

Prototype Alat Pendeteksi kebakaran Menggunakan Sensor Flame dan MQ-2 Berbasis Arduino Uno

Denny Andian Nugraha¹, Budy Satria^{2*}

dennyandian28@gmail.com, budysatriadeveloper@gmail.com

AMIK Mitra Gama

Informasi Artikel

Diterima : 13 Okt 2022

Direview : 6 Des 2022

Disetujui : 22 Des 2022

Kata Kunci

Arduino Uno

Buzzer

LED

Sensor Flame

Sensor MQ-2

Abstrak

Kebakaran bisa terjadi karena adanya aktivitas yang tidak terkendali seperti arus pendek, membuang sisa rokok sembarangan adanya gas yang bocor kecerobohan manusia dan faktor alam sehingga menyebabkan munculnya api. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk merancang prototype alat pendeteksi kebakaran menggunakan sensor flame untuk mendeteksi api dan sensor MQ-2 untuk mendeteksi asap serta gas berbasis mikrokontroler arduino uno. Ketika sensor-sensor ini mendeteksi adanya objek api, asap dan gas maka Buzzer serta LED yang telah diprogram menjadi indikator akan aktif sebagai peringatan dini bahwa telah terjadi kebakaran. Hasil pengujian yang telah dilakukan pada penelitian ini yaitu Mikrokontroler Arduino Uno bekerja dengan baik untuk melakukan pemrosesan data. Pengujian sensor flame pada jarak 5-25 cm menyebabkan alarm berbunyi dan lampu LED menyala sebagai indikator bahwa sensor berfungsi dalam mendeteksi titik api. Sensor MQ-2 berhasil mendeteksi adanya asap dan gas pada nilai kepadatan 760-775ppm. Sehingga alat ini bisa membantu dalam memberikan peringatan adanya kebakaran.

Keywords

Arduino Uno

Buzzer

Flame Sensor

MQ-2 Sensor

LED

Abstrak

Fires can occur due to uncontrolled activities such as short circuits, littering of cigarette residues, gas leaks, human carelessness and natural factors that cause fires to appear. This research aims to design a prototype fire detector using a flame sensor to detect fire and an MQ-2 sensor to detect smoke and gas based on the Arduino Uno microcontroller. When these sensors detect the presence of fire, smoke and gas objects, the Buzzer and LEDs that have been programmed into indicators will be active as an early warning that a fire has occurred. The results of the tests that have been carried out in this study are the Arduino Uno Microcontroller works well to perform data processing. Testing the flame sensor at a distance of 5-25 cm causes the alarm to sound and the LED lights up as an indicator that the sensor is functioning in detecting hotspots. The MQ-2 sensor successfully detects the presence of smoke and gas at a density value of 760-775ppm. So this tool can help in providing a fire warning.

A. Pendahuluan

Kebakaran merupakan suatu peristiwa yang terjadi akibat adanya api yang menyala terlalu besar sehingga mengakibatkan kerugian yang sangat berat baik berupa materil maupun moril [1]. Kebakaran dapat menimbulkan berbagai bentuk kerugian yang sangat besar dampaknya terhadap kehidupan seperti kehilangan harta benda, manusia, kepunahan, kerusakan lingkungan dan bisa mengganggu proses produksi serta aktivitas. Kebakaran yang terjadi harus terdeteksi dengan cepat untuk menghindari adanya bahaya yang ditimbulkan[2].

Bahaya suatu kebakaran terlihat saat api yang menyala terlihat membesar disertai dengan asap tebal. Penanganan yang dilakukan secara lambat pada bencana kebakaran akan menimbulkan hilangnya nyawa manusia serta barang berharga yang tidak sedikit. Oleh sebab itu sangat dibutuhkan penanganan yang sangat cepat secara dini saat terjadi peristiwa kebakaran. Melakukan deteksi api secara dini salah satu hal yang perlu dilakukan[3].

Dalam penelitian ini akan dibuat suatu solusi yaitu membuat suatu peralatan yang dapat memberitahukan kepada kita bahwa telah terjadi kebakaran di suatu ruangan sehingga dengan adanya alat ini kita dapat melakukan antisipasi guna menghindari kerugian yang disebabkan oleh kebakaran [4].

Penelitian ini dimaksudkan untuk merancang alat pendeteksi kebakaran yang dapat mendeteksi gejala awal kebakaran akibat adanya asap, gas, panas/suhu[5].

