

PERANCANGAN SMOKE DETECTOR BERBASIS SENSOR MQ-135 DAN MIKROKONTROLER ESP32 SEBAGAI DETEKSI DINI KEBAKARAN

Satria Dhimas Ghoza, Ulinnuha Latifa, Insani Abdi Bangsa

Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang

Jalan HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, Jawa Barat

Satriadhimasg27@gmail.com

ABSTRAK

Lambatnya sistem dan kurangnya keamanan menyebabkan tingginya korban jiwa akibat kebakaran di Indonesia, terutama di daerah padat penduduk. Kebakaran sering terjadi spontan, disebabkan oleh kesalahan manusia dan korsleting listrik. Penelitian ini bertujuan mengembangkan perangkat *smoke detector* berbasis Internet of Things (IoT) untuk respon cepat terhadap kebakaran. Perangkat ini dilengkapi dengan fitur monitoring asap, suhu, kelembaban, serta notifikasi cepat melalui WhatsApp dan aplikasi Blynk. Metode penelitian mencakup perencanaan, desain, pembuatan prototipe, dan uji coba. Hasil menunjukkan bahwa *smoke detector* berfungsi dengan baik saat terdeteksi asap, buzzer dan LED menyala, dan notifikasi dikirim instan ke aplikasi whatsapp. Implementasi sistem ini meningkatkan keamanan dan keselamatan dengan mendeteksi asap cepat menggunakan sensor MQ-135, serta memanfaatkan komunikasi IoT untuk pengambilan keputusan cepat. WhatsApp sebagai media notifikasi menawarkan kecepatan dan aksesibilitas tinggi, memungkinkan tindakan penanggulangan segera dilakukan. Kesimpulannya, *smoke detector* ini efektif mengurangi risiko kebakaran dan meningkatkan keselamatan di area rawan kebakaran.

Kata kunci : MQ-135, Smoke detector, deteksi kebakaran, Internet of Things

1. PENDAHULUAN

Lambatnya sistem dan kurangnya keamanan menjadi faktor banyaknya korban jiwa yang berjatuh yang diakibatkan kebakaran yang ada di Indonesia. Kerugian yang dapat dialami akibat kebakaran bukan hanya korban jiwa saja namun bisa menelan beberapa kerugian lainnya seperti moril dan materil. Bencana kebakaran sering terjadi secara spontan dan paling banyak dialami di daerah yang padat penduduk dengan faktor yang paling umum diakibatkan oleh *human error* dan konsleting arus listrik [1], [2], [3].

Dengan adanya permasalahan tersebut perlunya solusi dalam mencegah, meminimalisir atau mengurangi dampak yang ditimbulkan dari bencana kebakaran yang dapat dilakukan antara lain seperti berhati-hati jika merokok, bijak dalam menggunakan alat-alat listrik, mejauhkan pemantik api dan simpat bahan-bahan yang mudah terbakar dengan baik dan benar. Selain dengan tindakan-tindakan bisa juga dengan memanfaatkan keberadaan perangkat berbasis teknologi dan informasi. Dengan adanya keberadaan teknologi tersebut memiliki potensi besar dalam mengatasi potensi kecelakaan yang lebih parah dari kebakaran [4], [5], [6].

Perangkat tersebut memiliki teknologi yang bernama *Internet of Things* (IoT). Teknologi IoT ini tersusun atas beberapa komponen yang berguna agar terciptanya perangkat yang berguna untuk meminimalisir potensi kerugian dari kebakaran [7].

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana sensor dapat mendeteksi asap. Tujuan dari penelitian ini untuk ikut andil mengembangkan solusi dalam cepat tanggap bila ada kebakaran dengan

begitu pencegahan atau korban dari bencana kebakaran dapat diminimalisir.

