

## Perancangan Pendeteksi dan Pemadam Kebakaran dengan konsep Internet of Things (IoT) Berbasis Microcontroller

**Hemdani Rahendra Herlianto**

Universitas Pelita Bangsa, Indonesia

E-mail: [hemdani.rahendra@pelitabangsa.ac.id](mailto:hemdani.rahendra@pelitabangsa.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini membahas perancangan sistem pendeteksi dan pemadam kebakaran pintar berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler. Latar belakang penelitian ini adalah meningkatnya kebutuhan akan sistem otomatis untuk meningkatkan keamanan rumah terhadap bahaya kebakaran. Tujuan penelitian adalah untuk mengembangkan sistem yang dapat mendeteksi kebakaran secara dini dan mengaktifkan pemadam otomatis melalui aplikasi smartphone. Metode yang digunakan adalah pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan metode Extreme Programming (XP), yang mencakup perencanaan, desain, pengkodean, dan pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil diimplementasikan dengan menggunakan sensor asap dan suhu, serta modul pemadam yang dapat dikontrol melalui aplikasi Blynk. Pengujian sistem menunjukkan akurasi tinggi dalam mendeteksi kebakaran dan kemampuan notifikasi yang efektif ke smartphone pengguna. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa sistem ini efektif dalam meningkatkan keamanan rumah, namun memerlukan konektivitas internet yang stabil untuk berfungsi optimal. Penelitian ini diharapkan dapat mendorong adopsi teknologi pintar dalam meningkatkan keselamatan dan kenyamanan rumah tangga.

**Kata Kunci:** Pemadam Kebakaran Pintar, Internet of Things (IoT), Teknologi Sensor, Microcontroller.

### ABSTRACT

*This study discusses the design of a smart fire detection and extinguishing system based on the Internet of Things (IoT) using a microcontroller. The background of this study is the increasing need for an automated system to improve home security against fire hazards. The purpose of this study is to develop a system that can detect fires early and activate automatic extinguishers via a smartphone application. The method used is a software engineering approach with the Extreme Programming (XP) method, which includes planning, design, coding, and testing. The results of the study showed that the system was successfully implemented using smoke and temperature sensors, as well as an extinguisher module that can be controlled via the Blynk application. System testing showed high accuracy in detecting fires and effective notification capabilities to the user's smartphone. The conclusion of this study is that this system is effective in improving home security, but requires stable internet connectivity to function optimally. This research is expected to encourage the adoption of smart technology in improving household safety and comfort.*

**Keywords:** *anime recommendation system, content-based filtering, data analysis, model development, model evaluation.*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

## PENDAHULUAN

Rumah merupakan salah satu bangunan yang dijadikan sebagai tempat tinggal manusia dalam jangka waktu tertentu. Fungsi utama rumah digunakan sebagai tempat istirahat setelah lelah beraktivitas dan berkegiatan sehari-hari. Namun, salah satu kendala yang sering dihadapi adalah kurangnya sistem otomatisasi untuk deteksi dan penanganan bahaya kebakaran, yang masih dioperasikan secara manual.

Seiring dengan perkembangan teknologi, konsep rumah mulai dipadukan dengan teknologi modern guna membantu manusia merasa lebih aman dan nyaman di dalamnya . Dengan teknologi smart home, kita dapat mengontrol berbagai peralatan rumah tangga hanya dengan smartphone Android. Namun, teknologi smart home (rumah pintar) itu sendiri belum banyak disadari atau diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari, dan sebagian orang mungkin belum mengenal teknologi ini dengan baik. Hal inilah yang melatarbelakangi penulisan penelitian ini, di mana peneliti merancang sistem pendeteksi dan pemadam kebakaran pintar dengan menggunakan konsep Internet of Things (IoT).

Internet of Things adalah sebuah gagasan di mana semua benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung . Desain ini menggunakan beberapa modul sensor, relay, dan wifi untuk terhubung ke internet dan membuat konsol aplikasi untuk perangkat Anda. Dalam penelitian ini, sistem akan diimplementasikan menggunakan miniatur rumah yang akan dikontrol dengan smartphone Android, memungkinkan deteksi dini dan respons cepat terhadap ancaman kebakaran, sehingga meningkatkan keamanan dan kenyamanan penghuni rumah.