Tujuan dari penelitian adalah membuat teknologi berupa prototipe alat pendeteksi kebakaran menggunakan sensor flame dan MQ-2 berbasis arduino uno dengan memanfaatkan notifikasi buzzer sebagai sistem proteksi kebakaran.

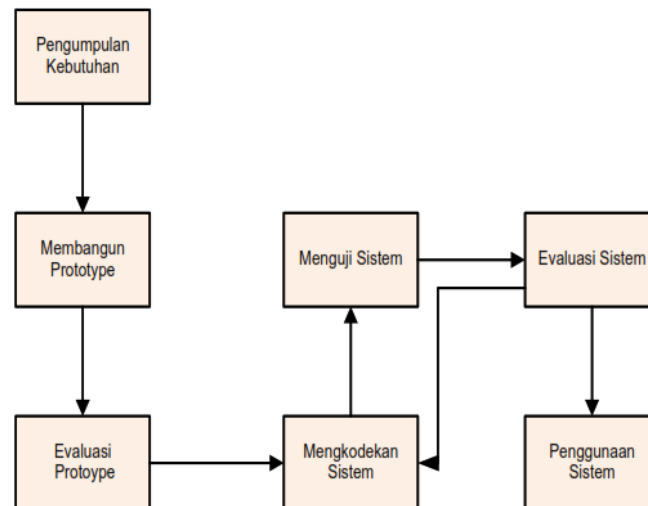
Sensor flame adalah sebuah komponen elektronik yang mampu bekerja untuk mendeteksi titik api di area sekitarnya[6]. Mikrokontroler arduino dapat digunakan untuk membuat alat yang membantu menjalankan aktivitas manusia salah satunya berupa alat pendeteksi kebakaran [7]. Arduino dirancang untuk memudahkan penggunaan suatu alat elektronik dengan berbagai macam sensor yang terhubung dalam berbagai bidang[8].

Pada penelitian ini juga digunakan detektor asap yaitu Sensor MQ-2 yang merupakan sensor gas monoksida yang mampu mendeteksi adanya gas karbon monoksida[9].

Selain itu tujuan lain dilakukannya penelitian ini adalah untuk meningkatkan efisiensi pencegahan dan antisipasi kebakaran. Alat ini dirancang hanya untuk pendeteksian kebakaran dan memberikan sinyal bahaya berupa alarm yang akan berbunyi melalui komponen elektronika berupa buzzer[10]. Dengan adanya pembuatan alat ini merupakan bentuk inovasi dari suatu teknologi yang mengalami suatu kemajuan yang sangat pesat pada masa sekarang ini[11].

B. Metode Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang berurutan dan tepat akan mendapatkan hasil yang sesuai[12]. Metode penelitian yang dilakukan pada pembuatan Prototipe Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Flame Dan MQ-2 Berbasis Arduino Uno menggunakan 7 tahapan yaitu sebagai berikut[13]:



Gambar 1. Metode Penelitian

Tahapan penelitian pada Gambar 1 di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahap ini yang dilakukan adalah studi literatur yang berkaitan dengan alat pendeteksi kebakaran sebagai sumber pustaka.

2. Membangun prototype

Suatu versi dari sebuah sistem potensial yang memberikan ide bagi para pengembang dan calon pengguna, bagaimana sistem akan berfungsi dalam bentuk yang telah selesai[14]. Pada tahap ini proses pembuatan prototype dimulai.

3. Evaluasi Prototype

Pada tahap ini akan dievaluasi hasil prototype yang telah dibuat. Pada dasarnya jika pembuatan telah sesuai dengan urutan perencanaan maka selanjutnya dilakukan langkah pengkodean, jika belum sesuai maka akan diulangi pada langkah sebelumnya.

4. Mengkodekan Sistem

Pada tahap ini yang dilakukan adalah pembuatan code (coding) ke dalam bahasa pemrograman.

5. Menguji Sistem

Pada tahap ini yang dilakukan adalah pengujian (testing) terhadap baris perintah yang telah dibuat sebelumnya di tahapan coding.

