

LAPORAN TUGAS BESAR
“FIRE DETECTION SYSTEM”



SISTEM TERBENAM

Dosen Pengampu : Nurseno Bayu Aji, S.Kom., M.Kom.

Disusun oleh :

Kelompok 3

Dikhi Ardiansyah	3.34.23.3.07
Muhammad Zaky	3.34.23.3.16
Nihlah Mutiara Taslimah	3.34.23.3.17

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SEMARANG

2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyusun laporan tugas kuliah ini yang berjudul "Fire Detection System" dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu bentuk tanggung jawab akademik dalam mata kuliah Sistem Terbenam.

Tujuan dari proyek ini adalah untuk merancang sistem yang dapat mendeteksi tanda-tanda awal kebakaran, seperti suhu tinggi dan keberadaan asap, secara cepat dan akurat, sehingga memungkinkan tindakan pencegahan yang lebih dini. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan keselamatan lingkungan, baik di rumah, sekolah, maupun tempat kerja, dengan menyediakan solusi teknologi yang efisien, terjangkau, dan mudah digunakan. Melalui integrasi sensor suhu, sensor asap, dan modul komunikasi, sistem ini dirancang untuk memberikan peringatan dini dalam bentuk alarm atau notifikasi kepada pengguna.

Kami menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini, tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Nurseno Bayu Aji, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pengampu mata kuliah Sistem Terbenam atas ilmu dan arahan yang telah diberikan.
2. Rekan-rekan yang telah bekerja sama dalam proses penyusunan dan pengembangan ide ini.
3. Semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Kami berharap laporan ini dapat diterima dan menjadi langkah awal yang baik dalam pengembangan proyek fire detection system. Kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan untuk penyempurnaan proyek ini.

Semarang, 12 Januari 2025

Hormat kami,

Kelompok 3

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Alat dan Bahan.....	3
BAB II SKEMA RANCANGAN	4
BAB III IMPLEMENTASI.....	5
3.1. Kode Program	5
3.2. Dokumentasi.....	7
BAB IV KESIMPULAN	9
DAFTAR PUSTAKA.....	10

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang dapat menimbulkan kerugian besar, baik secara materiil maupun non-materiil, seperti kerusakan properti, ancaman terhadap keselamatan jiwa, dan gangguan lingkungan. Banyak kejadian kebakaran disebabkan oleh kelalaian atau keterlambatan dalam mendeteksi sumber masalah, seperti hubungan arus pendek listrik, kebocoran gas, atau penyalahgunaan alat yang menghasilkan panas. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem deteksi dini yang mampu memberikan peringatan secara cepat untuk meminimalkan risiko kerugian tersebut.

Teknologi sistem terbenam (embedded systems) telah berkembang pesat dan memungkinkan implementasi perangkat deteksi kebakaran yang efisien, murah, dan dapat diandalkan. Arduino, sebagai salah satu platform open-source yang populer, menyediakan fleksibilitas dalam merancang sistem terintegrasi dengan berbagai sensor, seperti sensor suhu dan sensor asap, serta modul komunikasi untuk memberikan peringatan dini. Dengan menggunakan Arduino, sistem deteksi kebakaran dapat dirancang sedemikian rupa agar tidak hanya memberikan alarm lokal, tetapi juga mampu mengirim notifikasi jarak jauh kepada pengguna.

Proyek ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan Fire Detection System berbasis Arduino sebagai solusi untuk menghadapi tantangan deteksi kebakaran secara dini. Sistem ini diharapkan dapat menjadi inovasi yang efektif dalam meningkatkan keselamatan lingkungan serta memberikan pengalaman praktis dalam pengembangan teknologi sistem terbenam bagi mahasiswa. Dengan adanya sistem ini, diharapkan risiko kebakaran dapat ditekan, dan masyarakat dapat lebih cepat dalam mengambil langkah mitigasi.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem deteksi kebakaran yang mampu mendeteksi tandatanda kebakaran seperti keberadaan asap secara efektif dan akurat?
2. Bagaimana cara merancang sistem alarm yang akan aktif saat kebakaran terdeteksi, sehingga memberikan peringatan kepada pengguna secara langsung?

