

ABSTRAK

Keamanan adalah kebutuhan mendasar yang terus berkembang seiring kemajuan teknologi. Di era modern ini, sistem keamanan konvensional seperti kunci fisik dan kode PIN mulai banyak ditinggalkan karena memiliki berbagai kelemahan, seperti risiko kehilangan kunci, manipulasi kode, dan keterbatasan dalam penggunaannya pada situasi tertentu. Sebagai solusinya, teknologi *smart door lock* berbasis pengenalan wajah (*face recognition*) telah menjadi inovasi yang populer karena kemampuannya mengidentifikasi pengguna secara otomatis berdasarkan karakteristik wajah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *smart door lock* berbasis ESP32-CAM dengan *platform Edge Impulse* untuk pemrosesan *machine learning*. Sistem ini mampu mendeteksi wajah pengguna secara *real-time* dan membuka *solenoid door lock* jika wajah terdaftar, serta memberikan peringatan melalui *buzzer* jika wajah tidak dikenali. Berdasarkan pengujian, sistem berfungsi dengan optimal pada jarak 15 hingga 45 cm dan dalam intensitas pencahayaan antara 230–562 lux. Model pengenalan wajah memiliki akurasi tinggi dengan *F1-Score* mencapai 92,6% untuk wajah terdaftar dan 91,1% untuk wajah tidak terdaftar. Kinerja sistem juga optimal pada sudut pandang frontal dan sedikit menyamping.

Kata Kunci: *Edge Impulse*, ESP32-CAM, *Smart Door Lock*, *Face Recognition*, Keamanan, Pengolahan Data.



ABSTRACT

Security is a fundamental need that continues to evolve along with technological advancements. In the modern era, conventional security systems such as physical keys and PIN codes are increasingly being replaced due to various weaknesses, such as the risk of key loss, code manipulation, and limitations in certain situations. As a solution, the smart door lock technology based on face recognition has become a popular innovation due to its ability to automatically identify users based on facial characteristics. This research aims to design and implement a smart door lock system based on ESP32-CAM with the Edge Impulse platform for machine learning processing. The system can detect the user's face in real-time and unlock the door if the face is recognized, as well as provide an alert through a buzzer if the face is not recognized. Based on testing, the system functions optimally at a distance of 15 to 45 cm and under lighting intensities between 230–562 lux. The face recognition model achieved high accuracy, with an F1-Score of 92.6% for registered faces and 91.1% for unregistered faces. The system's performance is also optimal at a frontal and slightly sideways viewing angle.

Keywords: Data Processing, ESP32-CAM, Face Recognition, Edge Impulse, Security, Smart Door Lock.