Banyak sistem deteksi dan pemadam kebakaran yang masih bergantung pada metode manual, yang berpotensi terlambat dalam memberikan respons saat terjadi kebakaran. Selain itu, pemahaman masyarakat tentang pentingnya teknologi pintar dalam meningkatkan keamanan rumah masih rendah. Hal ini menimbulkan pertanyaan mengenai bagaimana teknologi dapat dioptimalkan untuk meningkatkan efektivitas sistem deteksi dan pemadaman kebakaran.

Beberapa penelitian telah membahas tentang sistem deteksi kebakaran dan teknologi pintar, namun penelitian yang mengintegrasikan konsep Internet of Things (IoT) dengan mikrokontroler untuk sistem pendeteksi dan pemadam kebakaran pintar masih terbatas. Penelitian sebelumnya menunjukkan potensi penggunaan IoT dalam meningkatkan respons sistem terhadap ancaman kebakaran.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan untuk mengembangkan sistem yang lebih efisien dan responsif dalam mendeteksi serta memadamkan kebakaran. Dengan sistem yang otomatis dan terintegrasi, diharapkan dapat mengurangi risiko kerugian akibat kebakaran. Penelitian ini menawarkan kebaruan dengan merancang sistem pendeteksi dan pemadam kebakaran pintar yang menggabungkan teknologi sensor, mikrokontroler, dan aplikasi berbasis smartphone. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan solusi inovatif untuk masalah keamanan rumah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendeteksi dan pemadam kebakaran yang dapat beroperasi secara otomatis dan terhubung dengan pengguna melalui aplikasi smartphone.

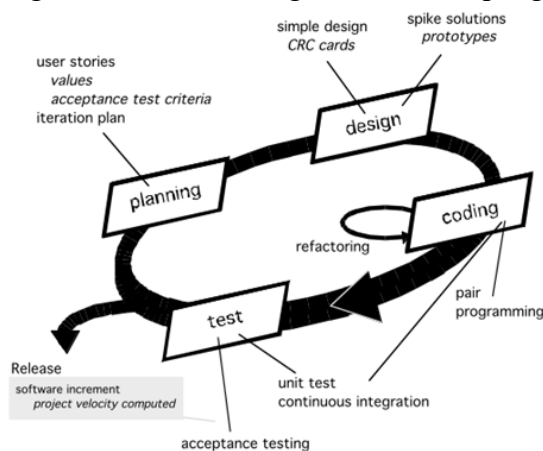
Manfaat penelitian ini mencakup peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya sistem keamanan rumah yang canggih dan efektif, serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi pintar dalam konteks keselamatan.

Implikasi dari penelitian ini diharapkan dapat mendorong penggunaan teknologi pintar di rumah-rumah dan menginspirasi penelitian lebih lanjut dalam bidang keamanan berbasis teknologi, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih aman bagi Masyarakat.

### METODE

Metode Extreme Programming (XP) adalah sebuah proses rekayasa perangkat lunak yang cenderung menggunakan pendekatan berorientasi objek. Terdapat empat tahapan yang harus dilalui dalam metode Extreme Programming (XP),[6] yaitu:

1. Planning (Perencanaan): Tahapan ini merupakan langkah awal dalam pembangunan sistem di mana dilakukan beberapa kegiatan perencanaan, termasuk identifikasi permasalahan, analisis kebutuhan, hingga penetapan jadwal pelaksanaan pembangunan sistem.
2. Design (Perancangan): Tahapan ini melibatkan kegiatan pemodelan yang dimulai dari pemodelan sistem, pemodelan arsitektur, hingga pemodelan basis data.
3. Coding (Pengkodean): Tahapan ini merupakan penerapan pemodelan yang telah dibuat ke dalam bentuk antarmuka pengguna menggunakan bahasa pemrograman.
4. Testing (Pengujian): Setelah tahapan pengkodean selesai, dilakukan pengujian sistem untuk mengidentifikasi kesalahan yang muncul saat aplikasi dijalankan serta memastikan bahwa sistem yang dibangun telah sesuai dengan kebutuhan pengguna.