3. Bagaimana merancang rangkaian dan pemrograman untuk mengintegrasikan sensor asap, alarm, dan pemadam otomatis dalam satu sistem yang efisien dan dapat bekerja secara simultan?
4. Bagaimana cara merancang sistem pemadam kebakaran otomatis yang dapat mengaktifkan aliran air ketika kebakaran terdeteksi?

1.3. Batasan Masalah

1. Jenis Asap yang Dideteksi

Sistem ini dirancang untuk mendeteksi keberadaan asap secara umum tanpa membedakan jenis atau sumber asap. Artinya, setiap jenis asap yang terdeteksi oleh sensor akan memicu alarm, tanpa kemampuan untuk membedakan antara asap yang dihasilkan oleh kebakaran, asap rokok, atau sumber lainnya.

2. Kesederhanaan Sistem

Sistem hanya mengandalkan pendeteksian asap sebagai indikator utama potensi kebakaran. Tidak digunakan sensor atau perangkat tambahan lainnya seperti thermal detector, kamera, atau modul AI untuk analisis lanjutan.

3. Komponen Utama

Sistem berbasis Arduino ini hanya memanfaatkan sensor asap (contoh: MQ-2) untuk pendeteksian dan buzzer sebagai alarm. Sistem tidak dilengkapi dengan fitur tambahan seperti notifikasi jarak jauh atau integrasi dengan perangkat lain.

4. Output Sistem

Output dari sistem ini terbatas pada aktivasi buzzer atau alarm saat terdeteksi keberadaan asap, tanpa pemberitahuan visual atau teks lainnya.

5. Lingkungan Pengujian

Sistem diuji pada lingkungan sederhana dengan kontrol terhadap sumber asap, seperti ruangan kecil atau area simulasi. Variabel lingkungan seperti aliran udara, kelembapan, atau interferensi eksternal tidak dipertimbangkan dalam desain sistem ini.

6. Fokus Sistem

Sistem dirancang untuk prototipe sederhana dengan fokus utama pada fungsi dasar pendeteksian asap sebagai langkah awal dalam deteksi kebakaran.

1.4. Tujuan

1. Merancang sistem deteksi kebakaran berbasis Arduino yang dapat mendeteksi keberadaan asap secara otomatis.
2. Mengembangkan sistem sederhana yang dapat memicu alarm dan mengalirkan air saat terdeteksi asap.
3. Menerapkan konsep sistem tertanam (embedded systems) dalam alat pendeteksi kebakaran.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dari project ini adalah sebagai berikut:

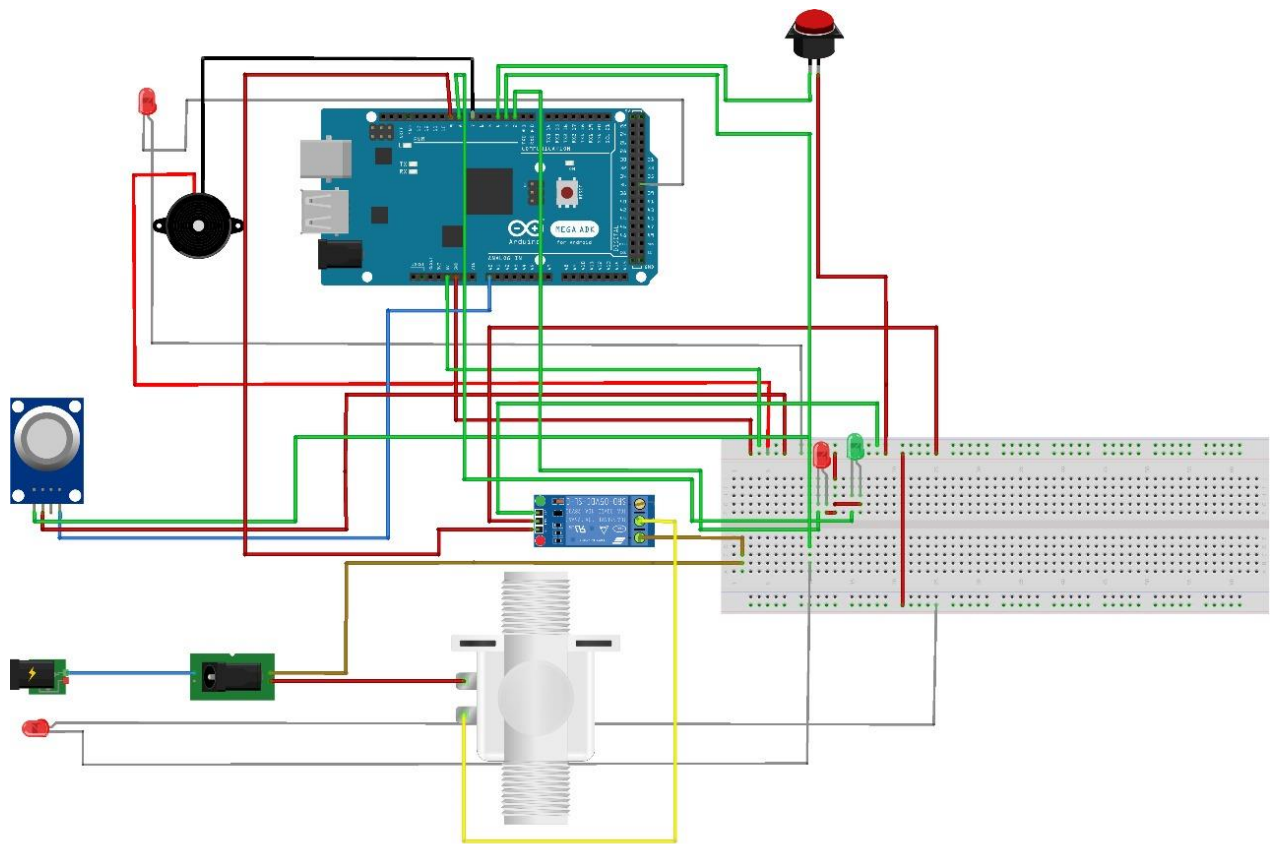
1. Membantu memberikan peringatan dini untuk mencegah kebakaran besar.
2. Mempermudah proses penanganan kebakaran dengan sistem otomatisasi sederhana.
3. Memberikan solusi keamanan yang hemat biaya dan mudah diterapkan di ruangan kecil.
4. Menjadi sarana pembelajaran dan penerapan ilmu sistem tertanam bagi mahasiswa.
5. Sistem ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengembangan prototipe sistem pendeteksi kebakaran yang sederhana dan efektif.

1.6. Alat dan Bahan

1. Arduino
2. Sensor MQ-2
3. Solenoid Valve
4. LED
5. Buzzer
6. Kabel Jumper
7. Kabel USB
8. Relay 5V
9. Breadboard
10. Selang
11. Baskom
12. Corong

