

RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENDETEKSI API dan PEMADAM OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR API dan SENSOR SUHU BERBASIS INTERNET OF THINGS

M. Idris Firmansyah¹, M. Aznar Abdillah², Yuniarti Lestari³
Program Studi S1 Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Brebes
Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Brebes

Informasi Makalah

Dikirim, 25 Agustus 2025
Direvisi, 10 Oktober 2025
Diterima, 26 Oktober 2025

Kata Kunci:

Internet of Things
Flame Sensor
Fire Detection
Wemos D1
Temperature Sensor

Keyword:

Internet of Things
Flame Sensor
Fire Detection
Wemos D1
Temperature Sensor

INTISARI

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang sulit diprediksi dan sering kali menyebabkan kerugian besar, terutama karena keterlambatan dalam mendeteksi dan menanganinya. Dalam upaya meminimalisir risiko tersebut, diperlukan sistem yang mampu mendeteksi api dan meresponsnya secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah *prototype* alat pendeteksi api dan pemadam otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* yang menggunakan sensor api dan sensor suhu, serta dilengkapi dengan motor servo untuk memperluas jangkauan pemindaian area secara otomatis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dengan metode pengembangan alat yang digunakan adalah metode *prototyping*, yang terdiri dari tahap pengumpulan kebutuhan, desain sistem, pembangunan *prototype*, hingga evaluasi dan perbaikan. Alat ini menggunakan *Wemos D1 R1* sebagai mikrokontroler utama, sensor api *SEN-0004*, sensor suhu *DHT11*, *motor servo SG90*, *mini water pump*, dan *relay 5V*. Berdasarkan hasil pengujian dari keseluruhan sistem yang dibuat, alat dapat mendeteksi adanya api dengan baik dan servo dapat berhenti ketika terdeteksi adanya api, sensor suhu juga dapat mendeteksi perubahan suhu dengan baik.

ABSTRACT

Fire is one of the most unpredictable disasters and often causes significant losses, particularly due to delays in detection and response. To minimize these risks, a system capable of detecting fires and responding automatically is required. This study aims to design and build a prototype of an automatic fire detection and suppression device based on the Internet of Things (IoT) that uses fire sensors and temperature sensors, and is equipped with a servo motor to automatically expand the scanning range of the area. The method used in this research is a qualitative method, with the tool development method being prototyping, which consists of the stages of requirement gathering, system design, prototype construction, and evaluation and improvement. The device uses the Wemos D1 R1 as the main microcontroller, the SEN-0004 fire sensor, the DHT11 temperature sensor, the SG90 servo motor, a mini water pump, and a 5V relay. Based on the testing results of the entire system, the device can effectively detect the presence of fire, and the servo motor stops when fire is detected. The temperature sensor also effectively detects changes in temperature.

Korespondensi Penulis:

M. Idris Firmansyah
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Muhammadiyah Brebes
Jl. Pangeran Diponegoro No.184, Grengseng, Taraban, Paguyangan, Brebes, Jawa Tengah 52276
Email: aeryn117@gmail.com

1. INTRODUCTION

Pada era yang berbasis digital sekarang, perkembangan teknologi mengalami peningkatan yang sangat pesat dengan adanya bermacam-macam inovasi dan adanya peningkatan ini mengakibatkan informasi menjadi sangat mudah untuk di akses dimanapun dan kapanpun[1]. Perkembangan teknologi juga mendorong manusia untuk selalu menerapkan dan menggunakan alat untuk memudahkan pekerjaan manusia, sehingga teknologi menjadi satu kebutuhan bagi manusia[2]. Salah satu perkembangan teknologi saat ini adalah *Internet of Things* (IoT).

IOT adalah sistem yang memiliki konsep untuk memperluas manfaat dari koneksi internet dengan cara menghubungkan berbagai macam perangkat ke dalam satu sistem yang sama dan jaringan internet yang sama. *Internet of Things* (IoT) merupakan teknologi yang memungkinkan untuk mengontrol, berkomunikasi, berkolaborasi dengan berbagai perangkat keras[1]. *IOT* dapat diterapkan dalam bidang apa saja, salah satu bidang yang dapat diterapkan *IOT* adalah keamanan, khususnya mitigasi resiko kebakaran.

