

UJIAN AKHIR SEMESTER
INTERNET OF THINGS
SISTEM PENDEKTEKSI KEBOCORAN GAS



DOSEN PENGAMPU :

Ir. Subairi, ST., MT., IPM

Disusun Oleh :

- 1. Muhammad Alif Aris (233140707111077)**
- 2. Qaila Salsabila (233140707111089)**
- 3. Muhammad Akmal Mu'aafi (233140707111101)**

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS VOKASI

SEMESTER 4 / TAHUN AJARAN 2025

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

ABSTRAK

Sistem pendeteksi gas berbasis sensor MQ-2 ini dirancang untuk meningkatkan keamanan lingkungan dengan mendeteksi gas berbahaya seperti metana dan LPG, memproses data menggunakan Arduino, dan menggunakan ESP32 dan buzzer untuk mengirimkan peringatan. Platform Blynk memantau data real-time, memungkinkan pengguna mendapatkan notifikasi langsung tentang kebocoran gas.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memberikan peringatan dini dengan konektivitas yang stabil dan akurasi yang memadai. Ada beberapa masalah yang telah diidentifikasi, seperti gangguan sinyal Wi-Fi dan sensitivitas sensor terhadap lingkungan. Rekomendasi untuk perbaikan mencakup penggunaan antena eksternal, sensor tambahan, dan casing pelindung. Untuk meningkatkan keandalannya dan fleksibilitasnya, proyek ini dapat dikembangkan dengan memasukkan teknologi Internet of Things (IoT) yang lebih canggih dan sumber daya energi alternatif.

ABSTRACT

This MQ-2 sensor-based gas detection system is designed to improve environmental safety by detecting hazardous gases such as methane and LPG, processing data using Arduino, and using ESP32 and buzzer to send alerts. The Blynk platform monitors real-time data, allowing users to receive instant notifications of gas leaks.

Test results show that the system provides early warning with stable connectivity and sufficient accuracy. Some issues have been identified, such as Wi-Fi signal interference and sensor sensitivity to the environment. Recommendations for improvement include the use of external antennas, additional sensors, and protective casing. To improve its reliability and flexibility, this project can be developed by incorporating more advanced Internet of Things (IoT) technologies and alternative energy sources.

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	2
DAFTAR ISI.....	3
BAB 1	
Pendahuluan.....	3
1.1 Latar Belakang.....	3
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat.....	5
BAB II.....	6
Perencanaan Proyek.....	6
2.1 Deskripsi.....	6
2.2 Alat dan Bahan.....	6
2.3 Pembagian Tugas.....	7
BAB III.....	8
Implementasi Sistem.....	8
3.1 Kode Program.....	8
3.2 Alur Kerja Sistem.....	12
3.3 Tampilan Mock Up.....	13
BAB IV.....	14
Hasil dan Pembahasan.....	14
4.1 Kendala dan solusi.....	14
4.2 Saran perbaikan.....	14
BAB V.....	15
Penutup.....	15
5.1 Kesimpulan akhir proyek.....	15
5.2 Rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut.....	15
Daftar Pustaka.....	16

BAB 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Salah satu teknologi yang semakin dibutuhkan adalah sistem pendeteksi gas, yang dapat meningkatkan keamanan lingkungan di rumah, bisnis, dan fasilitas umum. Sensor gas MQ-2 banyak digunakan karena dapat mendeteksi berbagai jenis gas berbahaya, seperti LPG, metana, CO dan memiliki sensitivitas tinggi yang dapat disesuaikan sesuai kebutuhan. Penggunaan MQ-2 membantu mencegah bahaya seperti kebakaran atau ledakan yang disebabkan oleh kebocoran gas dengan memberikan peringatan.

Arduino biasanya digunakan sebagai mikrokontroler untuk menjalankan sensor MQ-2, yang dapat membaca dan memproses data dari sensor. Arduino dapat diintegrasikan dengan komponen lain dengan mudah. Ini termasuk modul relay untuk memutus sumber gas, buzzer untuk alarm yang menampilkan informasi kadar gas. Selain itu, sistem ini dapat dibuat untuk secara langsung memberikan peringatan suara dan visual saat konsentrasi gas mencapai tingkat berbahaya. Arduino memungkinkan Anda membuat sistem pendeteksi gas yang sederhana namun sangat efektif dengan fleksibilitas dan kemudahan programnya.