Perangkat *smoke detector* merupakan salah satu solusi yang dapat digunakan untuk mencegah dan meminimalisir dampak yang ditimbulkan dari kebakaran maka dari itu peneliti akan membuat rancang bangaun alat *smoke detector* yang dilengkapai dengan beberapa fitur seperti sistem monitoring asap, monitoring suhu, kelembaban dan notifikasi cepat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu penulis mendapatkan beberapa penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian diantaranya yang telah dilakukan oleh Hidayat dan Herdiana melakukan penelitian perancangan sistem pendeteksian kebocoran gas dan kebakaran masih terdapat kekurangan yaitu belum adanya sistem notifikasi yang cepat dalam penelitiannya [7].

Selanjutnya penelitian yang dilakukan Suhartini, Peslinof, dan Afrianto yang meneliti mengenai rancang bangun sistem deteksi kebakaran pada ruangan pada penelitian ini memanfaatkan MQ-2 sebagai pendeteksi asapdan menggunakan nodemcu ESP8266 sebagai mikrokontrolernya yang hasilnya rata-rata error sebesar 1,04% dan dapat mengirimkan peringatan pada gawai [2].

Kemudian penelitian Kurnianto dan Kalbuana yang membuat desain sistem deteksi asap yang hasilnya berupa prototyping yang dilengkapi sensor asap, mikrokontroler, LED dan buzzer. Pada penelitian ini adanya proses monitoring dan cepat tanggap notifikasi selain dari buzzer [5].

Berdasarkan hasil studi literatur penulis bisa mengetahui kekurangan atau kelebihan yang ada pada penelitian terdahulu sehingga dapat memastikan komponen yang sesuai.

2.1. Internet of Things

IoT atau Internet of Things merupakan teknologi yang memerlukan koneksi internet dalam penggunaannya, konsep dari IoT yaitu suatu benda yang memiliki teknologi seperti sensor dan software yang memiliki tujuan agar dapat terhubung, komunikasi, dan bertukar data dengan perangkat lain menggunakan jaringan internet contoh perangkat IoT berupa smartphone. Perangkat IoT memiliki komponen utama didalamnya seperti perangkat sensor, protokol komunikasi, penyimpanan data dan komputasi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan [8], [9].

2.2. Blynk

Blynk merupakan platform aplikasi yang dirancang untuk perangkat *Internet of Things*. Platform Blynk dapat diakses melalui web atau dapat di unduh secara gratis untuk IOS dan android. Fungsi dari Blynk ini berguna sebagai penampil data yang telah didapatkan sensor, menyimpan data dan memvisualkan datanya agar mudah dimengerti [10].

3. METODE PENELITIAN

Dalam mengerjakan penelitian ini penulis menggunakan metode berupa planning perancangan dan pembuatan sistem yang berawal dari dilakukannya proses *planning*, proses ini adalah proses persiapan kebutuhan yang harus ada pada rancang bangun yang akan dibuat. Berikutnya proses desain menentukan bentuk alatnya.

3.1. Planning

Planning merupakan salah satu tahap untuk mengidentifikasi kebutuhan dan tujuan dari rancang bangun *Smoke Detector*. Kebutuhan yang diperlukan dapat berupa komponen-komponen dan konsep alat yang akan dibuat. Konsep alat *Smoke Detector* yang akan dirancang alat perangkat dibantu dengan sensor untuk membaca kejadian yang ada di sekitar sehingga, data yang diperoleh mampu dimonitoring dan apabila ada keadaan yang tidak normal maka alat mampu mengirimkan notifikasi cepat tanggap untuk mencegah kebakaran hal tersebut dapat dilihat pada gambar sistem dibawah.

Berdasarkan konsep alat yang ingin dirancang berikut merupakan komponen yang akan digunakan dalam rancang bangun sebagai berikut:

1. Mikrokontroler ESP32 berguna sebagai otak dari alat.
2. Sensor MQ-135 berfungsi sebagai pengukur partikel udara atau asap.
3. Sensor DHT11 sebagai pengukur suhu dan kelembaban udara.
4. Relay module sebagai saklar elektrik.