Kebakaran merupakan bencana yang sering menimbulkan kerugian besar dan sulit diprediksi. Penyebab umumnya berasal dari korsleting listrik, kelalaian penggunaan api, hingga kebocoran gas, yang semakin berisiko ketika deteksi awal tidak dilakukan secara cepat[3][4]. Data BNPB mencatat bahwa kasus kebakaran hutan dan lahan masih terjadi dengan angka yang cukup tinggi pada tahun 2024–2025 (BNPB, 2025). Kondisi ini menegaskan perlunya inovasi teknologi untuk meminimalisasi dampak kebakaran, terutama di lingkungan rumah tangga yang umumnya belum dilengkapi sistem deteksi dini maupun pemadam otomatis[5]. Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) membuka peluang besar untuk menghadirkan solusi berbasis otomatisasi yang lebih efektif. IoT memungkinkan perangkat sensor dan aktuator bekerja secara terintegrasi dalam satu sistem yang mampu melakukan pemantauan dan respon secara real-time[1][2]. Pemanfaatan IoT pada sistem keamanan, khususnya deteksi dini kebakaran, menjadi langkah strategis untuk mengurangi risiko kerugian dengan cara mendeteksi gejala awal dan memberikan respon cepat sebelum api membesar[6][7].

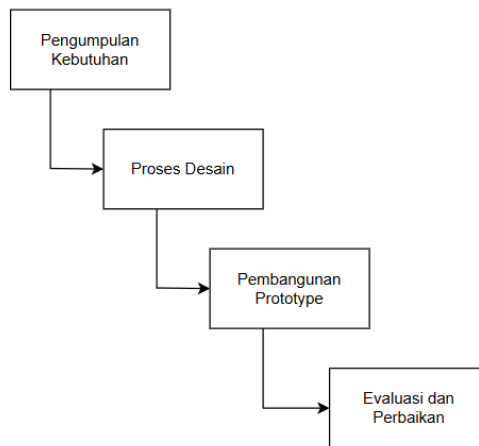
Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun *prototype* pendeteksi api dan pemadam otomatis berbasis IoT dengan memanfaatkan sensor api dan sensor suhu. Sistem ini dilengkapi motor servo untuk memperluas cakupan deteksi melalui pemindaian otomatis, serta pompa air yang mampu menyemprotkan air langsung ke titik api. Selain itu, perangkat juga diintegrasikan dengan notifikasi *real-time* sehingga pengguna dapat segera mengetahui kondisi meskipun tidak berada di lokasi kejadian.

2. METHODS

Metode penelitian merupakan suatu rangkaian aktivitas yang dilakukan untuk memperoleh suatu bukti kebenaran dalam sebuah studi penelitian. Proses ini dimulai dari suatu pemikiran yang mengarah pada pembentukan perumusan masalah dan menghasilkan hipotesis awal, hipotesis tersebut kemudian didukung oleh hasil penelitian sebelumnya dan persepsi peneliti, sehingga penelitian dapat diproses dan dianalisis secara sistematis, akhirnya membentuk suatu kesimpulan[8]. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan menerapkan metode pengembangan sistem berbasis metode *prototype*.

2.1. Metode *Prototype*

Metode *Prototype* adalah suatu metode yang digunakan dalam pengembangan perangkat untuk membuat model dari perangkat yang akan dibuat yang dimana metode ini memiliki beberapa tahap, mulai dari pembuatan *prototype* yang sederhana terlebih dahulu, lalu secara perlahan dikembangkan seiring berjalannya waktu hingga perangkat tersebut akhirnya selesai dikembangkan[9][10].

