

## **Prototype System Fire Detector Menggunakan Sprinkler Sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa di Politeknik Amamapare**

**Aryani Rombekila<sup>1\*</sup>, Nursahar Buang<sup>2</sup>, Syahrul Samsuri<sup>3</sup>, Muhammad Syahrizal<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Amamapare, JL. C Heatubun, Kwamki Baru, 99910, Kwamki, Kec. Mimika Baru, Kabupaten Mimika, Papua 99971.

\*Corresponding Author

E-mail Address: [aryanirombekila@gmail.com](mailto:aryanirombekila@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Teknologi dapat diartikan sebagai kumpulan alat, metode, dan sistem yang diciptakan untuk memenuhi kebutuhan manusia, baik dalam menunjang kelangsungan hidup maupun meningkatkan kenyamanan. Dalam perkembangannya, teknologi telah melahirkan berbagai inovasi, termasuk sistem yang dirancang secara otomatis untuk mendeteksi dan memadamkan api di dalam ruangan. Salah satu contoh dari inovasi tersebut adalah sistem deteksi kebakaran otomatis atau dikenal dengan istilah *fire detector system*. Alat ini memiliki peranan yang sangat krusial, terutama dalam sektor industri dan gedung-gedung besar, karena mampu memberikan perlindungan terhadap risiko kebakaran. Sistem alarm kebakaran tidak hanya mendeteksi adanya potensi kebakaran, tetapi juga memberikan sinyal atau peringatan dini kepada orang-orang di sekitarnya agar dapat segera mengambil tindakan penyelamatan. Peringatan dini ini sangat penting dalam mencegah kerugian besar baik dari sisi materiil maupun keselamatan jiwa. Penelitian ini secara khusus mengkaji penerapan sistem fire detector sebagai media pembelajaran di lingkungan Politeknik Amamapare. Tujuan utama dari proyek rancang bangun ini adalah untuk memahami dan mendemonstrasikan bagaimana sistem deteksi kebakaran bekerja, terutama yang mengintegrasikan penggunaan sprinkler otomatis sebagai alat pemadam api. Melalui studi ini, diharapkan mahasiswa dapat memperoleh pemahaman praktis mengenai mekanisme kerja sistem keamanan kebakaran dan mampu mengaplikasikannya dalam dunia kerja maupun dalam kehidupan sehari-hari yang memerlukan sistem proteksi terhadap kebakaran.

Kata kunci: *detector, sprinkler, Prototipe, MCFA*

### **ABSTRACT**

*Technology can be defined as a collection of tools, methods, and systems created to meet human needs, both in supporting the continuity of life and enhancing comfort. As it evolves, technology has brought forth various innovations, including systems that are automatically designed to detect and extinguish fires indoors. One such innovation is the automatic fire detection system, commonly known as a fire detector system. This device plays a very crucial role, especially in industrial sectors and large buildings, as it provides protection against the risk of fire. A fire alarm system not only detects potential fires but also gives an early signal or warning to the surrounding people so that immediate evacuation or rescue actions can be taken. Early warning is essential in preventing major losses, both in terms of material and human safety. This study specifically examines the application of the fire detector system as a learning medium within the Amamapare Polytechnic environment. The main objective of this design and development project is to understand and demonstrate how a fire detection system operates, particularly one that integrates the use of an automatic sprinkler as a fire extinguishing device. Through this study, it is expected that students will gain practical understanding of the operational mechanisms of fire safety systems and be able to apply this knowledge in the professional world as well as in daily life situations that require fire protection systems.*