BAB II

SKEMA RANCANGAN



fritzing

BAB III

IMPLEMENTASI

3.1. Kode Program

```
// Pin konfigurasi
const int mq2Pin = A0;      // Pin analog untuk sensor MQ2
const int ledRedPin = 2;    // Pin untuk LED merah (asap terdeteksi)
const int ledGreenPin = 8;  // Pin untuk LED hijau (tidak ada asap)
const int buzzerPin = 7;    // Pin untuk buzzer
const int relayPin = 9;     // Pin untuk relay
const int testLedPin = 5;   // Pin untuk LED testing (mengganti relay)
const int powerLed = 3;
const int hazardLed = 37;
const int buttonPin = 4;    // Pin untuk tombol berhenti alarm
bool stopAlarm = false;    // Status tombol

// Threshold (batas nilai) untuk mendeteksi asap
int smokeThreshold = 500;  // Ubah sesuai kalibrasi sensor

void setup() {
  pinMode(ledRedPin, OUTPUT);    // Atur pin LED merah sebagai output
  pinMode(ledGreenPin, OUTPUT);  // Atur pin LED hijau sebagai output
  pinMode(powerLed, OUTPUT);     // Atur pin LED hijau sebagai output
  pinMode(hazardLed, OUTPUT);    // Atur pin LED hijau sebagai output
  pinMode(mq2Pin, INPUT);        // Atur pin MQ2 sebagai input
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);    // Atur pin buzzer sebagai output
  pinMode(relayPin, OUTPUT);     // Atur pin relay sebagai output
  pinMode(testLedPin, OUTPUT);   // Atur pin LED testing sebagai output
  pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP);
  Serial.begin(9600);           // Untuk debugging dengan Serial Monitor
}

void loop() {
  stopAlarm = false;
  digitalWrite(powerLed, HIGH);
  // Baca nilai dari sensor MQ2
  int mq2Value = analogRead(mq2Pin);