**Gambar 1.** Metode Extreme Programming (XP).

### HASIL DAN PEMBAHASAN



**Gambar 2.** Skema Perancangan Project

Persiapan Komponen dan Perangkat:

- a. Microcontroller (contohnya, Arduino atau ESP8266/ESP32).
- b. Sensor deteksi kebakaran, seperti sensor asap (MQ-2 atau MQ-135) dan sensor suhu.
- c. Modul pemadam kebakaran, seperti solenoid valve untuk sistem pemadam otomatis.
- d. Modul SIM card atau modul Wi-Fi untuk komunikasi.
- e. Modul relay untuk mengontrol perangkat pemadam kebakaran.
- f. Sumber daya listrik.

Pemasangan Sensor

- a. Sensor asap dan sensor suhu dipasang pada miniatur ruangan untuk memastikan deteksi dini kebakaran.
- b. Sensor dihubungkan ke microcontroller sesuai dengan pin input

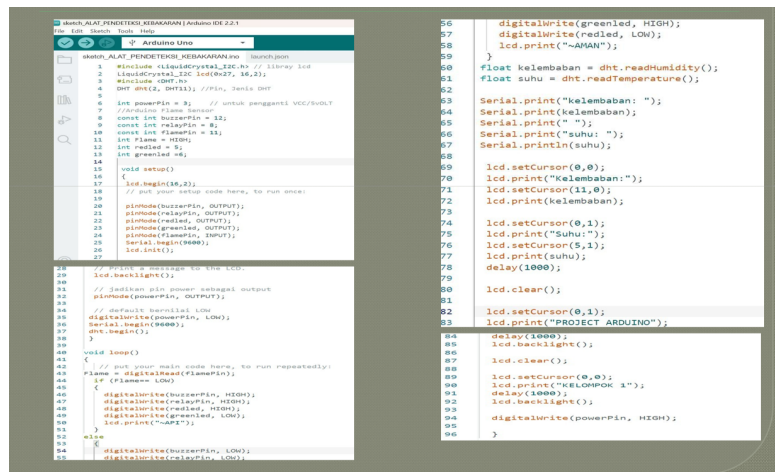
Pemasangan Modul Pemadam

- a. Solenoid valve atau perangkat pemadam kebakaran otomatis dihubungkan ke modul relay yang dikendalikan oleh microcontroller.
- b. Perangkat pemadam dipasang di lokasi yang mampu menjangkau seluruh area yang dipantau pada miniature rumah.

Konfigurasi Modul Komunikasi

- a. Hubungkan modul SIM card atau modul Wi-Fi ke microcontroller.
- b. Konfigurasi modul untuk mengakses jaringan seluler atau Wi-Fi agar dapat mengirim dan menerima data.