**Keywords:** *detector, sprinkler, Prototipe, MCFA*

### **PENDAHULUAN**

Kebakaran adalah suatu musibah yang datangnya tidak dapat diprediksi bahkan dapat terjadi pada perumahan, sekolah,

universitas, pasar bahkan dihutan. Kejadian kebakaran sangat membahayakan dan mengancam kehidupan masyarakat, hewan bahkan alam, kebakaran dapat disebabkan

oleh beberapa faktor yaitu bisa dari faktor alam, faktor *non* alam (Bahari & Sugiharto, 2019). Dampak negatif dari kebakaran sangat besar terhadap kehidupan seperti kehilangan harta benda, kepunahan, kerusakan lingkungan dan bisa mengganggu proses produksi serta aktivitas (Saputro, 2022). Jika terjadi keterlambatan dalam penanganan akan mengakibatkan kerugian yang beraneka ragam. maka dari itu Keamanan manusia merupakan faktor utama yang menjadi pertimbangan ketika kebakaran terjadi di sebuah bangunan. Penghuni bangunan harus mendapatkan informasi/peringatan dini ketika kebakaran segera terjadi untuk dievakuasi. (Ruslan, Muhammad, Sale. Al-Amin, and Emidiana. 2021). Kemajuan teknologi yang terus berkembang mendorong manusia untuk membuat sesuatu yang berguna baik bagi dirinya sendiri maupun orang lain yang bertujuan untuk memberikan kemudahan dan melindungi dirinya ataupun orang lain (Andrian, 2022).

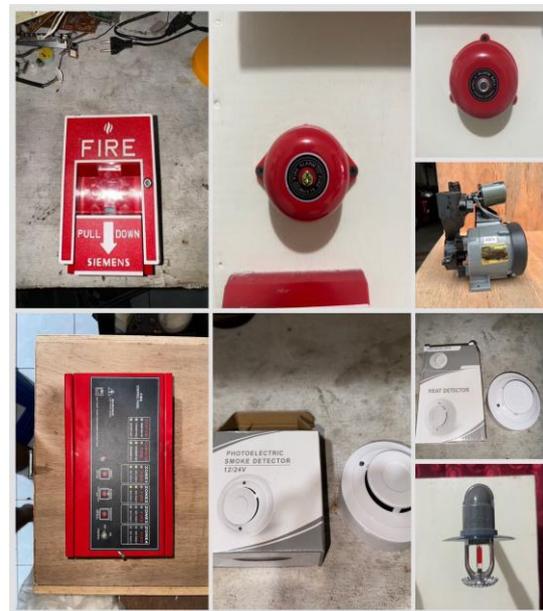
Memerlukan pencegahan preventif untuk mengurangi bahkan menghilangkan kemungkinan terjadinya kebakaran. Untuk mencegah agar kebakaran tidak terjadi, maka harus diupayakan agar segala potensi kebakaran ditiadakan. Pengelolaan kebakaran tidak potensi bahaya cukup hanya dengan menyediakan alat-alat pemadam kebakaran atau melakukan latihan memadamkan api yang dilakukan secara berkala, namun diperlukan program terencana dalam suatu sistem yang baik, disebut manajemen risiko kebakaran. Manajemen risiko kebakaran adalah suatu upaya terpadu untuk mengelola risiko kebakaran melalui perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan tindak lanjutnya. (Kuntoro, 2017).

*Prototype* adalah rancangan awal dari suatu alat yang dibangun untuk menguji atau mengevaluasi konsep sebelum di pakai secara umum. Prototipe ini menjadi acuan sebagai bagaimana alat pemadam otomatis bekerja secara efisien untuk memadamkan api pada ruangan bangunan. Prototipe ini bisa menjadi media pembelajaran bagi mahasiswa Politeknik Amamapare untuk mengembangkan suatu *system fire detector* dan di implementasikan pada bangunan kampus Politeknik Amamapare.

## METODE PENELITIAN

Format yang digunakan pada tugas akhir ini adalah format kepustakaan, Dimana format penelitian merupakan penampilan argument penalaran keilmuan yang memaparkan hasil berdasarkan kajian pustaka dan hasil olah peneliti mengenai suatu masalah / topik kajian. Langkah Langkah yang ditempuh untuk menyelesaikan tugas akhir ini yaitu:

Tempat perancangan dan penelitian prototipe *fire alarm* ini dilakukan Laboratorium kampus Politeknik Amamapare Timika. Waktu perancangan dimulai dari tanggal 1 Maret 2024 hingga 30 Mei 2024.