Untuk meningkatkan performa sistem dengan fitur konektivitas yang lebih canggih, biasanya digunakan hardware tambahan seperti ESP32. ESP32 memiliki fitur Wi-Fi dan Bluetooth, yang memungkinkan pengiriman data sensor ke perangkat mobile atau platform cloud untuk pemantauan jarak jauh. Saat terjadi kebocoran gas, pengguna dapat menerima notifikasi dalam waktu nyata melalui aplikasi atau email. Teknologi ini akan membuat sistem pendeteksi gas menjadi alat peringatan lokal dan bagian dari solusi Internet of Things (IoT). Kombinasi MQ-2, Arduino, dan ESP32 memudahkan dan efisien dalam menciptakan lingkungan yang lebih aman dan terpantau secara terus-menerus.

Sistem pendeteksi gas berbasis MQ-2, Arduino, dan ESP32 sangat cocok untuk digunakan di berbagai industri. Sistem ini menurunkan risiko kecelakaan dengan mendeteksi kebocoran gas LPG dalam skala rumah tangga. Namun, sistem ini dapat disesuaikan untuk memantau gas berbahaya yang sering ditemukan dalam proses produksi dalam lingkungan industri. Dengan fleksibilitasnya, pengembang dapat menyesuaikan sistem untuk memenuhi kebutuhan khusus. Misalnya, mereka dapat menambahkan modul penyimpanan data untuk analisis jangka panjang atau menghubungkan sistem ke perangkat alarm yang terintegrasi di seluruh area. Oleh karena itu, sistem pendeteksi gas dapat menjadi lebih dari sekadar alat pengawasan. Mereka dapat menjadi bagian penting dari strategi pengelolaan risiko dan keamanan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara menggunakan sensor MQ-2 dengan dukungan Arduino dan hardware ESP32 untuk membuat sistem pendeteksi gas yang efisien yang mendeteksi kebocoran gas secara real-time?
2. Bagaimana sistem pendeteksi gas berbasis IoT dapat meningkatkan akurasi, efisiensi, dan konektivitas dengan menggabungkan sensor MQ-2, Arduino, dan ESP32?
3. Apa saja komponen dan prosedur yang harus dioptimalkan saat mengembangkan sistem pendeteksi gas agar memberi pengguna peringatan dini yang responsif dan mudah diakses?

1.3 Tujuan

1. Mengembangkan dan mendesain sistem yang dapat mendeteksi kebocoran gas dengan tingkat akurasi tinggi yang bergantung pada sensor MQ-2, Arduino, dan ESP32.
2. Menggabungkan sensor MQ-2, Arduino, dan ESP32 secara optimal untuk meningkatkan efisiensi sistem, meningkatkan akurasi deteksi gas, dan memungkinkan konektivitas berbasis IoT.
3. Menghasilkan peringatan dini yang responsif dan dapat diakses dengan mudah oleh pengguna melalui berbagai perangkat, identifikasi parameter penting dan langkah-langkah pengoptimalan sistem pendeteksi gas.

1.4 Manfaat

1. Dengan memberikan peringatan dini yang mencegah kebakaran atau ledakan gas, sistem ini meningkatkan keamanan.
2. Sistem dapat memantau kondisi gas secara real-time melalui perangkat mobile atau aplikasi berbasis IoT dengan dukungan ESP32.
3. Dengan menggunakan teknologi ini, sistem menjadi otomatis, yang berarti lebih sedikit intervensi manual dan lebih banyak efisiensi pengawasan.
4. Sistem pendeteksi gas ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti di rumah, bisnis, atau fasilitas umum.

BAB II

Perencanaan Proyek

2.1 Deskripsi

Dengan menggunakan sensor MQ-2 yang terintegrasi dengan Arduino dan ESP32, tujuan proyek ini adalah untuk mendeteksi kebocoran gas. Sensor MQ-2 mendeteksi konsentrasi gas tertentu, seperti LPG, metana, dan kemudian mengirimkan data analog ke Arduino untuk diproses. Selanjutnya, data digital dikirim ke ESP32, yang dapat mengirimkan informasi ke platform IoT seperti aplikasi Blynk Sec.