  // Tampilkan nilai sensor ke Serial Monitor
  Serial.print("MQ2 Value: ");
  Serial.println(mq2Value);

  // Jika nilai lebih besar dari threshold
  if (mq2Value > smokeThreshold) {
    digitalWrite(ledRedPin, HIGH);
  }
}
```



```

digitalWrite(ledGreenPin, LOW);

// Bunyi buzzer dengan nada bergantian seperti alarm
digitalWrite(relayPin, LOW); // Ubah ke LOW untuk aktif
while (true) { // Ulangi alarm 5 kali
    mq2Value = analogRead(mq2Pin);
    Serial.print("MQ2 Value: ");
    Serial.println(mq2Value);
    tone(buzzerPin, 3600); // Nada pertama (1 kHz)
    digitalWrite(hazardLed, HIGH);
    delay(300);
    digitalWrite(hazardLed, LOW);
    tone(buzzerPin, 2900); // Nada kedua (1.5 kHz)
    if (digitalRead(buttonPin) == LOW) { // LOW karena pakai pull-up
        if (!stopAlarm) { // Tampilkan hanya jika state berubah
            Serial.println("Button pressed: Stopping alarm!"); // Debug
Serial
        }
        stopAlarm = true; // Aktifkan flag berhenti alarm
    }

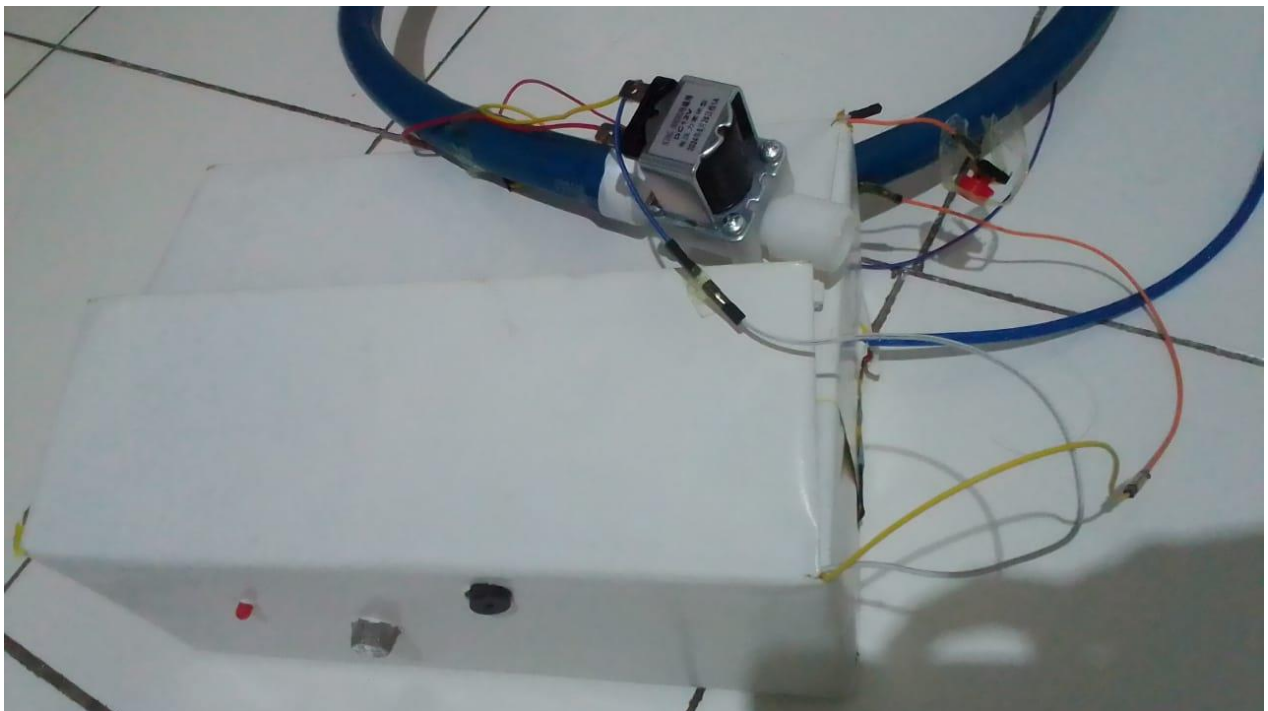
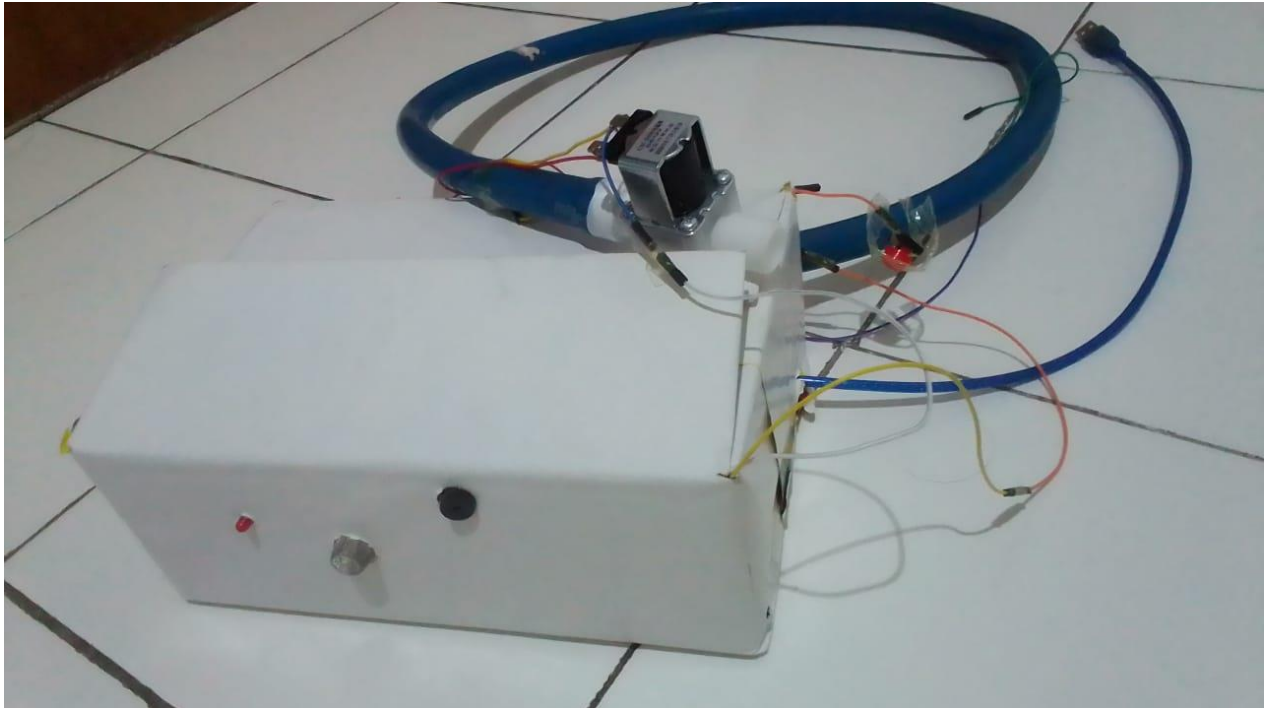
    if (stopAlarm) {
        Serial.println("Alarm interrupted by button!");
        break; // Stop alarm jika tombol ditekan
    }
    delay(300);
}
noTone(buzzerPin); // Matikan buzzer setelah alarm selesai

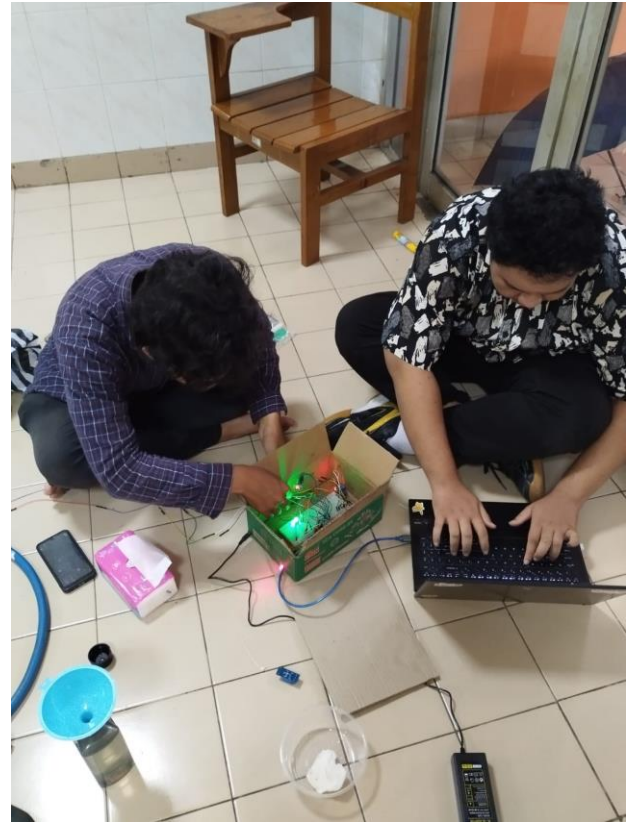
// smokeThreshold = 500;
delay(500);
} else {
    digitalWrite(ledRedPin, LOW);
    digitalWrite(ledGreenPin, HIGH);
    noTone(buzzerPin);
    digitalWrite(relayPin, HIGH); // Ubah ke HIGH untuk mati
}

delay(500); // Delay untuk stabilisasi pembacaan
// smokeThreshold = 100;
}

