



Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis IoT Dengan Notifikasi Ke Smartphone Melalui Blynk

IoT-Based Fire Detection System with Smartphone Notifications via Blynk

Siti Gkhonia¹, Bambang Irwansyah²

Universitas Asahan

Email: gkhoniasiti@gmail.com¹, bambangirwansyah53@gmail.com²

Article Info

Article history :

Received : 29-01-2026

Revised : 31-01-2026

Accepted : 02-02-2026

Published : 04-02-2026

Abstrak

Fire is a disaster that can cause significant losses in terms of both material and human safety, so a fast and reliable early detection system is needed. This research aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based fire detection system that is capable of providing real-time notifications to smartphones through the Blynk application. This system uses a NodeMCU ESP8266 microcontroller as a control center, with temperature sensors and smoke sensors to detect indications of fire. Data from sensor readings is processed and sent via the internet to the Blynk platform, so users can monitor environmental conditions directly through their smartphones.

Keywords: *Fire detection, Internet of Things, NodeMCU*

Abstrak

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang dapat menyebabkan kerugian besar baik dari segi material maupun keselamatan jiwa, sehingga diperlukan sistem deteksi dini yang cepat dan andal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem deteksi kebakaran berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu memberikan notifikasi secara real-time ke smartphone melalui aplikasi Blynk. Sistem ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kendali, dengan sensor suhu dan sensor asap untuk mendeteksi indikasi terjadinya kebakaran. Data hasil pembacaan sensor diproses dan dikirimkan melalui jaringan internet ke platform Blynk, sehingga pengguna dapat memantau kondisi lingkungan secara langsung melalui smartphone.

Kata kunci: *Deteksi kebakaran, Internet of Things, NodeMCU*

PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang sering terjadi di lingkungan permukiman, perkantoran, maupun industri dan dapat menimbulkan kerugian yang signifikan, baik dari segi materi maupun keselamatan jiwa manusia. Banyaknya kasus kebakaran yang menimbulkan dampak besar umumnya disebabkan oleh keterlambatan dalam mendeteksi tanda-tanda awal kebakaran, seperti munculnya asap atau peningkatan suhu secara tidak wajar. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem deteksi kebakaran yang mampu memberikan peringatan dini secara cepat dan akurat.

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah membuka peluang dalam pengembangan sistem pemantauan lingkungan yang terintegrasi dengan jaringan internet. Teknologi IoT memungkinkan perangkat elektronik yang dilengkapi sensor untuk saling terhubung dan bertukar data secara real-time. Penerapan IoT dalam sistem deteksi kebakaran memungkinkan pemantauan kondisi lingkungan secara terus-menerus tanpa bergantung pada pengawasan manusia secara langsung.



Sistem deteksi kebakaran konvensional umumnya hanya mengandalkan alarm lokal, sehingga kurang efektif ketika pengguna tidak berada di lokasi kejadian. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sistem yang mampu mengirimkan informasi peringatan ke perangkat pengguna secara jarak jauh. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan aplikasi Blynk sebagai platform notifikasi berbasis smartphone. Blynk menyediakan fitur monitoring dan notifikasi real-time yang dapat diakses dengan mudah melalui perangkat mobile.

