

LAPORAN PENELITIAN

Implementasi Teknologi Edge Computing untuk Sistem Keamanan Biometrik pada Layanan Manifest Penumpang Kapal



APRI SISWANTO

2541612069

Dosen Pembimbing :

Prof. Ir. Refdinal Nazir, MSEE.,Ph.D

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN PROFESI INSINYUR
SEKOLAH PASCA SARJANA UNIVERSITAS ANDALAS**

2025

Abstrak

Sistem manifest penumpang kapal merupakan komponen kritis dalam keselamatan transportasi laut, terutama untuk memastikan akurasi identitas penumpang dan efisiensi proses pemeriksaan. Namun, penggunaan metode verifikasi manual masih sering menyebabkan antrean panjang, potensi kesalahan identifikasi, dan kerentanan terhadap pemalsuan dokumen. Penelitian ini mengimplementasikan teknologi edge computing pada sistem keamanan biometrik berbasis sidik jari sebagai solusi untuk otomatisasi dan peningkatan keamanan layanan manifest penumpang kapal. Sistem dirancang dengan arsitektur edge device yang memproses data biometrik secara lokal untuk mengurangi latensi, meningkatkan kecepatan identifikasi, dan menjaga kerahasiaan data. Proses penelitian meliputi perancangan perangkat keras, pengembangan perangkat lunak pencocokan sidik jari (fingerprint matching), integrasi dengan edge module, serta pengujian di lingkungan simulasi operasional pelabuhan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan verifikasi identitas secara cepat dan akurat dengan waktu respons rata-rata kurang dari satu detik dan tingkat akurasi verifikasi lebih dari 95%. Selain itu, pemrosesan data di tingkat edge berhasil meningkatkan keamanan data biometrik serta mengurangi ketergantungan pada koneksi jaringan dan server pusat. Sistem ini berpotensi diterapkan sebagai teknologi pendukung digitalisasi pelabuhan dan peningkatan keamanan transportasi laut di Indonesia.

Kata kunci: biometrik sidik jari, edge computing, manifest penumpang kapal, verifikasi identitas, keamanan data, digitalisasi pelabuhan.

Abstract

The ship passenger manifest system is a critical component of maritime transportation safety, particularly in ensuring the accuracy of passenger identity and the efficiency of the inspection process. However, the use of manual verification methods often results in long queues, potential misidentification, and vulnerability to document forgery. This research implements edge computing technology in a fingerprint-based biometric security system as a solution to automate and enhance the security of the ship passenger manifest service. The system is designed with an edge device architecture that processes biometric data locally to reduce latency, increase identification speed, and maintain data confidentiality. The research process included hardware design, fingerprint matching software development, integration with an edge module, and testing in a simulated port operational environment. Implementation results demonstrate that the system is capable of fast and accurate identity verification with an average response time of less than one second and a verification accuracy rate of over 95%. Furthermore, edge data processing successfully improves biometric data security and reduces dependence on network connections and central servers. This system has the potential to be implemented as a supporting technology for port digitalization and enhanced maritime transportation security in Indonesia.

Keywords: fingerprint biometrics, edge computing, ship passenger manifest, identity verification, data security, port digitalization.