

ABSTRAK

Kebakaran pada gedung perkantoran merupakan ancaman serius yang dapat menimbulkan kerugian besar, baik secara material, korban jiwa, maupun gangguan operasional. Sistem proteksi kebakaran konvensional seperti APAR, hidran, dan alarm suara sering kali kurang efektif karena informasi penempatannya tidak diketahui penghuni serta hanya memberikan peringatan umum tanpa petunjuk lokasi. Kondisi ini mengakibatkan keterlambatan respon awal dalam penanganan kebakaran, sehingga dibutuhkan sistem yang lebih cerdas, cepat, dan informatif dalam memberikan peringatan dini.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Deteksi Kebakaran pada Ruang Terbatas berbasis Internet of Things (IoT) yang terintegrasi dengan sensor asap, sensor api, dan sensor suhu. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali dengan dukungan konektivitas Wi-Fi untuk mengirimkan notifikasi secara real-time. Metode yang digunakan meliputi perancangan perangkat keras berupa integrasi sensor dan buzzer sebagai alarm lokal, serta pengembangan perangkat lunak untuk pemrosesan data sensor, dan pengiriman notifikasi bahaya melalui aplikasi Telegram. Dengan pendekatan ini, sistem mampu memberikan peringatan dini secara langsung di lokasi sekaligus melalui jaringan internet.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe sistem deteksi kebakaran pada ruang terbatas berbasis IoT ini berhasil diimplementasikan dengan keandalan yang cukup baik dalam uji keandalan sistem monitoring dan komunikasi IoT. Sistem ini secara efektif mampu mendeteksi indikasi terjadinya kebakaran melalui integrasi antara sensor asap, sensor suhu, dan sensor api, serta sistem ini secara efektif mampu memberikan respon cepat berupa aktivasi buzzer sebagai alarm lokal, dan notifikasi secara real-time melalui aplikasi Telegram. Dengan demikian, sistem ini dapat meningkatkan efektivitas penanganan awal kebakaran pada ruang terbatas dengan memberikan informasi secara dini yang akurat dan mudah diakses oleh pengguna.

Kata kunci: Deteksi Kebakaran; *Internet of Things (IoT)*; Mikrokontroler ESP32; Sensor; Telegram.

ABSTRACT

Fires in office buildings pose a serious threat that can result in significant losses, including material damage, loss of life, and operational disruptions. Conventional fire protection systems such as fire extinguishers, hydrants, and audible alarms are often less effective because occupants are not always aware of their locations and because these systems typically provide only general warnings without indicating the exact location of the fire. This condition leads to delays in initial response during fire incidents, highlighting the need for a smarter, faster, and more informative early warning system.

This research goals to design and implement an Internet of Things (IoT)-based fire detection system for confined spaces, integrated with smoke sensors, flame sensors, and temperature sensors. The system utilizes an ESP32 microcontroller as the main control unit, supported by Wi-Fi connectivity to deliver real-time notifications. The proposed method includes hardware design through the integration of sensors and a buzzer as a local alarm, as well as software development for sensor data processing, hazard condition determination, and real-time fire alert notifications via the Telegram application. Through this approach, the system is capable of providing early warnings both locally and remotely through the internet network.

The research results indicate that the IoT-based fire detection system prototype for confined spaces was successfully implemented with a satisfactory level of reliability in system monitoring and IoT communication tests. The system is capable of effectively detecting indications of fire through the integration of smoke, temperature, and flame sensors. It also provides a rapid response by activating a buzzer as a local alarm and delivering real-time notifications via the Telegram application. Therefore, this system can enhance the effectiveness of early fire response in confined spaces by providing accurate and easily accessible early information to users.

Keywords: Fire Detection; Internet of Things (IoT); ESP32 Microcontroller; Sensing System; Telegram.