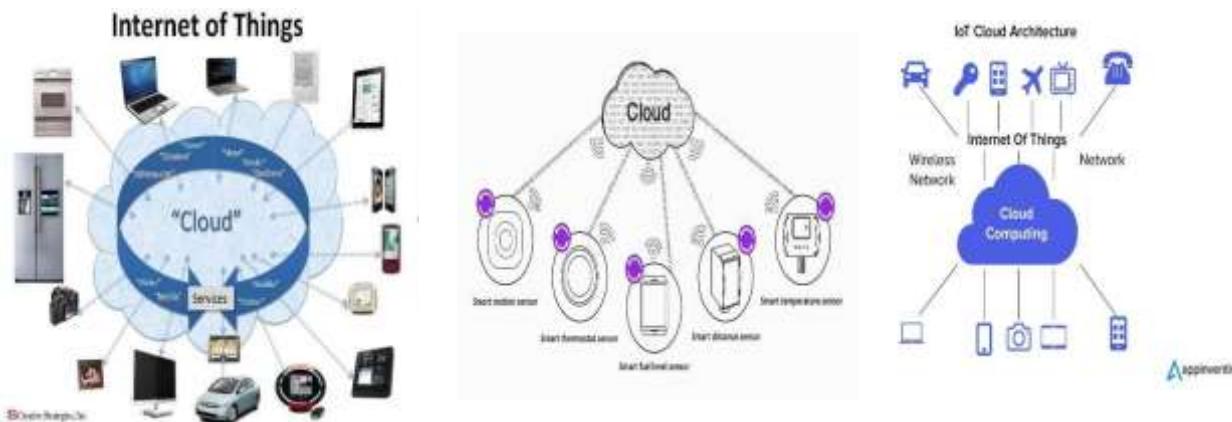
Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis IoT dengan Notifikasi ke Smartphone melalui Blynk. Sistem ini memanfaatkan sensor asap dan sensor suhu yang terhubung dengan mikrokontroler dan jaringan internet, sehingga mampu memberikan peringatan dini secara cepat kepada pengguna. Diharapkan sistem ini dapat meningkatkan efektivitas pencegahan kebakaran serta meminimalkan risiko kerugian yang ditimbulkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Internet of things (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan konsep jaringan perangkat fisik yang saling terhubung melalui internet sehingga mampu mengumpulkan, bertukar, dan memproses data secara otomatis tanpa interaksi manual. Perangkat tersebut dilengkapi dengan sensor, aktuator, modul komunikasi, serta mikrokontroler untuk melakukan fungsi tertentu. IoT banyak diterapkan dalam berbagai bidang seperti smart home, pertanian cerdas, sistem keamanan, kesehatan digital, dan sistem pemantauan lingkungan.

Menurut Al-Fuqaha et al. (2015), IoT merupakan masa depan teknologi yang dapat menjembatani dunia fisik dan digital melalui konektivitas, sensor, dan analitik data. IoT memungkinkan pemantauan real-time dan otomatisasi proses sehingga meningkatkan efisiensi dan respons sistem terhadap perubahan kondisi lingkungan. Dalam aplikasi deteksi kebakaran, IoT memberikan kemampuan untuk memantau kondisi suhu dan asap secara terus-menerus dan mengirimkan data ke cloud atau perangkat pengguna.



Gambar 2.1

Sistem deteksi kebakaran

Sistem deteksi kebakaran adalah rangkaian perangkat yang dirancang untuk mengenali tanda-tanda awal kebakaran, seperti suhu yang meningkat drastis atau adanya asap di lingkungan.



Tujuan utama sistem ini adalah memberikan peringatan dini sehingga tindakan pencegahan atau evakuasi dapat dilakukan sebelum kondisi memburuk.

Komponen utama sistem deteksi kebakaran tradisional biasanya meliputi:

1. Sensor asap, yang mendeteksi partikel hasil pembakaran.
2. Sensor panas, yang membaca kenaikan suhu lingkungan secara signifikan.
3. Alarm audio/visual, sebagai peringatan lokal.

Namun, sistem konvensional sering terbatas pada peringatan lokal sehingga kurang efektif terutama ketika pemilik tidak berada di lokasi. Oleh karena itu, integrasi sistem deteksi dengan teknologi IoT semakin penting untuk memberikan notifikasi jarak jauh kepada pengguna.