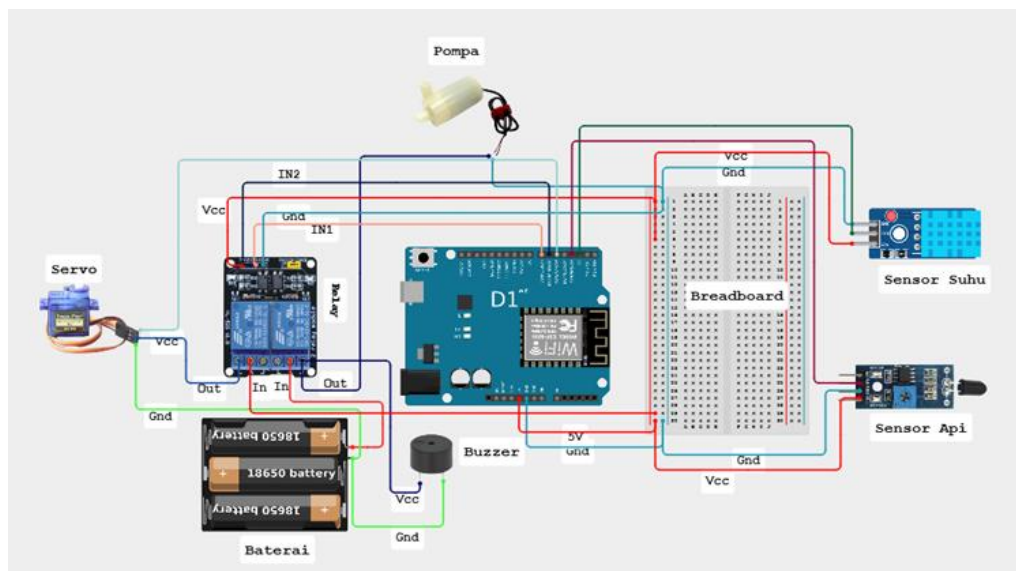
Gambar 1. Metode *Prototype*

2.2. Alat dan Bahan

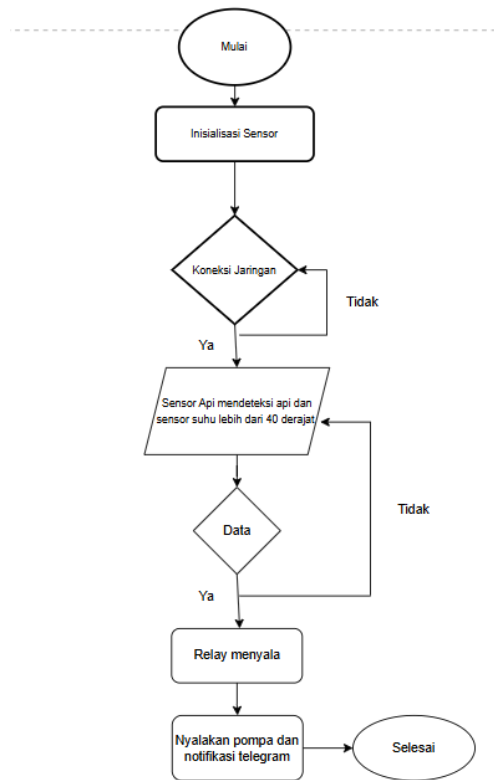
Alat dan bahan utama dalam penelitian ini adalah: Sensor SEN-0004 yang digunakan untuk mendeteksi api dan sesuatu yang mengandung cahaya[10][11]. Sensor DHT-11 yang digunakan untuk monitoring perubahan suhu dan kelembapan[12][13]. Motor servo sebagai tempat sensor api bergerak, *relay* sebagai saklar elektrik pompa mini, pompa mini sebagai pemadam ketika api terdeteksi, mikrokontroler sebagai pemrosesan sinyal dari sensor, Arduino IDE sebagai alat menulis kode program untuk mikrokontroler, *buzzer* sebagai indikator, dan PVC sebagai wadah *prototype*.

2.3. Rangkaian Alat

Rangkaian alat pada penelitian ini berisi mikrokontroler, sensor SEN-0004, sensor DHT-11, motor servo, *relay*, pompa mini, gambar dari rangkaian alat dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini. Relay akan bereaksi ketika sensor api mendeteksi adanya api dan suhu lebih dari 40 derajat celsius, yang terbukanya *relay* akan menyalakan pompa dan servo akan berhenti ketika itu juga dan membunyikan *buzzer*. Selain itu juga, notifikasi peringatan juga akan dikirim ke bot telegram yang sudah dibuat.