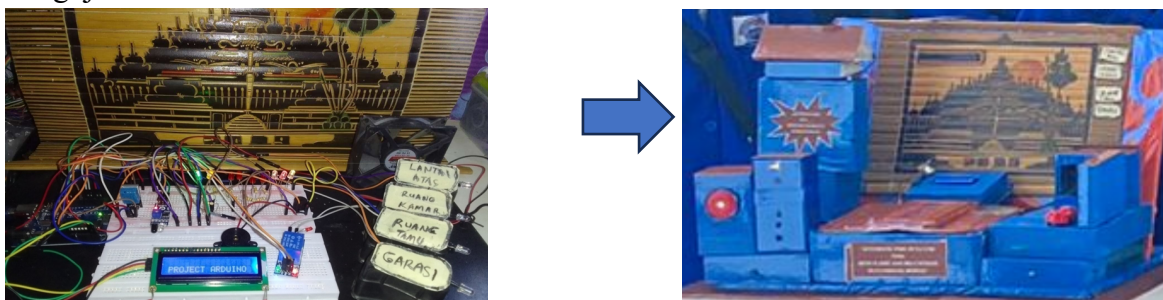
Pemrograman Microcontroller



Gambar 3. Pemrograman Microcontroller

- Program microcontroller untuk membaca data dari sensor asap dan suhu secara terus-menerus.
- Implementasikan logika untuk mengidentifikasi kebakaran berdasarkan ambang batas yang ditentukan (misalnya, konsentrasi asap yang tinggi atau suhu yang melebihi batas normal).
- Program microcontroller untuk mengaktifkan modul relay yang mengontrol perangkat pemadam kebakaran otomatis saat kebakaran terdeteksi.
- Program microcontroller untuk mengirim notifikasi melalui modul SIM card atau Wi-Fi ke aplikasi Blynk di smartphone ketika kebakaran terdeteksi.

### Pengujian Sistem



Gambar 4. Pengujian Sistem dan implementasi miniatur

- Uji sistem dengan mensimulasikan kondisi kebakaran untuk memastikan sensor dapat mendeteksi asap dan suhu tinggi.
- Pastikan perangkat pemadam kebakaran otomatis berfungsi dengan benar saat diaktifkan oleh microcontroller.
- Verifikasi bahwa notifikasi kebakaran dikirim dan diterima dengan benar di aplikasi Blynk di smartphone.

Uji konektivitas internet untuk memastikan sistem dapat beroperasi dengan lancar melalui jaringan seluler atau Wi-Fi

### KESIMPULAN

Berdasarkan analisis, perancangan, dan implementasi yang telah dilakukan, penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pendeteksi dan pemadam kebakaran pintar berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler. Sistem ini mampu mendeteksi kebakaran secara dini melalui sensor asap dan suhu, serta mengaktifkan pemadam otomatis dengan kontrol melalui aplikasi smartphone. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi dan efisiensi yang baik dalam mendeteksi ancaman kebakaran dan memberikan notifikasi secara real-time kepada pengguna. Koneksi internet yang stabil sangat berpengaruh terhadap kinerja sistem, sehingga diperlukan perhatian khusus untuk memastikan sistem dapat berfungsi optimal di berbagai kondisi. Penelitian ini diharapkan dapat mendorong adopsi teknologi pintar dalam meningkatkan keselamatan rumah, serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem keamanan berbasis teknologi untuk masyarakat. Dengan implementasi sistem ini, diharapkan risiko kerugian akibat kebakaran dapat diminimalkan, menciptakan lingkungan hunian yang lebih aman dan nyaman.

### REFERENSI

- T. Juwariyah, S. Prayitno, and A. Mardhiyya, "Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Brbasis Esp8266 dan Blynk," *Jurnal Transistor Elektro dan Informatika (TRANSISTOR EI)*, vol. 3, no. 2, 2018.
- A. Setiawan and A. I. Purnamasari, "Pengembangan Smart Home Dengan Microcontrollers ESP32 Dan MC-38 Door Magnetic Switch Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan," *Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 3, 2019.
- A. M. Tatik Juwariyah, Sugeng Prayitno, "Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Berbasis IoT ( Internet of Things ) Tatik Juwariyah \*, Sugeng Prayitno , Akalily Mardhiyya," *Seinasi-Kesi*, 2018.
- Y. Efendi, "Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile," *JURNAL ILMIAH ILMU KOMPUTER*, vol. 4, no. 2, 2018, doi: 10.35329/jiik.v4i2.41.
- M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradifita Junfithrana, "APLIKASI SMART HOME NODE MCU IOT UNTUK BLYNK," *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.
- C. Binardo, "Pengembangan Sistem Pendaftaran Kejuaraan Karate Berbasis Web dengan Pendekatan Extreme Programing," *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 2, 2021.
- Hardadi Nur Aziz, Rahayu Indah Lestari, Reza Dwi Hendarno, Hetti Hidayati, and Entik Insanudin, "Trafinder : Aplikasi Pengontrolan Kendaraan Travel Wilayah Bandung Berbasis Iot (studi Kasus Pada Baraya Travel)," *e-Proceedings of Applied Science*, vol. 4, no. 2, 2018.