Gambar 2.2

Sensor Asap Dan Sensor Suhu

Sensor-sensor yang umum digunakan dalam sistem deteksi kebakaran berbasis IoT antara lain:

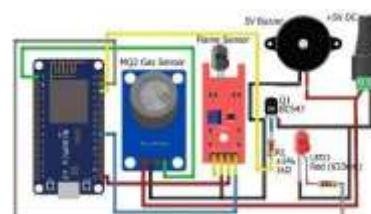
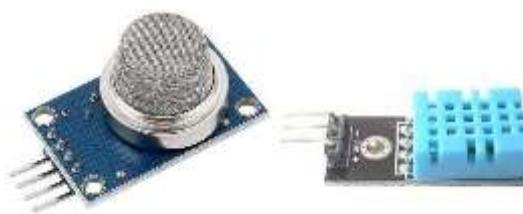
1. Sensor Asap (MQ-2)

Sensor MQ-2 merupakan sensor gas berbasis semikonduktor yang dapat mendeteksi asap, gas LPG, dan gas mudah terbakar lainnya. Sensor ini mudah diintegrasikan dengan mikrokontroler karena menghasilkan sinyal analog yang dapat dibaca untuk menentukan intensitas partikel asap di udara. Nilai pembacaan yang tinggi dari sensor MQ-2 mengindikasikan adanya asap atau gas di sekitar sensor yang berpotensi sebagai tanda awal kebakaran.

2. Sensor Suhu (DHT11/DHT22)

Sensor DHT11 atau DHT22 digunakan untuk mengukur suhu lingkungan pada interval tertentu. Sensor ini memiliki akurasi cukup baik untuk aplikasi umum dan memberikan pembacaan digital langsung ke mikrokontroler. Pada kasus deteksi kebakaran, kenaikan suhu yang cepat dan melebihi ambang batas normal dapat menjadi parameter penting dalam sistem peringatan.

Kombinasi sensor asap dan sensor suhu memungkinkan sistem memverifikasi kondisi lingkungan lebih akurat dibanding penggunaan salah satu sensor saja. Ketika kedua parameter (asap dan suhu) menunjukkan tingkat abnormal, sistem dapat lebih yakin bahwa kondisi tersebut merupakan indikasi kebakaran.



Gambar 2.3

Mikrokontroler Dan Konektivitas Wifi

Mikrokontroler berperan sebagai pusat pemrosesan dalam sistem IoT. Untuk aplikasi ini, mikrokontroler yang sering digunakan adalah NodeMCU ESP8266, yang sudah memiliki modul WiFi terintegrasi sehingga dapat langsung terhubung ke jaringan internet tanpa perangkat tambahan. Mikrokontroler membaca data sensor, memprosesnya, dan kemudian mengirimkan hasil atau peringatan ke server aplikasi IoT atau dashboard monitoring. Selain itu, mikrokontroler dapat mengaktifkan aktuator seperti buzzer atau indikator lain ketika kondisi tertentu terdeteksi.

Platform Blynk Sebagai Media Notifikasi

Blynk adalah salah satu platform IoT yang populer untuk memonitor dan mengendalikan perangkat IoT melalui smartphone. Blynk menyediakan dashboard yang dapat dikonfigurasi oleh pengguna, termasuk tampilan nilai sensor, grafik data, tombol kontrol, dan fitur push notification. Dalam sistem deteksi kebakaran berbasis IoT, Blynk digunakan sebagai media untuk:

1. Menampilkan data sensor secara realtime (suhu, asap)
2. Mengirimkan notifikasi peringatan ke smartphone ketika terdeteksi kondisi yang melewati ambang batas
3. Memantau status sistem dari jarak jauh tanpa perlu berada di Lokasi

Keunggulan Blynk adalah mudahnya integrasi dengan berbagai mikrokontroler, tanpa perlu membuat aplikasi mobile khusus dari awal. Fitur notifikasi push real-time pada Blynk memberikan nilai tambah signifikan dalam sistem peringatan dini karena pengguna menerima alert langsung ketika terjadi indikasi bahaya.