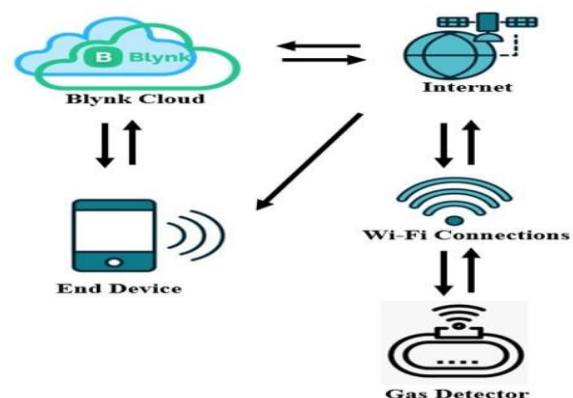
5. Buzzer berguna sebagai alarm dalam alat.
6. LED merah berguna sebagai indikator bahaya.
7. Kabel jumper berguna untuk menghubungkan antar komponen
8. PCB berfungsi sebagai papan sirkuit
9. Catu daya sebagai sumber daya energi bagi alat.
10. Box packaging sebagai wadah dari alat.



Gambar 1. Flowchart sistem alat

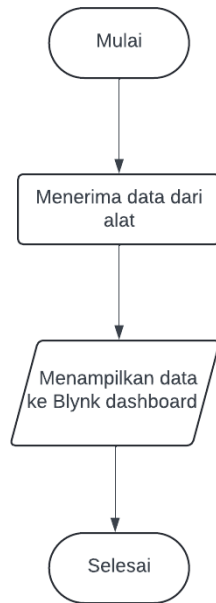
3.2. Desain

Proses desain merupakan proses membuat desain implementasi, purwarupa alat atau skema rangkaian yang akan dibuat. Berikut merupakan desain implementasi yang diharapkan:

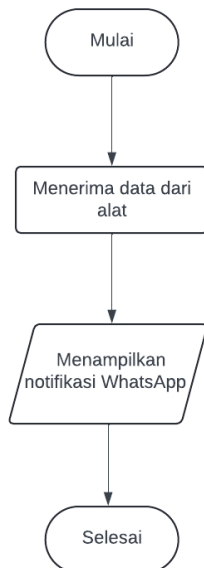


Gambar 2. Desain implementasi

Desain implementasi sistem rancang bangun *smoke detector* sebagai pencegah kebakaran atau pendeteksi kebakaran dini menggunakan protokol HTTP, menggunakan Platform Blynk, dan notifikasi WhatsApp. Perangkat ini melibatkan pemasangan sensor gas yang dapat memantau data yang sudah didapat menggunakan protokol komunikasi HTTP dan kemudian mengirimkan notifikasi bahaya melalui WhatsApp. Berikut merupakan gambar flowchart dari desain Blynk dan flowchart desain bot whatsapp.

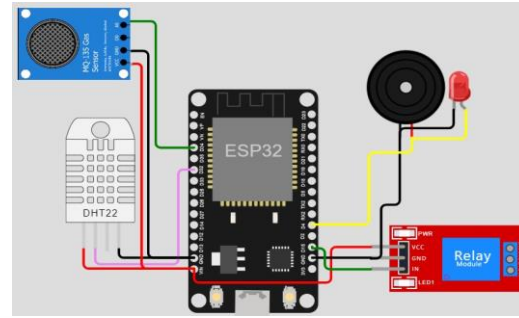


Gambar 3. Flowchart design blynk



Gambar 4. Flowchart design bot whatsapp

Selanjutnya, berikut merupakan dari desain atau skema rangkaiannya:



Gambar 5. Skema rangkaian

Penjelasan dari rangkaian diatas sebagai berikut:

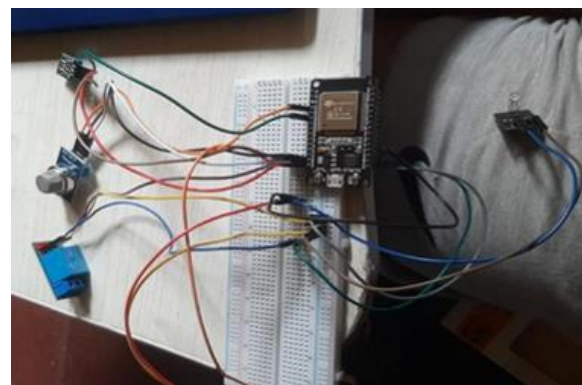
1. Data keluar dari sensor MQ-135 dihubungkan ke pin D34 dari ESP32.
2. Data out dari sensor DHT11 dihubungkan ke pin D32 dari ESP32.
3. Data in dari modul relay dihubungkan dengan pin D16 dari ESP32.
4. Data in dari LED dan buzzer dihubungkan ke pin D4 dari ESP32.
5. VCC semua perangkat dihubungkan ke tegangan 5v dari catu daya
6. GND semua perangkat dihubungkan ke GND dari catu daya

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Prototyping

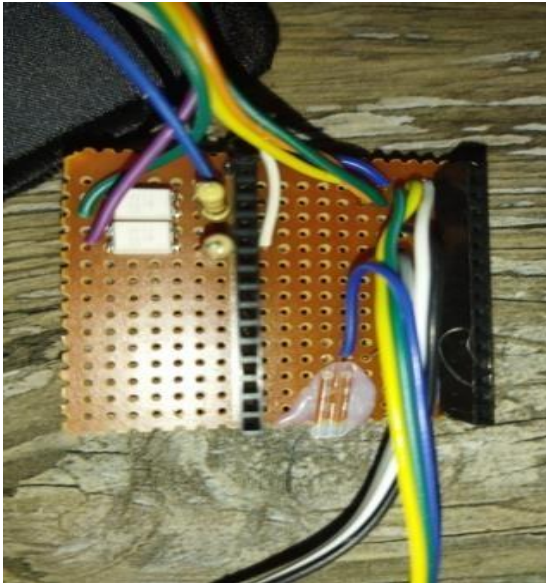
Langkah ini masuk kepada proses perangkaian komponen-komponen hingga konfigurasi alat dengan platform Blynk menjadi alat jadi:

1. *Prototype* menggunakan Breadboard
Merupakan langkah awal dalam membuat atau merancang sebuah alat dengan menggunakan breadboard agar dapat dengan mudah dirakit dan dihubungkan komponen untuk sementara.



Gambar 6. Proses *prototype* menggunakan breadboard

2. *Prototype* PCB
Selanjutnya tahap ini adalah tahap dalam membuat alat atau sistem elektronik untuk membentuk alat yang lebih kompleks.



Gambar 7 Proses *prototype* menggunakan PCB



Gambar 10. Penataan komponen dalam box packaging tampak luar



Gambar 8. Proses *prototype* menggunakan PCB

3. Penataan komponen dalam box
 Penataan komponen kedalam *box packaging* berguna untuk memberikan tampilan komponen lebih rapi dan terorganisir untuk menyimpan komponen yang telah dirakit sehingga komponen produk menjadi aman dan enak untuk dilihat.