Gambar 2. Rangkaian alat pendeteksi api dan pemadam otomatis

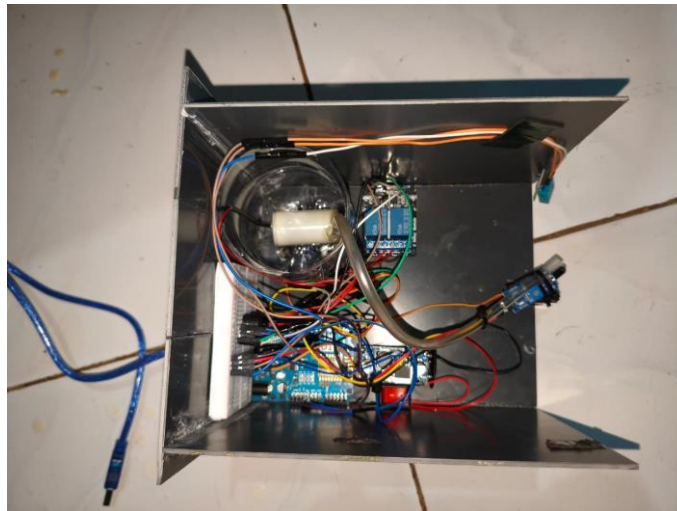


Gambar 3. Alur kerja Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Penelitian ini bertujuan membuat prototype yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan memadamkan penyebab awal dari bencana kebakaran yang tersusun dari komponen seperti Wemos D1, sensor SEN-0004, sensor DHT-11, mini pompa, *relay*, *breadboard*, *buzzer*, motor servo, *stepdown*, baterai, saklar dan PVC sebagai bentuk dari prototype yang dibuat. Tampilan alat yang sudah dibuat terdapat pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Alat pendeteksi api dan pemadam otomatis

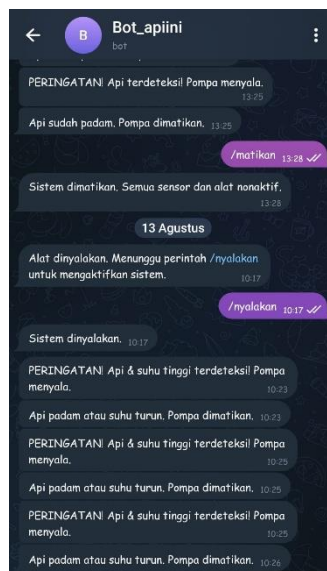
3.2. Pembahasan

Untuk mengetahui kinerja dari prototype yang sudah dibuat sebelumnya, dilakukan beberapa pengujian yang dilakukan oleh 5 narasumber, dengan 1 dosen dan 4 mahasiswa. Pengujian dilakukan dengan menggunakan blackbox testing, yaitu menguji dan mengevaluasi fungsi dari perangkat untuk memberikan masukan tertentu dan mengamati apakah perangkat bekerja dengan baik atau tidak [15]. Tabel pengujian sistem, dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil pengujian

No	Pengujian	Hasil Pengujian	
		Berhasil	Tidak
1	Sensor api mampu mendeteksi api yang ada	5	0
2	Sensor suhu mampu mendeteksi perubahan suhu	5	0
3	Pompa dapat menyemprotkan air ketika api terdeteksi	5	0
4	Servo dapat berhenti ketika api terdeteksi dan berjalan kembali ketika api tidak terdeteksi	5	0
5	Mengirimkan notifikasi peringatan ke Telegram	5	0
6	Telegram dapat memantau suhu dengan mengetikkan perintah	5	0
7	Ketika mode "matikan", sensor tidak akan mendeteksi apa-apa dan ketika mode "menyala" sensor berfungsi kembali	5	0
	Jumlah	35	0

Pengujian dilakukan dengan memberikan masing-masing narasumber melakukan 7 poin pengujian dengan setiap poin keberhasilan dan kegagalan akan dihitung sebagai 1 poin. Hasil pada tabel di atas menunjukkan bahwa 5 narasumber yang melakukan pengujian prototype secara langsung memberikan hasil yang sama, yaitu dengan setiap narasumber memberi 7 poin keberhasilan yang hasil akhirnya memberikan 35 poin. Dapat disimpulkan bahwa setiap pengujian menghasilkan hasil yang sesuai dengan poin pengujian yang diajukan. Adapun salah satu pengujian adalah mengirimkan notifikasi ke telegram ketika terdeteksi adanya api pada sensor. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk memastikan pengguna menerima input yang dihasilkan dari sensor ke mikrokontroler, dan memastikan pengguna mendapatkan notifikasi peringatan. Gambar pengujian dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Pengujian pada Telegram

Ketika terdeteksi adanya nyala api dan suhu sudah melebihi dari 40 derajat celsius, maka mikrokontroler akan mengirimkan notifikasi ke telegram seperti Gambar 5 di atas. Ketika api sudah terdeteksi dan suhu menurun, sistem juga akan mengirimkan notifikasi ke bot telegram yang sudah dibuat, sehingga pengujian dengan menggunakan telah berhasil dilakukan. Sistem juga dapat dimatikan untuk mencegah dari false read sensor dan dapat dinyalakan kembali sesuai keinginan melalui telegram. Sistem juga dapat memantau suhu melalui Telegram agar dapat mengetahui suhu real time pada saat itu.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, alat pendeteksi api dan pemadam otomatis berbasis *Internet of Things* berhasil dibuat dengan baik. Sistem mampu mendeteksi adanya api dengan baik dan juga sistem mampu memadamkan api secara otomatis melalui pompa yang ada. Sistem juga dapat mengirimkan notifikasi peringatan ke bot Telegram ketika terdeteksi adanya api dan ketika api sudah tidak terdeteksi kembali. Bot telegram juga dapat memantau suhu secara *real time* dan berfungsi dengan baik. Sistem juga dilengkapi dengan mode “nyalakan” dan “matikan” yang berfungsi menghindari adanya keisengan dan juga agar pembacaan sensor ini sesuai dengan semestinya dari penelitian, yaitu untuk mendeteksi penyebab awal dari bencana kebakaran dan juga memberikan penanganan awal agar tidak terjadi bencana kebakaran.