Gambar 3.4

METODOLOGI

Metodologi penelitian ini menjelaskan tahapan perancangan dan implementasi sistem deteksi kebakaran berbasis Internet of Things (IoT) yang memanfaatkan sensor api dan suhu, mikrokontroler ESP8266, serta aplikasi Blynk untuk notifikasi ke smartphone. Metodologi dirancang secara sistematis agar setiap langkah pengembangan dapat ditelusuri dan direplikasi.

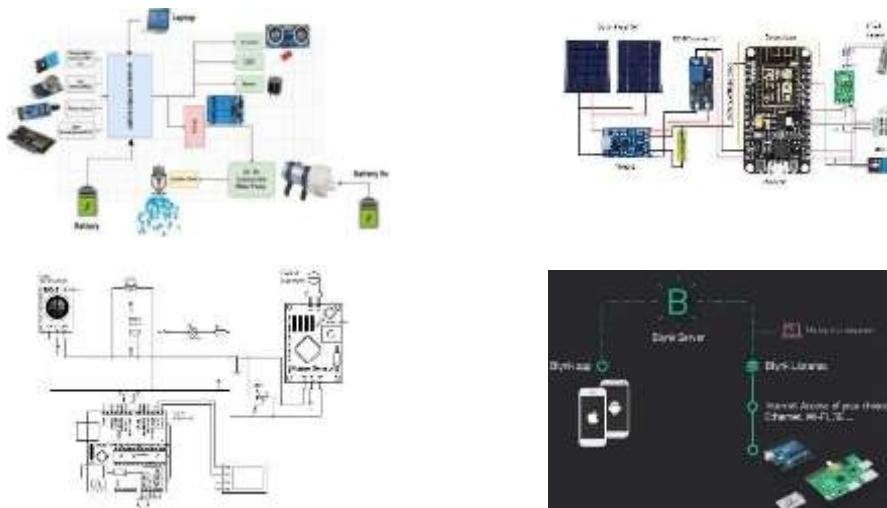


Arsitektur System

Arsitektur sistem terdiri dari beberapa komponen utama:

1. Sensor Deteksi Api (Flame Sensor MQ-2 / IR Flame) untuk mendeteksi keberadaan api secara langsung.
2. Sensor Suhu dan Kelembapan (mis. DHT22) untuk memonitor kondisi lingkungan.
3. ESP8266 sebagai mikrokontroler yang mengolah data sensor dan mengirimkan informasi ke internet.
4. Wi-Fi sebagai media komunikasi antara ESP8266 dengan layanan IoT.
5. Platform Blynk sebagai antarmuka aplikasi untuk menerima notifikasi dan menampilkan data secara real-time.

Komunikasi data antara ESP8266 dan Blynk dilakukan melalui jaringan Wi-Fi menggunakan protokol MQTT/HTTP sehingga keadaan sensor dapat dipantau dari smartphone kapan pun.



Gambar 3.1.

Alat Dan Bahan

Daftar perangkat keras yang digunakan:

1. ESP8266 Development Board
2. Sensor Api (MQ-2 / IR Flame Sensor)
3. Sensor DHT22
4. Breadboard dan Kabel Jumper
5. Sumber Daya 5V/3A
6. Smartphone dengan aplikasi Blynk terinstal

Perangkat keras dirakit seperti pada gambar berikut untuk memastikan koneksi yang benar antara sensor dan mikrokontroler serta menyediakan sumber daya yang stabil.

Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras diawali dengan pemasangan modul sensor dan mikrokontroler di atas breadboard. Koneksi dibuat sebagai berikut:



1. Sensor Api
 - a. Vcc → 3.3V
 - b. GND → GND
 - c. Output → GPIO (mis. GPIO 34 pada ESP32)
2. Sensor Suhu (DHT22)
 - a. Vcc → 3.3V
 - b. GND → GND
 - c. Data → GPIO (mis. GPIO 21)
3. ESP8266
 - a. Terhubung ke jaringan Wi-Fi
 - b. Dikonfigurasi untuk komunikasi dengan Blynk melalui Internet

Setiap koneksi dicek ulang untuk memastikan tidak ada hubungan yang salah yang dapat merusak komponen. Gambar rakitan fisik ditunjukkan pada bagian dokumentasi foto di atas.