Selain itu, proyek ini dilengkapi dengan perangkat tambahan yang dirancang untuk bekerja secara terpadu, termasuk buzzer untuk menyampaikan peringatan dan layar OLED atau LCD untuk menampilkan nilai konsentrasi gas secara lokal. Semua perangkat ini dilengkapi dengan kode program yang diunggah melalui IDE Arduino untuk mengatur data dari sensor dan memastikan komunikasi antar perangkat keras berjalan lancar. Tujuan sistem ini adalah untuk meningkatkan keselamatan pengguna di berbagai tempat dengan memberikan peringatan dini tentang kemungkinan kebocoran gas.

2.2 Alat dan Bahan

A. Hardware :

1. Sensor MQ-2: Digunakan untuk mengidentifikasi berbagai jenis gas, termasuk hidrogen, metana, dan LPG.
2. Arduino (Uno atau Nano): Mikrokontroler utama yang dapat membaca dan mengolah data dari sensor.
3. ESP32: Hardware yang dapat mengirimkan data ke aplikasi IoT secara real-time melalui Wi-Fi dan Bluetooth.
4. Buzzer: Hardware yang dapat mengirimkan data ke aplikasi IoT secara real-time melalui Wi-Fi dan Bluetooth.
5. Resistor dan Kabel Jumper: Jika gas berbahaya ditemukan, alarm akan dibunyikan.
6. Power Supply: Sebagai sumber daya untuk mengoperasikan semua komponen.

B. Software

1. Arduino IDE: Digunakan untuk menulis, mengunggah, dan menguji program pada Arduino dan ESP32.
2. Blynk: Aplikasi IoT untuk memonitor data dari sensor secara real-time melalui perangkat mobile.

2.3 Pembagian Tugas

1. Muhammad Alif Aris :
Menyambungkan sensor MQ-2, Arduino, dan ESP32 menggunakan kabel jumper serta memastikan setiap komponen terhubung dengan baik secara fisik dan elektris untuk membentuk rangkaian yang berfungsi.
2. Qaila Salsabila :
Memprogram Arduino untuk membaca data dari sensor MQ-2 dan mengintegrasikan program pada ESP32 untuk mengirimkan data ke perangkat IoT melalui koneksi Wi-Fi.
3. Muhammad akmal muafi :
Uji fungsi setiap komponen secara terpisah, memastikan bahwa semua perangkat lunak dan perangkat keras berjalan dengan baik, dan, melalui simulasi deteksi gas, memastikan bahwa sistem berjalan sesuai rencana.