6. Evaluasi

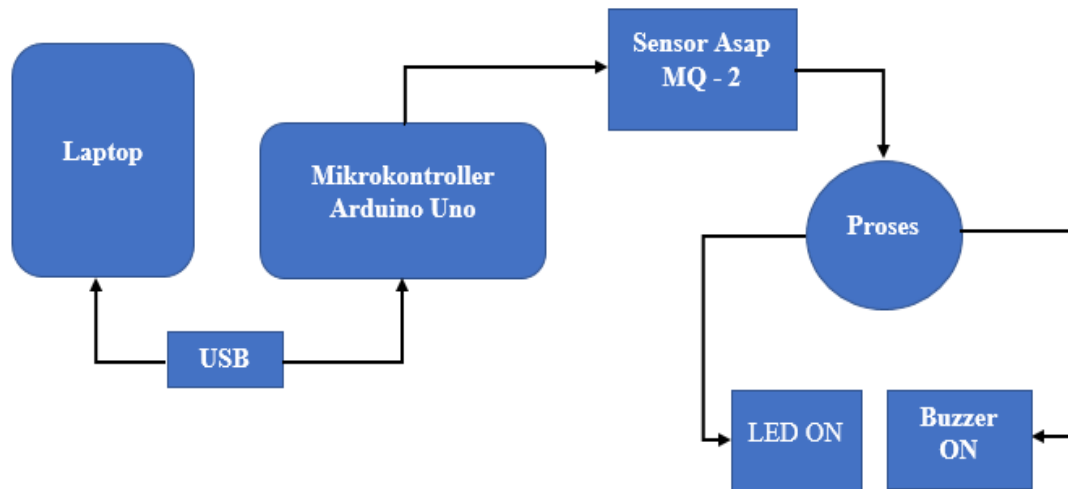
Pada tahapan ini yang dilakukan adalah melihat seluruh komponen dari sisi hardware maupun software untuk diuji coba. Proses ini dilakukan dengan tujuan agar memastikan semua komponen berjalan sesuai fungsi dan menghindari terjadinya kesalahan.

7. Penggunaan Sistem

Pada tahapan ini yang dilakukan adalah menggunakan perangkat yang telah dirangkai.