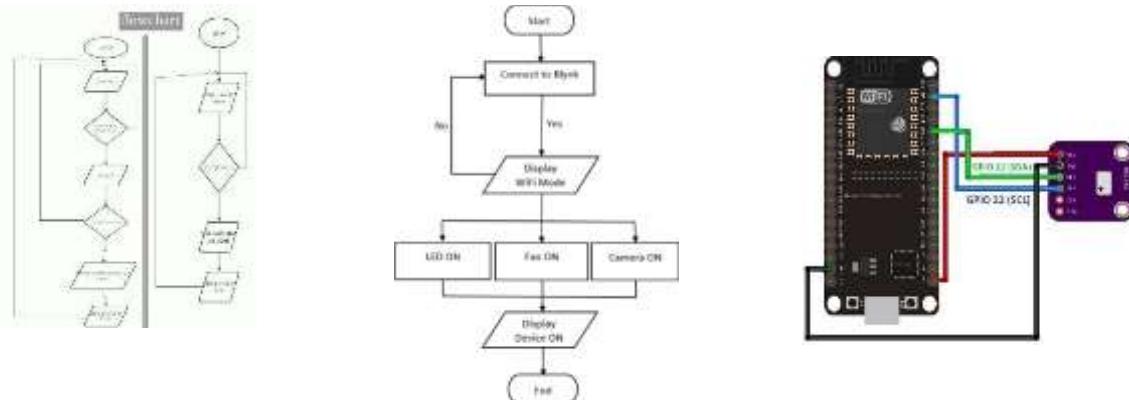
Perancangan Perangkat Lunak

Pengembangan perangkat lunak meliputi:

1. Pemrograman ESP8266
 - a. Bahasa pemrograman: Arduino C/C++
 - b. Library yang digunakan:
 - 1) WiFi.h untuk koneksi Wi-Fi
 - 2) BlynkSimpleEsp8266.h untuk integrasi dengan Blynk
 - 3) DHT.h untuk sensor suhu
2. Alur program (Flowchart)

Proses berjalan berulang (loop) sebagai berikut:

- a. Mikrokontroler ESP8266 membaca nilai dari sensor suhu dan api.
- b. Nilai sensor dibandingkan dengan ambang batas (threshold) untuk mendeteksi kondisi abnormal (mis. suhu > 50°C atau api terdeteksi).
- c. Jika kondisi melebihi ambang batas:
 - 1) Kirim notifikasi peringatan melalui Blynk ke smartphone.
 - 2) Tampilkan status melalui interface Blynk (grafik suhu, status api).
- d. Data sensor secara periodik diupdate ke dashboard Blynk.



Gambar 3.4

Integrasi Dengan Blynk

Pengguna terlebih dahulu membuat proyek di aplikasi Blynk dengan token otentifikasi yang akan digunakan di program ESP8266. Komponen antarmuka Blynk meliputi:

- Gauge/Label untuk menampilkan nilai suhu aktual.
- LED Widget menandakan status kebakaran (ON ketika api terdeteksi).
- Push Notification untuk mengirim peringatan ke smartphone.