Gambar 9. Penataan komponen dalam box packaging tampak dalam

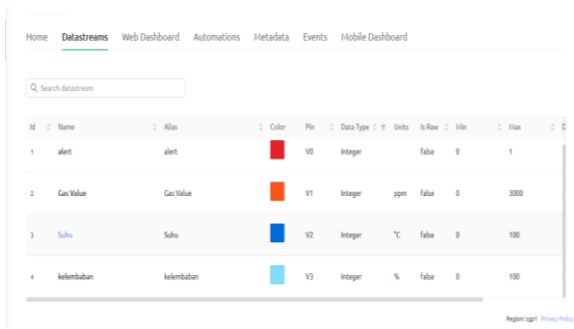
4. Konfigurasi alat dengan Platform Blynk
 Konfigurasi alat dengan platform Blynk menggunakan aplikasi Arduino IDE seperti Gambar 11.

```

MQ135 | Arduino IDE 2.1.0
File Edit Sketch Tools Help
DOIT ESP32 DEVKIT V1
MQ135.ino
1 #include "DHT.h"
2 #include <WiFiClient.h>
3 #include <BlynkSimpleEsp32.h>
4 #include <WiFi.h>
5 #include <HTTPClient.h>
6 #include <UrlEncode.h>
7 String url;
8
9 #define DHTPIN A4
10 #define GASPIN A6
11 #define DHTTYPE DHT11
12
13 #define BLYNK_PRINT Serial
14
15 //ambil di blynk kek sesi 29
16 #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL61ciuULQG"
17 #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "suhu"
18 #define BLYNK_AUTH_TOKEN "pwqef4ewIUgtVqYfHwI6nQLuXOuumeZz"
19
20 BlynkTimer timer;
21
22 const char *ssid = "Paundradamar"; //SSID klean
23 const char *pass = "27891999"; //password wifi
24 const int RELAYPIN = 15;
25 const int BUZZERPIN = 4;
26 int RELAYSTATE;
27
28 // +international_country_code + phone number
    
```

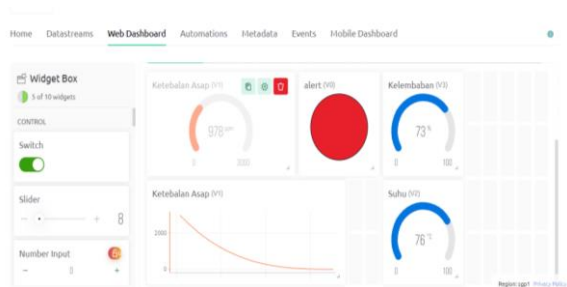
Gambar 11. Proses coding menggunakan arduino ide

5. Pembuatan *datastream*
 Pembuatan *datastream* pada platform Blynk agar dapat terhubung dengan alat sesuai dengan *field* yang sudah ditentukan.



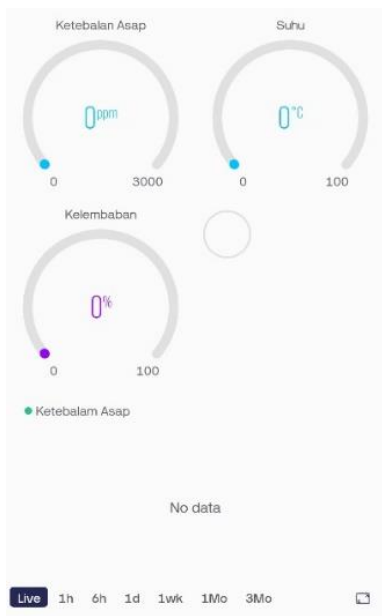
Gambar 12. Pembuatan datastream pada platform blynk

6. Penataan widget dalam web dashboard



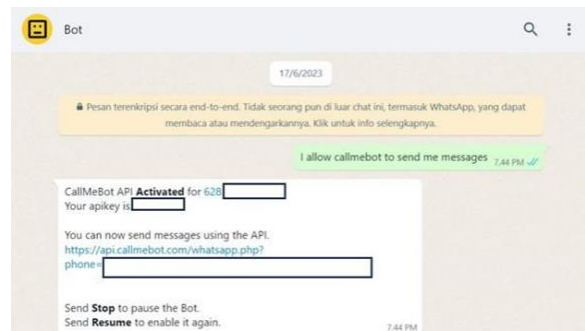
Gambar 13. Penataan widget dalam web dashboard