```

3.2. Dokumentasi





BAB IV

KESIMPULAN

Alat ini merupakan prototype pendeteksi asap kebakaran yang dirancang untuk memberikan peringatan dini jika terdeteksi adanya asap atau gas berbahaya. Dengan menggunakan sensor MQ2, alat ini mampu membaca konsentrasi asap dan mengaktifkan alarm berupa suara buzzer, nyala LED merah, dan indikator visual lainnya. Selain itu, terdapat tombol untuk menghentikan alarm secara manual.

Meskipun sudah berfungsi dengan baik, alat ini masih dalam tahap pengembangan (prototype). Diperlukan penyempurnaan, seperti peningkatan akurasi sensor, optimasi desain perangkat keras, dan pengujian lebih lanjut dalam berbagai kondisi lingkungan agar dapat digunakan secara efektif pada skala yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rizky, M. I., & Prasetya, A. (2020). "Perancangan Sistem Deteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Suhu dan Sensor Asap Berbasis Arduino." *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 5(2).
Diakses dari <https://jtr.telkomuniversity.ac.id/perancangan-sistem-deteksi-kebakaran-arduino/>
2. Nugroho, A. (2019). "Penerapan Arduino pada Sistem Deteksi Kebakaran dengan Alarm dan Pemadam Otomatis." *Jurnal Teknologi dan Keamanan*, 10(2), 215-223. Diakses dari <https://journal.teknologi-keamanan.or.id/deteksi-kebakaran-arduino/>
3. Harianja, E. (2020). "Sistem Deteksi Kebakaran dan Pemadam Otomatis Berbasis Arduino." *Jurnal Sistem Terbenam*, 12(1), 100-107. Diakses dari <https://journalsistemterbenam.ac.id/sistem-deteksi-kebakaran-arduino/>