Pada penelitian yang akan datang, disarankan menggunakan sensor api yang lebih bagus dan ditambahkan dengan sensor asap untuk menambah keakuratan dalam pendeteksian api.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada setiap pihak yang mendukung dalam berbagai hal, yang tidak bisa disebutkan satu-satu dalam peranannya, terima kasih untuk setiap dukungan, motivasi dan arahan dari awal penelitian ini dimulai sampai penelitian ini selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Adani and S. Salsabil, “Internet of Things: Sejarah Teknologi Dan Penerapannya,” *Isu Teknol. Stt Mandala*, vol. 14, no. 2, pp. 92–99, 2025.
- [2] Y. Efendi, “Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile,” *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- [3] T. H. Siregar *et al.*, “Rancang bangun sistem pendeteksi kebakaran berbasis iot menggunakan arduino,” vol. 7, no. September, pp. 59–66, 2021.
- [4] A. S. Y. I. Nurli Alifah, “Implementasi Sistem Pendeteksi Asap Kebakaran dengan Mikrokontroler Arduino Dengan Metode Fuzzy Mamdani,” vol. 7, pp. 299–307, 2023.
- [5] M. Dhedy, D. Putra, and R. Pramudita, “Sistem deteksi api berbasis internet of things pada rumah,” pp. 64–69, 2021.
- [6] F. T. Arumsari, J. Maulindar, and A. I. Pradana, “Rancang bangun sistem pendeteksi kebakaran berbasis internet of things,” vol. 9, no. 1, pp. 175–182, 2023.
- [7] Y. S. Kristama and I. R. Widiyari, “Alat Pendeteksi Kebakaran Dini Berbasis Internet Of Things (IoT) Menggunakan NodeMCU Dan Telegram,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 3, p. 1599, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4445.
- [8] S. H. Sahir, *Metodologi Penelitian*. 2022.
- [9] N. Putri, N. A. Prabowo, and R. A. Widyanto, “Implementasi Metode Prototyping pada Perancangan Aplikasi Electronic Ticket (E-Ticket) berbasis Android,” pp. 63–69.
- [10] I. G. B. W. Atmaja, K. N. A. Kusuma, A. A. E. Wirayuda, I. K. Widiyantara, N. Premadhipa, and G. S. Mahendra, “Penerapan Metode Prototype pada Perancangan Sistem Informasi Pengaduan Masyarakat Buleleng Berbasis Website,” *RESI J. Ris. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 56–65, 2023, doi: 10.32795/resi.v1i2.3553.
- [11] W. K. Raharja and R. Ramadhon, “Purwarupa Alat Pendeteksi Kebakaran Jarak Jauh Menggunakan Platform Thinger.Io,” *J. Elektro Luceat*, vol. 7, no. 2, pp. 188–206, 2021.
- [12] Z. H. Ababil and M. Cordiaz, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Iot (Internet Of Things) Dengan Sensor Asap Dan Api,” *Tek. dan Multimed.*, vol. 1, no. 5, pp. 1087–1097, 2023, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/Biner>
- [13] S. Hadi, R. Putra, M. Davi Labib, and P. Diptya Widayaka, “Perbandingan Akurasi Pengukuran Sensor Lm35 Dan Sensor Dht11 Untuk Monitoring Suhu Berbasis Internet of Things,” *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 6, no. 3, pp. 6–47, 2019.
- [14] F. A. Deswar and R. Pradana, “Monitoring Suhu Pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis Internet of Things (Iot),” *Technol. J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, p. 25, 2021, doi: 10.31602/tji.v12i1.4178.
- [15] Yusup Mad Cani, Hannie, and Azhari Ali Ridha, “Pengujian Black Box Testing Pada Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa di SMK Tarbiyatul Ulum Karawang,” *J. Ilm. Wahana Pendidikan*, vol. 9, no. 9, pp. 754–760, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8084698>