BAB III

Implementasi Sistem

3.1 Kode Program

```
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <MQ2_LPG.h> // Menggunakan library MQ2_LPG yang sudah
diinstal
#include <WiFi.h>

#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6JpdC6nSk"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "GAS"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "GU5kFuKHYwMIZl_Y5AguLRhtanYpzXbO" // Ganti
dengan token Blynk Anda

#define MQ2_PIN 34 // Pin analog untuk sensor MQ2
#define LED_PIN 2 // Pin LED
#define BUZZER_PIN 4 // Pin Buzzer

// Ganti dengan kredensial Wi-Fi Anda
char ssid[] = "HUAWEI-winks";
char pass[] = "11223344";

// Inisialisasi sensor MQ2_LPG dengan pin yang sesuai
MQ2_LPG gasSensor(MQ2_PIN);

BlynkTimer timer;

void setup() {
    Serial.begin(115200);

    // Menghubungkan ke Wi-Fi
    Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);

    // Menetapkan mode pin
    pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
    pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);

    // Memulai sensor gas
```



```

    gasSensor.begin();
}

void loop() {
    Blynk.run(); // Menjalankan komunikasi Blynk
    timer.run(); // Menjalankan timer

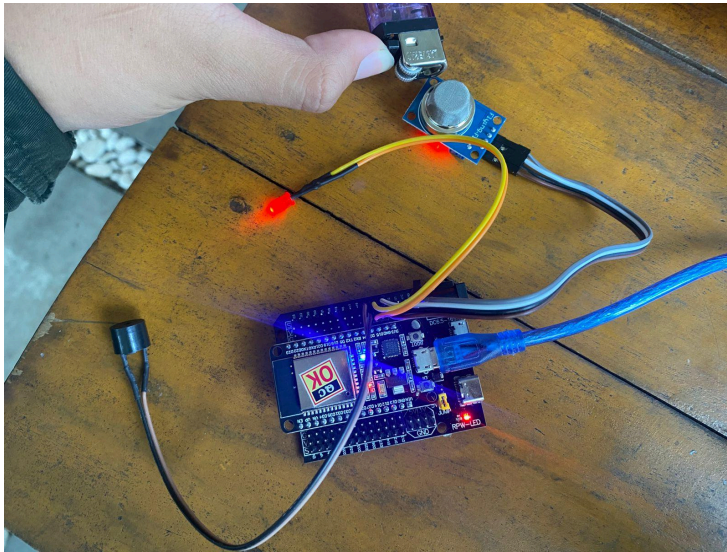
    // Membaca nilai sensor gas (PPM) menggunakan fungsi yang ada di
library MQ2_LPG
    int sensorValue = gasSensor.read(); // Membaca konsentrasi gas (PPM)

    // Mengirimkan nilai gas ke Blynk
    Blynk.virtualWrite(V1, sensorValue); // Mengirimkan nilai PPM ke pin
virtual V1 di aplikasi Blynk

    // Jika gas terdeteksi (nilai ambang batas deteksi)
    if (sensorValue > 300) { // Ubah ambang batas sesuai dengan
kebutuhan
        digitalWrite(LED_PIN, HIGH); // Menyalakan LED
        digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH); // Menyalakan Buzzer
    } else {
        digitalWrite(LED_PIN, LOW); // Mematikan LED
        digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW); // Mematikan Buzzer
    }
}

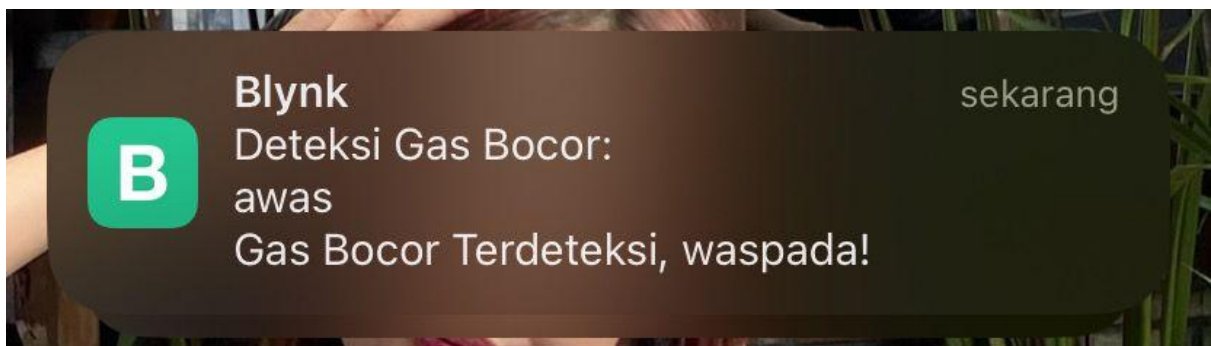
```