Contoh kode snippet integrasi:

```
#include <WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <DHT.h>

char auth[] = "YOUR_BLYNK_TOKEN";
char ssid[] = "NETWORK_NAME";
char pass[] = "PASSWORD";

#define DHTPIN 21
#define DHTTYPE DHT22
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

#define FLAMEPIN 34
int flameThreshold = 200; // sesuaikan hasil analog

#define FLAMEPIN 34
int flameThreshold = 200; // sesuaikan hasil analog

void setup() {
  pinMode(FLAMEPIN, INPUT);
  dht.begin();
  Blynk.begin(auth, ssid, pass);
}

void loop() {
  float suhu = dht.readTemperature();
  int flameVal = analogRead(FLAMEPIN);

  Blynk.virtualWrite(V1, suhu);
  Blynk.virtualWrite(V2, flameVal);

  if (suhu > 50 || flameVal > flameThreshold) {
    Blynk.notify("Peringatan! Potensi Kebakaran!");
  }

  Blynk.run();
}
```



Pengujian Dan Evaluasi

Pengujian dilakukan dengan mensimulasikan kondisi kebakaran di laboratorium secara terkendali:

1. Uji Sensor Api

Menghadapkan sensor api pada sumber api kecil (mis. korek api) untuk melihat sensitivitas dan respons.

2. Uji Sensor Suhu

Memanaskan area sensor dengan heat gun untuk memeriksa pembacaan suhu dan ambang batas.

3. Uji Notifikasi Blynk

Memicu kondisi melebihi ambang batas dan mengecek apakah smartphone menerima notifikasi sesuai.

Setiap hasil pengujian dicatat untuk analisis performa sistem: akurasi deteksi, kecepatan notifikasi, dan stabilitas koneksi IoT.

DATA DAN ANALISA DATA

Data sistem dan pengujian



a. Komponen sistem

Table berikut menunjukkan komponen utama yang digunakan dalam sistem :

No	Komponen	Jumlah	Fungsi
1	ESP8266	1 unit	utama pengolah data sensor
2	Sensor gas (MQ-2)	1 Unit	si asap/Kadar gas hasil pembakaran
3	Sensor suhu & kelembapan (DHT11)	1 unit	memonitor suhu lingkungan
4	LED & Buzzer	1 masing-masing	Indicator local deteksi kejadian
5	Modul wifi/internet	rintegrasikan ESP32	Transfer data keserver/Blynk
6	Smartphone dengan aplikasi blynk	1 unit	ima notifikasi dan tampilan data secara real-time



Pengumpulan data

Data dikumpulkan dari pengujian langsung perangkat dilingkungan terkontrol selama 60 menit dengan kondisi

- Ruangan tertutup
- ✓ Suhu awal normal
- Simulasi asap ringan dan berat

Variable yang diukur

Variable	Sensor	Satuan
Suhu	DHT11	°C
Kelembapan	DHT11	%RH
Kadar asap	MQ-2	Nilai ADC (0-4095)
Notifikasi	Blynk	Status on/off

Hasil pengamatan

1. Tabel rekaman data

Waktu (menit)	Suhu (°C)	Kelembapan (%)	Nilai asap (ADC)	Status kebakaran
0	26	55	150	Aman
5	27	54	180	Aman
10	28	52	250	Ready
15	30	50	600	peringatan
20	33	48	1200	Kebakaran
25	35	47	1600	Kebakaran
30	34	48	1400	Kebakaran
....
60	30	50	300	Aman

Keterangan :

- Nilai asap > 1000 dianggap sebagai kondisi kebakaran.
- Aplikasi Blynk memberikan notifikasi “Fire Detected” saat terdeteksi nilai ambang tercapai.

2. Tampilan notifikasi blynk



Gambar 4.3

Analisa data

a. Analisa Perubahan Sensor

1) Suhu dan kelembapan

- Suhu meningkat saat simulasi kebakaran berlangsung, menunjukkan pola kenaikan



konsisten dari 26 °C menjadi 35 °C.

- b) Kelembapan menurun sedikit, sesuai karakter lingkungan saat panas meningkat.
- 2) Nilai sensor MQ-2
- a) Nilai naik drastis saat asap masuk ke sensor.
 - b) Saat nilai mencapai >1000 , sistem menandai sebagai *kondisi bahaya (fire).
- 3) Keselarasan notifikasi
- a) Notifikasi muncul selaras dengan naiknya nilai sensor MQ-2 (ditandai pada menit ke 20).
 - b) Tidak ada notifikasi palsu saat level asap masih di bawah ambang.