7. Penataan widget dalam mobile dashboard



Gambar 14. Penataan widget dalam mobile dashboard

8. Konfigurasi notifikasi WhatsApp



Gambar 15. Proses konfigurasi notifikasi

4.2. Hasil Percobaan

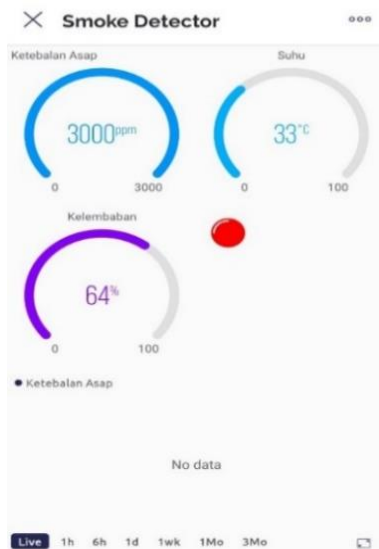
Berikut merupakan hasil percobaan yang telah dilakukan:



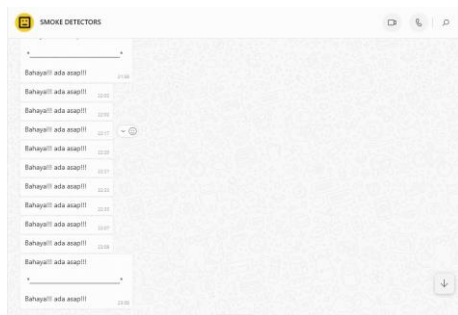
Gambar 16. Hasil uji coba alat dapat menyala



Gambar 17. Hasil uji coba tampilan web dashboard blynk



Gambar 18. Hasil uji coba tampilan mobile dashboard blynk



Gambar 19. Hasil uji coba dengan notifikasi whatsapp

Tabel 1. Hasil implementasi

Jarak (cm)	Kadar asap (PPM)	Waktu delay (s)	Indikator Led&Buzzer	Keterangan notifikasi
50 cm	1.594	2	aktif	terkirim
80 cm	1.500	5	aktif	terkirim
100 cm	1.388	9	aktif	terkirim
120cm	1.276	10	aktif	terkirim
150 cm	1.121	12	aktif	terkirim

Berdasarkan hasil *prototype* dan hasil percobaan implementasi yang telah dilakukan mengenai perancangan *smoke detector* alat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan tujuan pembuatannya. Alat *smoke detector* yang dirancang mampu mengidentifikasi apabila di ruangan terdapat asap hasil dari pembakaran atau kebakaran yang hasil respon alatnya berupa menyalnya *buzzer* dan lampu LED. Selanjutnya sistem juga mampu untuk mengirimkan data yang berasal dari sensor yang telah dikomputasi oleh mikrokontroler yang selanjutnya dapat dengan mudah dimonitoring dan ditampilkan hasilnya di aplikasi atau web Blynk berupa visualisasi dalam bentuk *chart* agar mudah dalam membaca datanya. Berikutnya hasil dari percobaan sistem

mampu untuk mengirimkan pesan dengan bantuan Bot ke aplikasi *WhatsApp* dengan cepat apabila perangkat *smoke detector* mengidentifikasi adanya partikel asap yang melebihi batas yang telah ditentukan. Perangkat *smoke detector* ini juga mengungkap bahwa tidak hanya asap yang mampu dideteksi dengan baik tetapi alat ini juga mampu mengidentifikasi apabila ada kebocoran gas sehingga alat ini dapat memungkinkan untuk bisa digunakan di area dapur.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan perancangan *prototype smoke detector* dapat ditarik kesimpulan bahwa Implementasi sistem ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan keselamatan apabila terjadi kebakaran. *Smoke detector* berjalan dengan baik dan sensor MQ-135 dapat mengidentifikasi partikel Asap dengan cepat, *buzzer* dan LED juga menyala bila dalam keadaan darurat. Untuk implementasi komunikasi HTTP dapat diandalkan karena teknologi IoT memungkinkan untuk mengumpulkan dan memproses data secara real-time agar membantu dalam mengambil keputusan yang lebih cepat. Selanjutnya untuk penggunaan *whatsapp* sebagai media notifikasi menawarkan kesempatan dan aksesibilitas yang tinggi dalam mengirimkan pesan instan kepada pengguna, sehingga langkah-langkah penanggulangan dapat segera dilakukan.