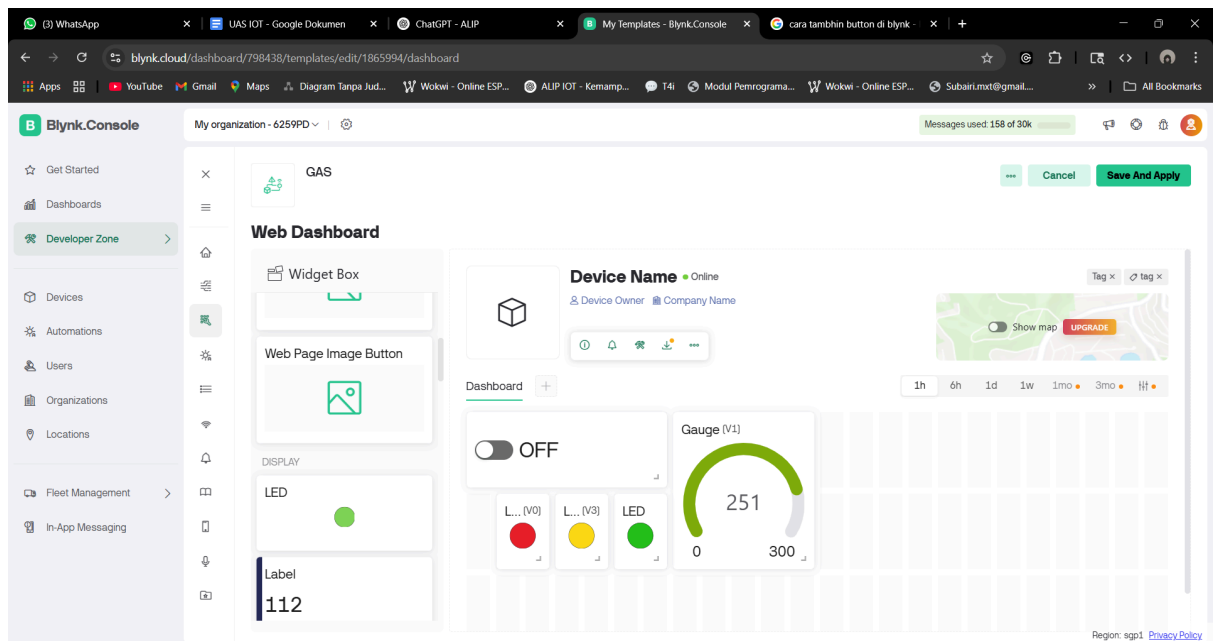
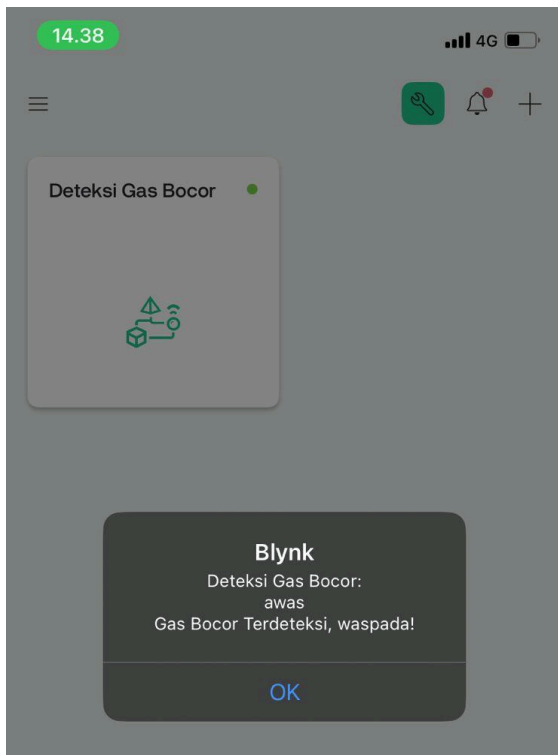
3.2 Alur Kerja Sistem



1. Deteksi Gas: Sensor MQ-2 mendeteksi gas berbahaya dan, berdasarkan konsentrasi gas, mengeluarkan sinyal analog.
2. Pemrosesan Data: Arduino menangani data dari sensor dan mengetahui apakah konsentrasi gas dengan ppm max 300 melebihi ambang batas.
3. Peringatan Lokal: Jika gas terdeteksi, Arduino akan mengaktifkan buzzer dan LED.
4. Pengiriman Data: Untuk dikirim ke blynk melalui jaringan Wi-Fi, data dikirim ke ESP32.
5. Pemantauan Jarak Jauh: ESP32 memungkinkan aplikasi Blynk mengirimkan data ke perangkat mobile pengguna secara real-time.
6. Evaluasi Sistem: Kinerja sistem, keakuratan deteksi, stabilitas koneksi, dan kinerja alarm dievaluasi.

3.3 Tampilan Mock Up





BAB IV

Hasil dan Pembahasan

4.1 Kendala dan solusi

- **Kendala**
 1. Pengaruh suhu, kelembapan, dan waktu pemanasan yang tidak cukup menyebabkan ketidakstabilan pembacaan pada sensor MQ-2.
 2. gangguan pada koneksi Wi-Fi ESP32, terutama di lingkungan dengan sinyal yang lemah atau tidak stabil.
 3. Kesalahan perangkat keras, seperti koneksi yang longgar atau tidak tepat, yang mengganggu sistem.
 4. Bug program yang menghasilkan kesalahan output.
- **solusi**
 1. Pastikan waktu pemanasan sensor MQ-2 selesai sebelum pengambilan data dan kalibrasikan modul suhu dan kelembapan sensor.
 2. Untuk menghubungkan ulang program ke jaringan Wi-Fi jika koneksi terputus dan mempertimbangkan antena eksternal untuk sinyal yang lebih baik.
 3. Sebelum sistem dimulai, lakukan pengecekan menyeluruh dan soldering untuk membuat koneksi perangkat keras lebih permanen dan stabil.
 4. Sebelum mengintegrasikan sistem, setiap fungsi program harus didebugging secara terpisah untuk menghindari kesalahan.