C. Hasil dan Pembahasan

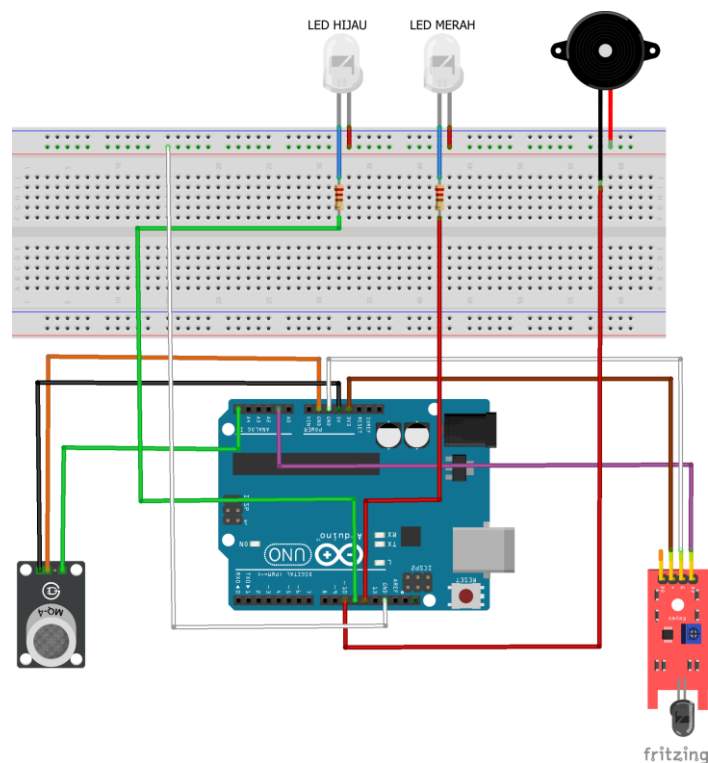
1. Blok Diagram



Gambar 2. Blok Diagram

2. Rancangan Perangkat Keras

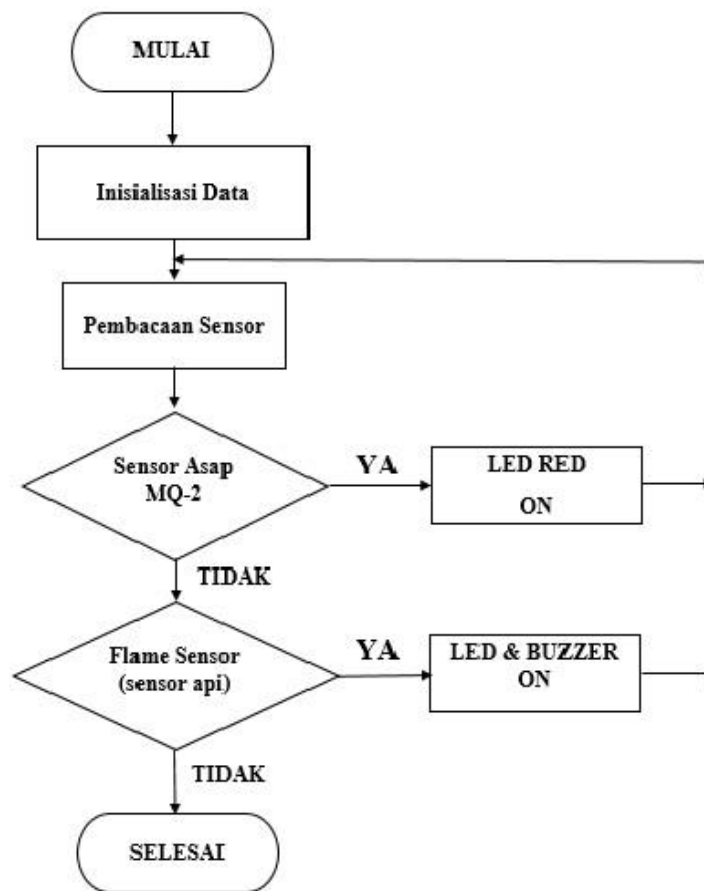
Setelah pembuatan rancangan blok diagram dibuat, selanjutnya adalah perancangan disain prototype komponen perangkat keras melalui aplikasi Fritzing seperti yang terlihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Prototype Seluruh Komponen

3. Flowchart Kerja Sistem

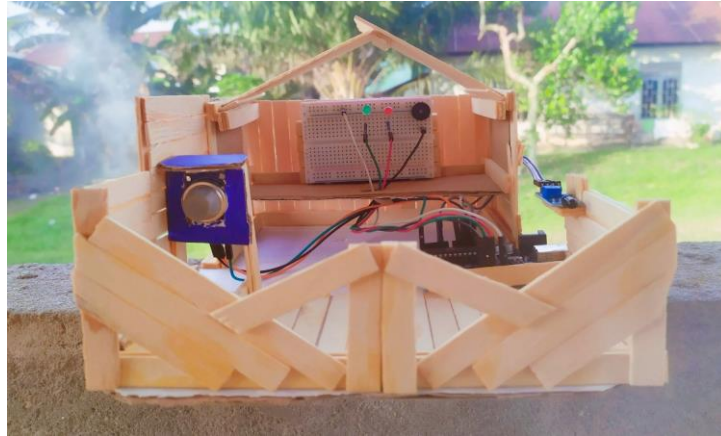
Pada penelitian ini dilakukan rancangan aliran kerja sistem melalui diagram alir (flowchart) seperti Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Flowchart Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran

4. Hasil Pengujian

Pengujian alat dilakukan dari satu komponen ke komponen alat lainnya sampai pengujian alat keseluruhan, serta pengujian program sistem alat yang telah direncanakan dan dianalisis. Pengujian dilakukan pada beberapa komponen diantaranya yaitu *Mikrokontroller Arduino Uno*, *Sensor Asap (MQ-2)*, *Flame Sensor (Sensor Api)*, *Buzzer* dan *LED*. Rangkaian Prototype Alat Pendeteksi kebakaran Menggunakan Sensor Flame dan MQ-2 Berbasis Arduino Uno seperti berikut:



Gambar 5. Rangkaian Alat Secara Keseluruhan

a. Arduino Uno

Board ini memiliki 14 digital input/output pin (dimana 6pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset[15]. Pengujian yang dilakukan pertama kali adalah dengan pengisian program (input) menggunakan software Arduino IDE seperti Gambar 3 di bawah ini.

```
int merah = 12;
int hijau = 11;
int buzzer = 10;
int smokeA0 = A5;
// Your threshold value
int sensorThres = 150;
int pinSensor = A1;

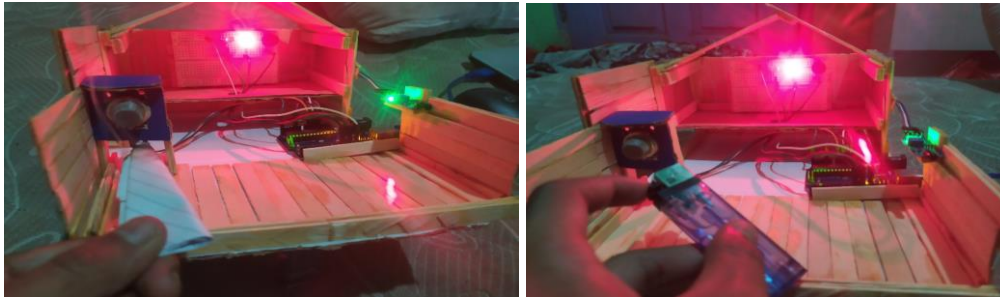
void setup() {
  pinMode(merah, OUTPUT);
  pinMode(hijau, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  pinMode(smokeA0, INPUT);
  pinMode(pinSensor, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

Done uploading.
Sketch uses 3502 bytes (10%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 215 bytes (10%) of dynamic memory, leaving 1833 bytes for local
```

