

ABSTRAK

Proses peminjaman arsip di Arsip Nasional Republik Indonesia saat ini masih dilakukan secara konvensional dan melibatkan banyak tahapan yang memakan waktu. Kondisi ruang penyimpanan yang memiliki keterbatasan koneksi internet membuat solusi nirkabel biasa tidak selalu dapat diandalkan. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring peminjaman arsip yang lebih efektif dan efisien menggunakan teknologi mikrokontroler ESP32, komunikasi *Long Range* (LoRa), dan identifikasi *Radio Frequency Identification* (RFID). Sistem ini dirancang untuk meningkatkan akurasi pencatatan, mempercepat alur peminjaman, dan menilai kelayakan komunikasi LoRa di area dengan keterbatasan jaringan.

Sistem ini bekerja dengan cara membaca identitas arsip menggunakan RFID, kemudian mengirimkan data tersebut melalui komunikasi LoRa gateway yang terhubung ke Firebase Realtime Database. Penelitian ini dilakukan dengan dua skenario pengujian, yaitu dibandingkan dengan proses peminjaman arsip yang masih konvensional dan pengujian parameter *Quality of Service* (QoS) meliputi *throughput*, *delay*, *packet loss*, dan *jitter* di lingkungan *indoor* serta *outdoor*, untuk menilai kinerja komunikasi dan efisiensi sistem.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat meningkatkan efisiensi waktu dan mengurangi kesalahan pencatatan manual dibandingkan dengan cara yang konvensional. Selain itu, pada pengujian parameter QoS di lingkungan *indoor*, sistem termasuk ke dalam kategori “Bagus” sesuai dengan standar TIPHON. Sedangkan pada lingkungan *outdoor* mengalami penurunan yang lebih signifikan. Berdasarkan hasil pengujian, semakin jauh jarak, semakin besar kemungkinan interferensi dan semakin rendah kualitas sinyal.

Kata kunci: Peminjaman arsip, LoRa, ESP32, RFID, *Quality of Service*

ABSTRACT

The process of borrowing archives at the National Archives of the Republic of Indonesia is currently still carried out conventionally and involves many time-consuming steps. The condition of the storage room, which has limited internet connectivity, means that conventional wireless solutions are not always reliable. This study aims to develop a more effective and efficient archive borrowing monitoring system using ESP32 microcontroller technology, Long Range (LoRa) communication, and Radio Frequency Identification (RFID) identification. This system is designed to improve recording accuracy, speed up the borrowing process, and assess the feasibility of LoRa communication in areas with limited network coverage.

The system works by reading the archive identity using RFID, then sending the data via LoRa gateway communication connected to the Firebase Realtime Database. This research was conducted with two testing scenarios, namely a comparison with the conventional archive borrowing process and testing of Quality of Service (QoS) parameters including throughput, delay, packet loss, and jitter in indoor and outdoor environments to assess communication performance and system efficiency.

The results of this study show that this system can increase time efficiency and reduce manual recording errors compared to conventional methods. In addition, in QoS parameter testing in an indoor environment, the system falls into the “Good” category according to the TIPHON standard. Meanwhile, in an outdoor environment, there is a more significant decline. Based on the test results, the greater the distance, the greater the possibility of interference and the lower the signal quality.

Keywords: *Archive borrowing, LoRa, ESP32, RFID, Quality of Service.*