



## ABSTRACT

Facial recognition is a technology that aims to automatically recognize individuals based on their unique facial characteristics. In its current advancements however, existing modern facial recognition models often suffer from high computational costs, posing a significant challenge in deploying efficient and real-time facial recognition systems. This research paper explores the earliest fundamental concepts and methodologies in facial detection and recognition, including key algorithms such as Viola-Jones, Eigenfaces, and Fisherface while evaluating the effects of applying Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization and investigates their effectiveness along with their limitations when implemented through a web application and accessed using a Raspberry Pi. The findings contribute to the evaluation of the capability of early implementations on facial recognition while considering its accessibility through a web application.

The research conducted incorporates three main datasets of faces of individuals with variations in pose and lighting namely the Yale Face Dataset, Aberdeen Face Set, and Grimace Face Set. The implementation of the biometric system was conducted through a web application deployed on a server. This web application is then accessed using a modern browser on a Raspberry Pi 3B. Findings within this research show that Fisherface has a 93% accuracy when tested on the dataset with the most individuals while Eigenfaces produced 69% on the same dataset. Implementing CLAHE within each model's preprocessing showed significant improvements even more so on Eigenfaces which obtained 99.68% recognition accuracy compared to Fisherface with 99.05% recognition accuracy.

**Keywords:** Biometric Systems, Face Detection, Face Recognition, Web Applications, Viola-Jones Object Detection, Eigenfaces, Principal Component Analysis, Fisherface, Linear Discriminant Analysis.

## INTISARI

Pengenalan wajah adalah teknologi yang bertujuan untuk secara otomatis mengenali individu berdasarkan karakteristik wajah unik mereka. Dalam kemajuan terkini, model pengenalan wajah modern sering menghadapi biaya komputasi yang tinggi, sehingga menimbulkan tantangan signifikan dalam menerapkan sistem pengenalan wajah yang efisien dan *real-time*. Makalah penelitian ini mengeksplorasi konsep dasar dan metodologi dalam deteksi dan pengenalan wajah, termasuk algoritma seperti *Viola-Jones*, *Eigenfaces*, dan *Fisherface* sambil mengevaluasi efek penerapan *Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization* dan menyelidiki efektivitas serta keterbatasan mereka saat diimplementasikan melalui aplikasi web dan diakses menggunakan Raspberry Pi. Temuan ini berkontribusi pada evaluasi kemampuan implementasi awal pada pengenalan wajah sambil mempertimbangkan aksesibilitasnya melalui aplikasi web.

Penelitian yang dilakukan menggabungkan tiga dataset utama dari wajah individu dengan variasi pose dan pencahayaan yaitu *Yale Face Dataset*, *Aberdeen Face Set*, dan *Grimace Face Set*. Implementasi sistem biometrik dilakukan melalui aplikasi web yang diterapkan pada server. Aplikasi web ini kemudian diakses menggunakan browser modern pada Raspberry Pi 3B. Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa *Fisherface* memiliki akurasi 93% ketika diuji pada dataset dengan jumlah individu terbanyak, sementara *Eigenfaces* menghasilkan 69% pada dataset yang sama. Penerapan CLAHE dalam preprocessing setiap model menunjukkan peningkatan yang signifikan, terutama pada *Eigenfaces* yang memperoleh akurasi pengenalan 99,68% dibandingkan dengan *Fisherface* yang memiliki akurasi pengenalan 99,05%.

**Keywords:** Sistem Biometrik, Deteksi Wajah, Pengenalan Wajah, Aplikasi Web, Deteksi Benda *Viola-Jones*, *Eigenfaces*, *Principal Component Analysis*, *Fisherface*, *Linear Discriminant Analysis*.