Untuk penelitian selanjutnya disarankan ditambahkannya sensor lain yang mendukung dan bisa juga ditambahkan teknologi lain agar pencegahan jauh lebih optimal serta saat melakukan implementasi lebih baik dilakukan didalam ruangan sehingga hasil dari implementasi kan jauh lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Raihan And E. Elfizon, “Rancang Bangun Sistem Penanganan Dini Kebakaran Pada Ruangan Menggunakan Jaringan Internet,” *Jtein: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, Vol. 4, No. 2, Aug. 2023, Doi: 10.24036/Jtein.V4i2.443.
- [2] S. Suhartini, M. Peslinof, M. Ficky Afrianto, P. Studi Fisika, F. Sains Dan Teknologi, And U. Jambi, “String (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi) Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran Pada Ruangan Berbasis Internet Of Things (Iot).”
- [3] Muhammad Ainun Najib, Adam Syuhada, Wahyu Dika Irfianton, And Sulartopo Sulartopo, “Sistem Deteksi Kebakaran Menggunakan Esp32 Dan Arduino,” *Seminar Nasional Teknologi Dan Multidisiplin Ilmu (Semnastekmu)*, Vol. 3, No. 1, Pp. 211–218, Oct. 2023, Doi: 10.51903/Semnastekmu.V3i1.216.

- [4] D. Satria, "Sistem Peringatan Dini Kebakaran Dan Kebocoran Gas Lpg Berbasis Notifikasi Sms Gateway," *Jurnal Informatika*, Vol. 2, No. 2, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.uniraya.ac.id/index.php/ji>
- [5] N. Kalbuana And B. Kurnianto, "Desain Sistem Deteksi Asap Berbasis Sensor Mikrokontroler Sebagai Upaya Pencegahan Kebakaran," *Malcom: Indonesian Journal Of Machine Learning And Computer Science*, Vol. 4, No. 1, Pp. 266–272, Jan. 2024, Doi: 10.57152/Malcom.V4i1.1158.
- [6] J. M. S. Waworundeng, "Desain Sistem Deteksi Asap Dan Api Berbasis Sensor, Mikrokontroler Dan Iot Design Of Smoke And Flame Detection Systems Based On Sensors, Microcontrollers And Iot," *Cogito Smart Journal* |, Vol. 6, No. 1, 2020.
- [7] R. Hidayat, Y. Herdiana, T. Elektro, S. Tinggi, And T. Mandala, "Perancangan Model Simulasi Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Dan Kebakaran Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Internet Of Things (Iot)."
- [8] I. Purnama Sari, I. Hanif Batubara, M. Basri, A. Hamidy Hazidar, And D. Redaksi, "Attribution-Sharealike 4.0 International Some Rights Reserved Internet Of Things Implementasi Internet Of Things Berbasis Website Dalam Pemesanan Jasa Rumah Service Teknisi Komputer Dan Jaringan Komputer Informasi Artikel A B S T R A K."
- [9] Anggy Giri Prawiyogi And Aang Solahudin Anwar, "Perkembangan Internet Of Things (Iot) Pada Sektor Energi: Sistematis Literatur Review," *Jurnal Mentari: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, Vol. 1, No. 2, Pp. 187–197, Jan. 2023, Doi: 10.34306/Mentari.V1i2.254.
- [10] T. Sulistyorini, N. Sofi, And E. Sova, "Pemanfaatan Nodemcu Esp8266 Berbasis Android (Blynk) Sebagai Alat Alat Mematikan Dan Menghidupkan Lampu," *Juit*, Vol. 1, No. 3, 2022.