Gambar 6. Input Baris Perintah di Arduino IDE

b. Sensor MQ-2

Pengujian sensor MQ-2 bertujuan untuk mengetahui apakah pembacaan nilai kepadatan asap bisa bekerja secara akurat dengan nilai tersebut yang sudah ditentukan [16]. Pada rangkaian prototype alat ini dibuat notifikasi berupa munculnya suara dari Buzzer dan indikator berwarna merah pada LED Menyala jika sensor mendeteksi adanya asap atau gas di sekitar rangkaian.



Gambar 7. Pengujian Sensor MQ-2 Terhadap Gas dan Asap

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor MQ-2 Terhadap Asap

No. Pengujian	Nilai Kepadatan Asap (Part Per Million/PPM)	Lampu LED	Alarm Buzzer
1	760ppm	Menyala	Berbunyi
2	768ppm	Menyala	Berbunyi
3	770ppm	Menyala	Berbunyi
4	772ppm	Menyala	Berbunyi
5	775ppm	Menyala	berbunyi

c. Sensor Flame

Berdasarkan hasil penelitian, flame detector dapat mendeteksi objek berupa api hingga jarak 40 cm [17]. Pada rangkaian prototype alat ini dibuat untuk mendeteksi adanya api dalam sebuah ruangan dan di sekitar sensor. Ketika sensor api ini mendeteksi adanya api, Buzzer dan Led yang bertugas sebagai keluaran terhubung langsung dengan Alat pendeteksi ini, lalu akan memberikan sinyal berupa suara dan lampu menandakan bahwa sensor mendeteksi keberadaan api di dalam sebuah ruangan.



Gambar 8. Pengujian Sensor Flame Terhadap Objek Api

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Flame Terhadap Api

No. Pengujian	Jarak Api Terhadap Sensor (cm)	Lampu LED	Alarm Buzzer
1	5 cm	Menyala	Berbunyi
2	10 cm	Menyala	Berbunyi
3	15 cm	Menyala	Berbunyi
4	20 cm	Menyala	Berbunyi
5	25 cm	Menyala	berbunyi

D. Simpulan

Penelitian ini dilakukan sebagai solusi terhadap pencegahan secara dini terjadinya kebakaran di suatu tempat. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada Prototype Alat Pendeteksi kebakaran Menggunakan Sensor Flame dan MQ-2 Berbasis Arduino Uno didapatkan hasil yang sesuai dengan perancangan diawal. Mikrokontroller Arduino Uno bekerja dengan baik untuk melakukan pemrosesan data. Pengujian terhadap sensor flame dengan jarak 5-25 cm terhadap api menyebabkan alarm berbunyi dan lampu LEC berwarna merah menyala sebagai indikator bahwa sensor berfungsi dalam mendeteksi adanya titik api. Selain itu, Sensor MQ-2 juga bekerja dengan baik dalam mendeteksi adanya asap dan gas pada nilai kepadatan 760-775ppm. Sehingga dapat disimpulkan, bahwa alat ini bisa membantu dalam memberikan peringatan jika terdeteksi adanya suatu titik api yang bisa menyebabkan kebakaran melalui suara yang dihasilkan dari Buzzer dan Indikator Lampu LED.

E. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada kampus AMIK Mitra Gama yang telah memberi ruang untuk terus berinovasi melalui penelitian. Selain itu kepada semua penulis yang terlibat dan ikut membantu dalam proses penelitian ini dari awal hingga selesai. Semoga bisa bermanfaat untuk peneliti lainnya.