4.2 Saran perbaikan

1. Agar koneksi Wi-Fi ESP32 lebih stabil, gunakan antena eksternal atau modul penguat sinyal. Ini penting untuk dilakukan di daerah dengan sinyal lemah.
2. Untuk membantu sistem beradaptasi dengan perubahan lingkungan, tambahkan sensor seperti sensor suhu dan kelembapan.
3. Uji coba sistem di tempat yang berbeda, seperti dapur atau pabrik, untuk memastikan bahwa sistem bekerja dengan baik di berbagai lingkungan.
4. Dengan menambahkan casing pelindung untuk melindungi sistem dari kerusakan fisik, desain perangkat keras menjadi lebih praktis dan aman.

BAB V

Penutup

5.1 Kesimpulan akhir proyek

Setelah proses kalibrasi, pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik. Proyek sistem pendeteksi gas berbasis sensor MQ-2, Arduino, dan ESP32 berhasil dirancang dan diimplementasikan sesuai dengan tujuan awalnya. Sistem ini memiliki kemampuan untuk mendeteksi konsentrasi gas berbahaya, memberikan peringatan melalui alarm lokal, dan mengirimkan notifikasi melalui aplikasi IoT jarak jauh.

Keseluruhan hasil proyek menunjukkan bahwa sistem ini dapat meningkatkan keselamatan pengguna dengan memberikan peringatan dini kebocoran gas. Untuk topik seperti stabilitas koneksi, efisiensi algoritma, dan peningkatan adaptasi terhadap kondisi lingkungan, evaluasi dan rekomendasi perbaikan menunjukkan ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Proyek memiliki potensi untuk menjadi solusi yang lebih andal dan praktis untuk digunakan dalam berbagai situasi kehidupan nyata jika rekomendasi ini diterapkan.

5.2 Rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut

Sistem pendeteksi gas dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan sensor tambahan untuk mendeteksi berbagai jenis gas berbahaya. Selain itu, pengembangan aplikasi IoT khusus dengan antarmuka yang lebih ramah pengguna dapat memberikan fitur tambahan seperti notifikasi berbasis lokasi dan pelaporan data historis. Untuk meningkatkan keandalan, sistem sebaiknya dilengkapi dengan koneksi alternatif, seperti jaringan seluler, agar tetap berfungsi meskipun Wi-Fi tidak tersedia.

Penggunaan sumber daya energi alternatif, seperti panel surya, juga direkomendasikan agar perangkat dapat beroperasi secara mandiri di lokasi terpencil. Selain itu, integrasi dengan teknologi kecerdasan buatan (AI) dapat ditambahkan untuk menganalisis pola deteksi dan memberikan peringatan prediktif. Upaya ini akan menjadikan sistem lebih fleksibel, aman, dan efektif dalam berbagai kondisi dan kebutuhan pengguna.

Daftar Pustaka

Monk, S. (2013). *Programming Arduino: Getting Started with Sketches*. McGraw-Hill Education.

Nayyar, A., & Puri, V. (2019). *Internet of Things (IoT): An Overview and Its Applications*. Springer.

Lemone, K. A., & Hackett, T. W. (2020). *IoT Projects with ESP32: Build Exciting and Powerful IoT Applications*. Packt Publishing.

Hanwei Electronics Co., Ltd. (n.d.). *Datasheet MQ-2 Gas Sensor*.

Blynk IoT Platform. (2025). *Documentation Blynk IoT Platform*. [Blynk.io](https://blynk.io).

Rai, H., & Sharma, A. (2017). *Wireless Sensor Networks and IoT: Theory and Practice*. Elsevier.

Smith, R. (2021). *Arduino Sensor Projects*. Maker Media, Inc.