke *firebase* yang akan diterima oleh mikrokontroller.
- Jika aplikasi mengirimkan perintah *off* pada *buzzer* atau *waterpump*, maka *buzzer* atau *waterpump* mati dan mengirim data ke *firebase* yang akan diterima oleh mikrokontroller.
- Hasil dari pembacaan *flame sensor* dan sensor *MQ-2* dikirim ke aplikasi secara *real time*.



Gambar 5. Flowchart Alat

3.4 Tampilan Alat

Pada gambar 6. merupakan tampilan alat yang sudah siap digunakan untuk mendeteksi penyebab terjadinya kebakaran. Terdapat kotak berisikan komponen yang terdiri dari NodeMCU, relay, breadboard, DC female dan adaptor 12V. Kemudian terdapat botol sebagai wadah air dan waterpump untuk menyemprotkan air. Kemudian buzzer, LED berada diluar akrilik sebagai peringatan dini. Sensor MQ-2 dan flame sensor berada di atas akrilik.



Gambar 6. Tampilan Alat

3.5 Tampilan Layar

Hasil tampilan layar aplikasi sistem pendeteksi kebakaran.

3.5.1 Tampilan Layar Home

- Pada gambar 7. merupakan tampilan layar home ketika penyebab terjadinya kebakaran tidak terdeteksi, yang akan diperlihatkan data sensor terkini beserta waktu terakhir update sensor pada database. Pada layar home ini terdapat kolom untuk menampilkan hasil nilai sensor terkini dan terdapat 2 buah tombol untuk mengaktifkan / menonaktifkan alarm dan waterpump dan tombol untuk melihat history terjadinya kebakaran.



Gambar 7. Tampilan Home

- b. Pada gambar 8. merupakan tampilan layar home saat terdeteksi penyebab terjadinya kebakaran. Kondisi akan berubah menjadi berbahaya, kondisi alarm dan waterpmp aktif/on



Gambar 8. Tampilan Home Saat Terdeteksi Penyebab Kebakaran

3.5.2 Tampilan Layar Catatan Kebakaran

- a. Pada gambar 9. merupakan tampilan layar catatan kebakaran jika terdeteksi penyebab terjadinya kebakaran, yang akan diperlihatkan waktu sensor mendeteksi adanya penyebab kebakaran dan menampilkan data yang melebihi dari *Threshold* yang terekam di *database*.



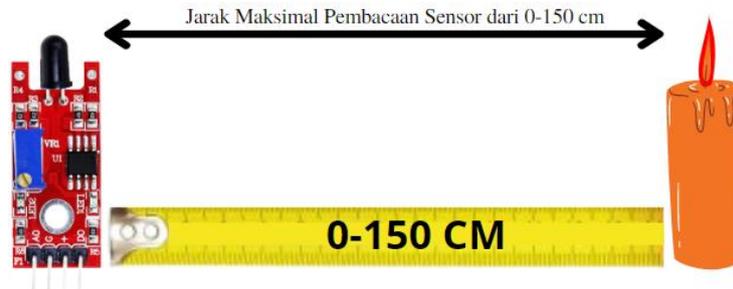
Gambar 9. Tampilan Catatan Kebakaran Ketika Terdeteksi Penyebab Kebakaran

3.6 Pengujian Flame Sensor

Pada pengujian sensor api ini dilakukan dengan melakukan pengukuran berdasarkan titik baca minimum hingga titik baca maksimum jarak deteksi kebakaran.

3.6.1 Pengujian Api

- a. Lilin digunakan dalam simulasi ini dan pengukuran dilakukan dengan meteran. Diagram skema pengujian sensor api ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Ilustrasi Pengujian Api Keadaan Sejajar

- b. Pada tabel 3. merupakan hasil dari pengujian sensor api menggunakan metode *blackbox*. Dapat disimpulkan bahwa *Flame Sensor* mendeteksi keberadaan api dengan jarak 1 – 150cm, sensor menunjukkan data sebesar 1023 pada *serial monitor* dan *LED, Buzzer, Waterpump* akan aktif menyala, sedangkan pada jarak lebih dari >150cm sensor menunjukkan data dengan nilai 0 pada *serial monitor*.