Gambar 1 Komponen utama fire alarm

Adapun alat yang digunakan di rangkum dalam table 1 dibawah ini sebagai berikut :

Tabel 1 Alat yang digunakan

No.	Alat	Jumlah
1.	Multimeter	1 buah
2.	Tang lancip	1 buah
3.	Tang potong	1 buah
5.	Obeng +/-	1 buah
6.	Tang kombinasi	1 buah
7.	Pisau pemotong	1 buah
8.	Meteran	1 buah
9.	Bor charge	1 buah
10.	Tes pen	1 buah
11.	Isolasi Kabel	1 buah

Bahan yang digunakan di rangkum dalam table 2 dibawah ini sebagai berikut :

Tabel 2 Bahan

No.	Bahan	Jumlah
1.	Panel MCFA	1 buah
2.	Smoke Detector	1 buah
3.	Baterai Lythium ion 12v	1 buah
5.	Heat Detector	1 buah
6.	Kabel Instalasi	1 buah
7.	Emergency Pull Down	1 buah
8.	Alarm Bell	1 buah
9.	Pompa Air	1 buah
10.	Sprinkler	1 buah
11.	Pipa ½ inch	1 buah
12.	Elbow ½ inch	1 buah
13.	Valve ½ inch	1 buah
14.	Meja Kayu	1 buah
15.	Steker	1 buah
16.	Penampungan Air	1 buah

Langkah-langkah Perancangan adalah sebagai berikut:

- a) Mempelajari serta mengutip teori dan data dari referensi yang berkaitan dengan konsep permasalahan yang dirancang yakni *prototype system fire detector* menggunakan sprinkler sebagai media pembelajaran mahasiswa politeknik amamapare.
- b) Setelah studi kepustakaan selesai, Penelitian dilakukan dengan mencatat atau mengambil data – data teknis dari Sistem *fire detector* menggunakan sprinkler.
- c) Pengelolaan data dan perancangan alat merupakan pembahasan dari data yang telah dikumpulkan dengan Langkah-langkah sebagai berikut:
  - a. Membahas sisteman dan prinsip kerja dari prototipe sistem fire detector megunakan splinkler
  - b. Membahas fungsi dan komponen utama pada prototipe sistem fire detector
  - c. Merancang dan ujicoba alat dan hasil yang diperoleh dari prototipe fire detector alarm.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perakitan dan pengujian alat terdiri dari beberapa tahap yang meliputi pemasangan panel alarm menggunakan bor charge serta baut rooping memperkuat jika berbeban , pemasangan jalur pipa dari sprinkler ke pompa air, pemasangan smoke detector dan heat detector , pemasangan bell alarm pull emergency sebagai alat yang dipakai untuk memperingati semua orang yang berada di area sekitar tempat kejadian

serta pemakaian resistor 10Ω pada masing masing output detector sebagai titik akhir tarikan kabel.

Pengujian dan pengecekan juga dilakukan untuk mengetahui apakah alat berfungsi dengan optimal dengan mengecek tegangan input power dari tegangan PLN ke panel MCFA, tegangan masing-masing baterai, Pengecekan input tegangan zona 1 dan 2 yang terdiri dari 2 detector smoke dan heat detector kemudian pengujian heat detector pada tiap zona menggunakan korek api sebagai indikasi terjadinya kebakaran dan pengujian smoke detector menggunakan asap rokok sebagai bahan yang akan dideteksi secara spontan detector akan merespon dengan menyalakan lampu indikator, serta pengujian pompa air otomatis Ketika jalur air menerima penurunan tekanan sehingga air raksa pada sprinkler pecah yang mengakibatkan alarm bunyi, terakhir pengujian terhadap tombol emergency Ketika ada keadaan darurat kebakaran.

