

ABSTRAK

Kebakaran hutan merupakan ancaman serius yang dapat menimbulkan dampak ekologis, sosial, dan ekonomis yang signifikan. Pada tahun 2023, tercatat 487 kejadian karhutla, menunjukkan eskalasi permasalahan ini terutama di wilayah Pulau Jawa yang mendominasi kejadian karhutla. Fenomena El Nino yang berkepanjangan pada tahun 2023 menjadi salah satu pemicu, dan diprediksi bahwa situasi pada tahun 2024 dapat menjadi lebih parah. Untuk menghadapi tantangan ini, diperlukan sistem deteksi kebakaran hutan yang efisien dan responsif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan Sistem Monitoring Kebakaran Hutan Berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan perangkat keras Raspberry Pi dan komunikasi LoRa.

Dalam penelitian ini, kami merancang dan merakit sistem yang terdiri dari dua perangkat: transmitter dan receiver. Transmitter menggunakan Raspberry Pi sebagai otak sistem, kamera sebagai sensor pengambil gambar, dan modul LoRa sebagai pengirim data. Raspberry Pi memanfaatkan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk menganalisis citra dan mengidentifikasi potensi kebakaran hutan. *Receiver* menggunakan modul LoRa dan ESP32 sebagai pemroses data, menerima informasi deteksi kebakaran dari transmitter, dan menampilkan data melalui platform Telegram. Pengujian dilakukan untuk memastikan kinerja dan kehandalan sistem, termasuk pengujian jarak komunikasi LoRa dan respon notifikasi IoT melalui Telegram.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi kebakaran dengan akurasi 70.69%. Komunikasi LoRa pada jarak 25 hingga 200 meter berhasil dengan baik, namun terdapat peningkatan delay pengiriman seiring dengan peningkatan jarak. Respons notifikasi melalui Telegram terbukti efisien, memberikan informasi deteksi secara real-time. Keseluruhan, sistem ini dapat menjadi alat yang efektif dalam mendeteksi dini kebakaran hutan, memungkinkan tindakan responsif untuk mengurangi kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran hutan

Kata Kunci: Deteksi Kebakaran Hutan, *Internet of Things* (IoT), LoRa, Raspberry Pi, ESP32, Telegram.

ABSTRACT

Forest fires pose a serious threat, resulting in significant ecological, social, and economic impacts. In 2023, there were 487 recorded incidents of forest fires, indicating an escalation of the issue, particularly in the dominant region of Java. Prolonged El Niño phenomena in 2023 served as one of the triggers, with predictions indicating a potentially worse situation in 2024. To address this challenge, an efficient and responsive forest fire detection system is required. This research aims to develop and implement an Internet of Things (IoT)-based Forest Fire Monitoring System using Raspberry Pi hardware and LoRa communication.

In this study, we designed and assembled a system consisting of two devices: the transmitter and receiver. The transmitter utilizes Raspberry Pi as the system's brain, a camera as the image sensor, and LoRa module for data transmission. Raspberry Pi employs Convolutional Neural Network (CNN) to analyze images and identify potential forest fires. The receiver uses LoRa module and ESP32 as data processors, receiving fire detection information from the transmitter and displaying the data through the Telegram platform. Testing was conducted to ensure the system's performance and reliability, including LoRa communication range testing and IoT notification response testing via Telegram.

Test results demonstrated the system's ability to detect fires with an accuracy of 70.69%. LoRa communication at distances ranging from 25 to 200 meters performed well, although there was an increase in delivery delay with greater distances. Notification response through Telegram proved to be efficient, providing real-time detection information. Overall, the system can be an effective tool for early forest fire detection, enabling responsive actions to reduce the losses caused by forest fires.

Keywords: *Forest Fire Detection, Internet of Things (IoT), LoRa, Raspberry Pi, ESP32, Telegram.*