Tabel 3. Hasil Pengujian Api

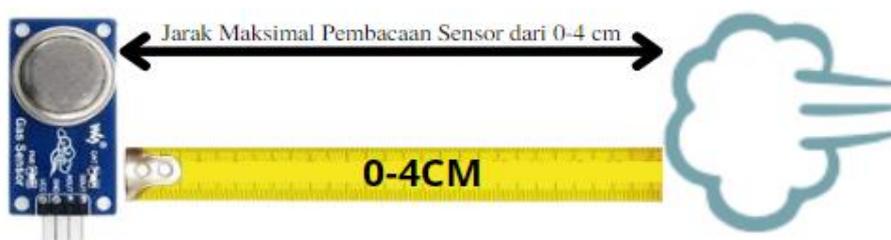
No	Jarak	Data Sensor	Status
1	1 – 10 cm	1023	Hidup
2	10 – 20 cm	1023	Hidup
3	20 – 30 cm	1023	Hidup
4	30 – 40 cm	1023	Hidup
5	40 – 50 cm	1023	Hidup
6	50 - 60 cm	1023	Hidup
7	60 – 70 cm	1023	Hidup
8	70 – 80 cm	1023	Hidup
9	80 – 90 cm	1023	Hidup
10	90 – 100 cm	1023	Hidup
11	100 – 110 cm	1023	Hidup
12	110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

3.7 Pengujian Sensor MQ-2

Sensor *MQ-2* digunakan untuk mendeteksi adanya asap atau gas. Saat menguji sensor *MQ-2*, hal ini dilakukan dengan melakukan pengukuran berdasarkan titik baca terkecil hingga jarak deteksi sensor *MQ-2* titik baca terbesar.

3.7.1 Pengujian Asap

- a. Media asap digunakan dalam simulasi ini dan pengukuran dilakukan dengan meteran. Diagram skema uji asap ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Ilustrasi Pengujian Asap Keadaan Sejajar

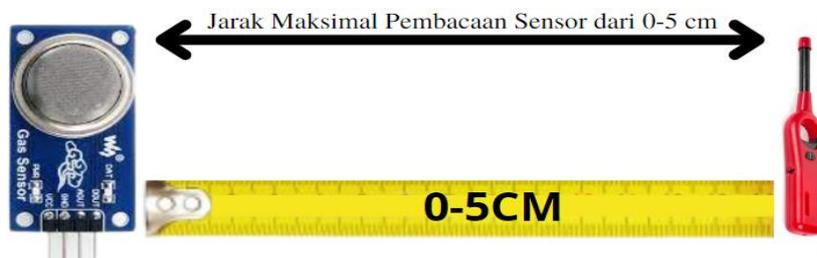
- b. Pada table 5. merupakan hasil dari pengujian sensor *MQ-2*. Dapat disimpulkan bahwa Sensor *MQ-2* mendeteksi keberadaan Asap dengan jarak 1 - 4cm, sensor menunjukkan data sebesar 681 - 540 pada *serial monitor* dan *LED*, *buzzer* akan aktif menyala, sedangkan pada jarak lebih dari >4cm sensor menunjukkan data sebesar 267 pada *serial monitor*.

Tabel 5. Hasil Pengujian Asap Keadaan Seजार

No	Jarak	Data Sensor	Status
1	1 cm	681	Hidup
2	2 cm	610	Hidup
3	3 cm	542	Hidup
4	4 cm	540	Hidup
5	>4 cm	440	Mati

3.7.2 Pengujian Gas

- a. Media gas yang digunakan dalam simulasi ini yaitu gas butana yang ada pada pemantik api dan pengukuran dilakukan dengan meteran. Gambar 12 menunjukkan diagram skema dari uji gas.