Tabel 3 Pengujian standar pada prototipe sistem fire detector

Pengujian	Standar	Aktual
Penujian pada power input power	220VAC	218VAC
Power input Baterai	24VDC	23,3VDC
Power input Zona 1	24VDC	22,8VDC
Power input Zona 2	24VDC	23,1VDC
Power Alarm Bell	220VAC	217VAC
Pengujian Smoke detector	Responsif	Responsif
Pengujian Heat detector	Responsif	Responsif

Dalam merakit prototype alarm *detector* menggunakan sprinkler sebagai media pembelajaran mahasiswa politeknik amamapare terlebih dahulu penulis mengetahui spesifikasi dari panel MCFA

yang di gunakan. Panel MCFA yang digunakan adalah panel yang menggunakan sistem 2 zona kebakaran. Komponen pada sistem ini memakai *smoke detector* dan *heat detector* sebagai pendeteksi kebakaran serta memiliki tombol darurat jika terjadi keadaan yang tidak kondusif.

Baterai yang digunakan adalah baterai dengan tipe VRLA Lead Acid battery berkapasitas 12v 13Ah. Baterai tersebut adalah energi Cadangan panel MCFA apabila energi Listrik 220V tidak ada. Menurut hasil penelitian tersebut, sistem ini sudah sangat kompleks untuk dijadikan prototipe sebagai media pembelajaran dengan di tambahnya sprinkler sebagai alat pemadam kebakaran otomatis dengan menggunakan air.

## **PENUTUP**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana cara perancangan prototipe fire detector menggunakan splinkler agar bekerja secara ifisien dan otomatis menggunakan smoke detector dan heat detector sebagai beban pendeteksi kebakaran, serta memiliki sistem yang kompleks karena menggunakan sistem otomatis sebagai alat yang dapat memadamkan api dengan media air. Prototipe ini juga dapat memberikan ilmu bagi mahasiswa sebagai media pembelajaran dasar atau rancangan awal dari suatu alat yang dibangun untuk menguji atau mengevaluasi konsep sebelum dipakai secara umum.

## **REFERENSI**

- 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.
- Andrian Febriyanto, 2022. "Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet of Things", Bali. Teknik Otomasi-PNB.
- Bahari, W. P., & Sugiharto, A, 2019. "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet of Things (IoT)".
- Lufiana Chairul Nisa, Syahria, 2023. "Proteksi Kebakaran Gedung Dan Sistem *Fire Alarm* Di Gedung Grha Jaswita". Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional. Diakses pada 28 Mei 2024.
- Irwanto, Aditio Fahrul Anam, 2023. "Analisis Sistem Instalasi *Fire Fighting* Pada Gedung *Control Building* SCBD Di PT. Jaga Citra Inti Jakarta". *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika.*, vol. 2, no. 1.
- Instalasi *Fire Fighting* Pada Gedung *Control Building* SCBD Di PT. Jaga Citra Inti Jakarta". *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika.*, vol. 2, no. 1.
- Muhammad Taufiq, Insani Abdi Bangsa. "Analisis Instalasi *Fire Alarm* Pada Basement Apartement Sebagai Sistem Proteksi Kebakaran". *Jurnal Of Informatics And Electrical Engineering.*, vol. 5.
- Ruslan, Muhammad, M. Sale. Al-Amin, and Emidiana Emidiana. 2021. "Perancangan Sistem *Fire Alarm* Kebakaran Pada Gedung Laboratorium XXX." *Jurnal Tekno* 18(2):51–61.
- Kuntoro, C.2017. Implementasi Manajemen Risiko Kebakaran Berdasarkan (Is) Iso 31000 Pt Apac Inti Corpora. *HIGEIA*, 1(4): 109-119
- Husein Bromindo. "enis Detector Alarm Kebakaran Beserta Fungsi Dan Cara Kerjanya"
- Vinci Fire Semarang. 2021. "Jenis Sprinkler Hydrant Untuk Proteksi Kebakaran" Diakses pada 5 Juni 2024 dari <https://vincipemadam.com/jenis-sprinkler-hydrant/>.
- Emier Abdul Fiqih P. 2021. "10 Jenis Kabel Listrik Paling Umum Dlpakai Lengkap Dengan Kegunaannya" Diakses Pada 5 Juni 2024 dari <https://berita.99.co/jenis-kabel-listrik-rumah/>.