F. Referensi

- [1] F. Monika, S. Solihah, H. Prayuda, L. Tiyani, and B. L. Al Zakina, "Visual Assessment pada Bangunan Gedung Terhadap Sistem Keamanan Kebakaran," *Bul. Tek. Sipil*, vol. 2, no. 1, pp. 17–22, 2022.
- [2] U. A. Saputro and A. Tuslam, "Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things Dengan Pesan Peringatan Menggunakan NodeMCU," *J. Infomedia Tek. Inform. Multimed. Jar.*, vol. 7, no. 1, pp. 24–30, 2022.
- [3] A. Rianto and I. Dwijayanti, "Sistem Deteksi Kebakaran dan Pemadam Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 di Umkm Penggergajian dan Pengolahan Kayu," *J. Kewarganegaraan*, vol. 6, no. 3, pp. 4707–4712, 2022.
- [4] Y. S. Kristama and I. R. Widiyari, "Alat Pendeteksi Kebakaran Dini Berbasis Internet Of Things (IoT) Menggunakan NodeMCU Dan Telegram," *Jurnal Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 3, pp. 1599–1606, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4445.
- [5] M. Manfaluthy, A. Pangestu, and I. Nurjaman, "Prototipe Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis ESP8266 dan IFTTT," *TELKA J. Telekomun. Elektron. Komputasi, dan Kontrol*, vol. 8, no. 1, pp. 60–73, 2022.
- [6] Siswanto, M. S. Laurin, and D. W. Wibowo, "Prototype Akses Gedung Perpustakaan Dilengkapi Sistem Peringatan Dini Kebakaran," *J. PROSISKO*, vol. 9, no. 2, pp. 54–60, 2022.
- [7] A. Pratama and Y. Marlim Nora, "Rancang Bangun Alat Peringatan Kebakaran Dengan Sensor Suhu dan Asap Menggunakan Arduino," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2022.
- [8] K. Simangunsong, U. A. Ahmad, and R. E. Saputra, "Desain Dan Implementasi

- Dashboard Monitoring Sistem Pendeteksi Kebakaran Hutan Berbasis Lora Dan Web,” *e-Proceeding Eng.*, vol. 9, no. 3, pp. 974–987, 2022.
- [9] D. V. S. Y. Sakti, A. Kristianto, and D. Anggoro, “Purwarupa Sistem Deteksi Dini Kebakaran Menggunakan Nodemcu dan Notifikasi Media Sosial Telegram,” *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 206–214, 2022.
- [10] A. T. Wismoyo and N. Paramytha, “Perancangan Alat Pendeteksi Kebakaran Yang Terintegrasi Dengan Alat Komunikasi Berbasis Mikrokontroler,” *Bina Darma Conf. Eng. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 155–165, 2020.
- [11] D. Lesmana, B. Satria, and Y. R. Sari, “Robot ARM (Advanced Riscmachine) Automatic Item Transfer Based On Color Using Arduino Uno R3,” *J. Teknol. dan Open Source*, vol. 3, no. 2, pp. 176–186, 2020.
- [12] W. Y. Rezika, R. J. K. Harya, B. Winarno, and M. S. Marobi, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Bertenaga Solar Cell pada Stasiun Kereta Api,” *J. Electr. Electron. Control Automot. Eng.*, vol. 7, no. 1, pp. 27–30, 2022.
- [13] Y. Irawan, R. Muzawi, and A. Alamsyah, “Sistem Real Time Monitoring Pendeteksi Kebakaran Hutan dab Lahan di Provinsi Riau,” *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 10–17, 2022.
- [14] E. Ulfada, N. Nurfiana, and R. D. Handayani, “Perancangan DesaiN UI / UX Pada Implementasi Sistem Kontrol Smart Farming Berbasis Internet of Things (IoT),” *Semin. Nas. Has. Penelit. dan Pengabdi. Masy. 2022 Inst. Inform. dan Bisnis Darmajaya*, pp. 145–155, 2022.
- [15] S. Wulandari and B. Satria, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Warna Menggunakan Arduino Uno Berbasis IoT (Internet Of Things),” *Paradigma*, vol. 23, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: <https://doi.org/10.31294/p.v23i1.9861>.
- [16] A. P. Zikrullah, R. Tamara, and I. Fitri, “Prototipe Sistem Monitoring Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Fitur Looping,” *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 07, no. 01, pp. 224–230, 2022.
- [17] A. Sudarta, Ferdiansyah, R. R. Siahaan, and Maruloh, “Rancang Bangun Pendeteksi Kebakaran Dan Monitoring Berbasis IoT Dengan Microcontroller NodeMCU,” *BINA Insa. ICT J.*, vol. 9, no. 1, pp. 22–32, 2022.