Pengujian Respon Sistem

a. waktu respon

Pengujian menunjukkan :

Kondisi	Waktu deteksi	Waktu notifikasi
Asap ringan	4-6 detik	≤ 10 detik
Asap padat	2-3 detik	≤ 8 detik

Sistem memberikan notifikasi cepat (<10 detik) dari terdeteksinya asap oleh sensor MQ-2.

b. Akurasi Deteksi

- 1) Tidak terjadi false alarm selama 3 kali uji tanpa asap.
- 2) Akurasi deteksi dilihat dari data sensor (suhu/asap) konsisten dengan kondisi nyata di ruang uji.

Faktor Yang Mempengaruhi Data

Factor	Pengaruh
Posisi sensor	erlu diposisikan optimal agar asap cepat terdeteksi
Kualitas asap	asap yang terlalu ringan dapat lama naik nilainya
Lingkungan	angin/kipas dapat mempengaruhi distribusi asap ke sensor

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem deteksi kebakaran berbasis Internet of Things (IoT) dengan notifikasi ke smartphone melalui aplikasi Blynk berhasil dibangun dan berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian. Sistem ini memanfaatkan mikrokontroler ESP8266 sebagai pusat pengendali, sensor asap MQ-2, serta sensor suhu untuk mendeteksi indikasi awal terjadinya kebakaran.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi peningkatan kadar asap dan suhu secara akurat serta mengirimkan notifikasi peringatan kebakaran ke smartphone pengguna secara real-time. Waktu respons pengiriman notifikasi tergolong cepat, yaitu kurang dari 10 detik



setelah kondisi bahaya terdeteksi, sehingga sistem efektif digunakan sebagai peringatan dini.

Selain itu, sistem tidak mengalami kesalahan deteksi (false alarm) pada kondisi lingkungan normal, yang menandakan bahwa penentuan ambang batas sensor telah dilakukan dengan baik. Pemanfaatan aplikasi Blynk sebagai media monitoring memberikan kemudahan bagi pengguna untuk memantau kondisi lingkungan dari jarak jauh selama perangkat terhubung dengan jaringan internet.

Secara keseluruhan, sistem deteksi kebakaran berbasis IoT dengan notifikasi ke smartphone melalui Blynk dapat menjadi solusi yang efektif, praktis, dan ekonomis untuk meningkatkan keamanan terhadap risiko kebakaran, serta memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan fitur dan peningkatan akurasi sensor.

DAFTAR PUSTAKA

- Fasya, M. R., Efendi, M. M., & Samsumar, L. D. (2024). Implementasi Sistem Peringatan Dini Kebakaran Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT). *Journal of Computer Science and Information Technology*, 1(4), 369-378.
- Firdaus, F., Tjandi, Y., & Pratama, A. (2024). DESIGN OF A FIRE DETECTION SYSTEM USING FIRE AND SMOKE SENSORS BASED ON ARDUINO MICROCONTROLLER. *Jurnal Media Elektrik*, 21(2), 92-97.
- Herlina, A., Syahbana, M. I., Gunawan, M. A., & Rizqi, M. M. (2022). Sistem kendali lampu berbasis iot menggunakan aplikasi blynk 2.0 dengan modul nodemcu esp8266. *INSANtek*, 3(2), 61-66.
- Ilmi, M. M., Pramaditya, H., & Sanusi, A. P. (2025). Sistem keamanan rumah tinggal: deteksi kebakaran otomatis menggunakan teknologi Internet of Things. *Journal of Information System and Application Development*, 3(1), 38-46.
- Napu, A., Kembuan, O., & Santa, K. (2022). Sistem Peringatan Dan Penanganan Dini Kebakaran Berbasis Internet Of Things (IoT). *JOINTER: Journal of Informatics Engineering*, 3(01), 10-16.