

OPTIMALISASI KINERJA SISTEM PENGENALAN SIDIK JARI PADA *OPTICAL FINGERPRINT SENSOR* MENGGUNAKAN *SIAMESE NEURAL NETWORK (SNN)*

Andika Febriyansyah

ABSTRAK

Optical fingerprint sensor AS608 memiliki keterbatasan kinerja pada kondisi permukaan sidik jari yang tidak ideal, seperti kering, basah, dan berminyak, karena algoritma pencocokan internalnya sangat bergantung pada kejelasan pola *ridges*. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan kinerja sistem pengenalan sidik jari pada sensor AS608 menggunakan metode *Siamese Neural Network (SNN)* dengan arsitektur EfficientNet-B0 dan *BatchHard Triplet Loss*, yang diimplementasikan pada *website* terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32-WROOM-32U. Sistem diuji menggunakan skema *open-set identification*, di mana sampel dibandingkan terhadap seluruh templat dalam *database* untuk menentukan kandidat identitas dengan skor kecocokan tertinggi, pada 10 responden dalam empat kondisi permukaan sidik jari: normal, kering, basah, dan berminyak. Pada tahap validasi, model SNN mencapai *Equal Error Rate (EER)* sebesar 5,2%, dengan Akurasi, *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score* masing-masing 94,8%, serta AUC 98,76%. Pada tahap pengujian sistem, metode SNN menghasilkan akurasi rata-rata 87,5%, meningkat 32,1% dibandingkan metode Internal Sensor AS608 yang hanya mencapai 66,25%, dengan *False Rejection Rate (FRR)* rata-rata menurun dari 67,5% menjadi 25%, atau turun sebesar 62,9%. Sementara *False Acceptance Rate (FAR)* rata-rata tetap terjaga pada 0% untuk kedua metode. Hasil ini membuktikan bahwa metode SNN mampu meningkatkan kinerja sistem pengenalan sidik jari, khususnya pada kondisi permukaan sidik jari yang tidak ideal.

Kata kunci: EfficientNet-B0, Identifikasi, *Optical Fingerprint Sensor*, *Siamese Neural Network*, Sidik Jari

OPTIMIZATION OF FINGERPRINT RECOGNITION SYSTEM PERFORMANCE ON OPTICAL FINGERPRINT SENSOR USING SIAMESE NEURAL NETWORK (SNN)

Andika Febriyansyah

ABSTRACT

The AS608 optical fingerprint sensor exhibits limited performance under non-ideal finger surface conditions, such as dry, wet, and oily, because its internal matching algorithm relies heavily on the clarity of ridge patterns. This study optimizes the fingerprint recognition performance of the AS608 sensor using a Siamese Neural Network (SNN) with an EfficientNet-B0 architecture and BatchHard Triplet Loss, implemented on a website integrated with an ESP32-WROOM-32U microcontroller. The system was evaluated using an open-set identification scheme, comparing each sample against all database templates to find the candidate with the highest matching score, tested on 10 respondents under four finger surface conditions: normal, dry, wet, and oily. During validation, the SNN model achieved an Equal Error Rate (EER) of 5.2%, with Accuracy, Precision, Recall, and F1-Score each reaching 94.8%, and an AUC of 98.76%. During system testing, the SNN method achieved an average accuracy of 87.5%, a 32.1% improvement over the Internal Sensor method, reaching only 66.25%, with the average False Rejection Rate (FRR) decreasing from 67.5% to 25%, a 62.9% reduction, while False Acceptance Rate (FAR) remained stable at 0% for both methods. These results demonstrate that the SNN method improves fingerprint recognition performance, particularly under non-ideal finger surface conditions.

Keywords: *EfficientNet-B0, Fingerprint, Identification, Optical Fingerprint Sensor, Siamese Neural Network*