Gambar 12. Ilustrasi Pengujian Gas Keadaan Seजार

- b. Pada tabel 7. merupakan hasil dari pengujian menggunakan sensor *MQ-2*. Dapat disimpulkan bahwa Sensor *MQ-2* mendeteksi keberadaan Gas *butana* dengan jarak 1 - 5cm, sensor menunjukkan data sebesar 663 - 596 pada *serial monitor* dan *LED*, *buzzer* akan aktif menyala, sedangkan pada jarak lebih dari >5cm sensor menunjukkan data sebesar 497 pada *serial monitor*.

Tabel 7. Hasil Pengujian Gas Keadaan Seजार

No	Jarak	Data Sensor	Status
1	1 cm	663	Hidup
2	2 cm	655	Hidup
2	3 cm	615	Hidup
3	4 cm	606	Hidup
4	5 cm	596	Hidup
5	>5 cm	497	Mati

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di SDN 08 PG, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Dengan adanya sistem pendeteksi kebakaran, maka dapat mengurangi resiko terjadinya kebakaran.
- Mikrokontroler berhasil mengirim data secara realtime ke smartphone dengan cara menghubungkan NodeMCU dengan Aplikasi android melalui database Firebase.
- Petugas atau penanggung jawab ruangan sudah dapat mengawasi atau memantau kondisi suatu ruangan.
- Petugas atau penanggung jawab ruangan tidak sulit lagi mendapatkan peringatan adanya kejadian penyebab terjadinya kebakaran dan dapat mencegah terjadinya bahaya potensi kebakaran dini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Nurnaningsih, "Pendeteksi Kebocoran Tabung LPG Melalui SMS Gateway Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis

- Arduino Uno,” *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 121–126, 2018, doi: 10.15408/jti.v11i2.7512.
- [2] S. Siswanto, T. Nurhadiyan, and M. Junaedi, “Prototype Smart Home Dengan Konsep Iot (Internet of Thing) Berbasis Nodemcu Dan Telegram,” *J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 85–93, 2020, doi: 10.47080/simika.v3i1.850.
- [3] D. D. Hutagalung, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Dan Api Dengan Menggunakan Sensor Mq2 Dan Flame Detector,” *J. Rekayasa Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 43–53, 2018.
- [4] I. W. Pande Agustiana Putra, I. N. Piarsa, and K. Suar Wibawa, “Sistem Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android,” *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, vol. 6, no. 3, p. 167, 2018, doi: 10.24843/jim.2018.v06.i03.p03.
- [5] F. Siswoyo Hadisantoso, “Sistem Notifikasi Kebakaran Gedung Menggunakan Telegram,” *Elektra*, vol. 4, no. 2, pp. 20–28, 2019.
- [6] D. Indra, E. I. Alwi, and M. Al Mubarak, “Prototipe Sistem Kontrol Pemadam Kebakaran Pada Rumah Berbasis Arduino Uno dan ESP8266,” *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.34010/komputika.v11i1.4801.
- [7] D. Orlando, D. Kaparang, and K. Santa, “Perancangan Sistem Kontrol Suhu Ruangan Server Menggunakan Arduino Uno Di Pusat Komputer Universitas Negeri Manado,” *Jointer - J. Informatics Eng.*, vol. 2, no. 02, pp. 17–28, 2021, doi: 10.53682/jointer.v2i02.24.
- [8] F. Eka Prasetyo and D. S. Setiyadi, “Sistem Pendeteksi Ancaman Keamanan Rumah Dengan Menggunakan Telegram Berbasis Internet Of Things,” *J. ICT Inf. Commun. Technol.*, vol. 20, no. 1, pp. 127–132, 2021, doi: 10.36054/jict-ikmi.v20i1.340.
- [9] H. Isyanto, D. Almanda, and H. Fahmiansyah, “Perancangan IoT Deteksi Dini Kebakaran dengan Notifikasi Panggilan Telepon dan Share Location,” *Jetri J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 1, pp. 1–16, 2021, doi: 10.25105/jetri.v18i1.7089.
- [10] A. S. Ayu, A. T. Hanuranto dan A. Novianti, “Desain Dan Implementasi Purwarupa Pendeteksi Dini Kebakaran Gedung Menggunakan Aplikasi Mobile Berbasis Android dan Internet Of Things (IOT),” *e-Proceeding of Engineering*, p. 8, 2020.