



# UNIVERSITAS SRIWIJAYA FACE ATTENDANCE SYSTEM (UNIVERSITAS SRIWIJAYAFAST)- PRODUK PPM-INOVASI BERUPA APLIKASI KEHADIRAN BERBASIS ANDROID

<sup>1</sup>Erwin, <sup>2</sup>Anis Saggaff, <sup>3</sup>Siti Nurmaini, <sup>4</sup>Bambang Tutuko,  
<sup>5</sup>M. Fachrurrozi, <sup>6</sup>Reza Firsandaya Malik, <sup>7</sup>Ahmad Fali Oklilas,  
<sup>8</sup>Ermatita

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>Univeristas Sriwijaya

Tujuan dibangunnya aplikasi ini untuk mendeteksi kehadiran mahasiswa dan dosen menggunakan Android dan mengimplementasikan smart campus dalam sistem absensi. Metode pengembangan aplikasi yang diberi nama UnsriFAST sebagai singkatan dari Universitas Sriwijaya Face Attendance System menggunakan Rational Unified Process (RUP). Pengujian sistem yang dibangun telah berhasil melakukan proses registrasi wajah, verifikasi wajah dengan data simak.unsri.ac.id dan melakukan proses absensi untuk mahasiswa dan dosen.

**Kata kunci:** Absensi, Android, Deteksi, Wajah

## 1 PENDAHULUAN

Teknologi identifikasi telah banyak dikembangkan saat ini, seperti identifikasi sidik jari, telapak tangan dan wajah. Identifikasi merupakan penentuan atau penetapan identitas seseorang dan proses mengidentifikasi adalah kegiatan dalam menentukan atau menetapkan identitas seseorang. Pengembangan teknologi identifikasi ini telah diterapkan pada macam-macam perangkat salah satunya pada smartphone berbasis Android.

Wajah adalah bagian penting untuk mengenali manusia yang terdiri dari beberapa ciri yaitu dahi, alis, mata, hidung, pipi, mulut, bibir dan dagu (Erwin, Saparudin, Fachrurrozi, Wijaya, & Rachmatullah, 2018). Manusia mudah dikenali melalui wajah karena bentuk wajah unik dan merupakan salah satu identitas seorang manusia (Erwin, Saparudin, Fachrurrozi, Tamaarsa, & Zhang, 2019). Setiap wajah memiliki perbedaan meskipun pada manusia kembar. Masalah utama dalam sistem pengenalan wajah adalah ekstraksi ciri wajah (Erwin, Saparudin, Fachrurrozi, et al., 2018).

Ekstraksi ciri wajah merupakan salah satu tahap yang penting dalam berbagai aplikasi seperti pengenalan wajah manusia, sistem pengawasan, dan video konferensi. Ciri utama wajah meliputi mata, alis mata, hidung dan mulut diekstraksi dari daerah wajah yang terdeteksi (Yen & Nithianandan, 2002). Metode penentuan posisi ciri wajah dibagi menjadi dua yaitu, berdasarkan tekstur yang sesuai dengan nilai piksel dan berdasarkan geometri yang sesuai dengan pengetahuan yang pernah ada.

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk ekstraksi ciri wajah. Beberapa diantaranya menggunakan metode harmoni search algorithm (HSA) dan improved harmoni search algorithm (IHSA) dengan akurasi 77,06% (Erwin, Saparudin, & Wijaya, 2018), Principal Component Analysis (PCA) dan Eigenface dengan akurasi 59,8% (Erwin, Azriansyah, Hartuti, Fachrurrozi, & Adhi Tama, 2019), Algoritma Genetika dengan keberhasilan mencapai 100% (Yen & Nithianandan, 2002), Local Binary Pattern Histogram dan Image Euclidean Distance dengan recall 69,9 % dan presisi 70% (Erwin, Saparudin, et al., 2019), Agglomerative Hierarchy Clustering pada CBIR dengan keberhasilan 90,4% (M. Fachrurrozi, Saparudin, Erwin, &

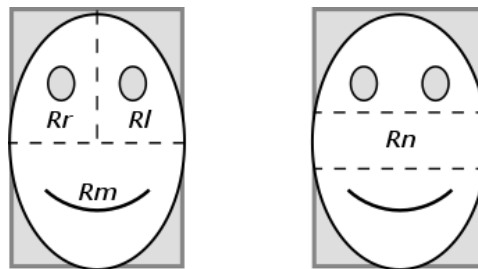
Mardiana, 2018).

Deteksi untuk multi wajah secara real time pada CBIR telah dilakukan penelitian oleh (Muhammad Fachrurrozi, Erwin, Saparudin, & Mardiana, 2017) dan (Muhammad Fachrurrozi, Masyarif, Erwin, & Mardiana, 2018). Metode – metode tersebut memberikan tingkat akurasi yang bervariasi bergantung pada berbagai aspek seperti kompleksitas latar, resolusi citra, cahaya, pose kepala, aksesori pada wajah dan ekspresi wajah. Hal tersebut menjadi salah satu alasan bahwa ekstraksi ciri wajah masih menjadi topik penelitian yang menarik. Algoritma yang kuat dan dapat bertahan pada berbagai kondisi tentu saja dibutuhkan agar menghasilkan performa yang lebih baik lagi daripada algoritma yang telah diterapkan pada penelitian sebelumnya.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Ekstraksi Ciri Wajah

Secara umum, ciri yang dapat diekstrak dari wajah berupa warna kulit, bentuk dan ukuran mata, hidung dan mulut, jarak antara mata, hidung dan mulut dalam bentuk nilai maupun citra yang berisi informasi tersebut. Pengekstraksian ciri wajah dapat dilakukan dengan mencari wilayah ciri wajah terlebih dahulu berdasarkan pola wajah yang telah ditentukan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1: Pembagian wilayah wajah. (Yen & Nithianandan, 2002)

Pada pola pembagian tersebut, wajah digambarkan memiliki bagian-bagian tertentu yang berisi ciri wajah.  $R_r$  diasumsikan sebagai wilayah mata kanan,  $R_l$  sebagai wilayah mata kiri dan  $R_m$  sebagai wilayah mulut. Ketika kedua mata dan mulut telah diketahui lokasinya, maka hidung  $R_n$  pasti berada diantara mata dan mulut. Ciri – ciri tersebut dapat ditemukan dengan memanfaatkan tepi yang dihasilkan pada wilayah ciri wajah setelah tahap pra-pengolahan dan dengan menggunakan template untuk setiap ciri wajah.

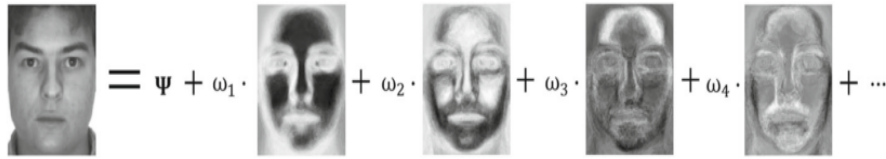
### 2.2. Eigenfaces

Kata *eigenface* asal-muasalnya dari Bahasa Jerman “*eigenwert*” dimana “*eigen*” memiliki arti karakteristik dan “*wert*” berarti nilai. *Eigenvector*-nya dapat dikatakan sebagai karakteristik dari citra wajah, sehingga metode ini dinamai *eigenface* (Efendi, Zul, & Yunanto, 2017).

Penggunaan *eigenface* memberikan keuntungan dalam peningkatan proses pengenalan wajah karena membuat pola daripada wajah dari kumpulan wajah atau terhadap masing-masing wajah yang ada, *eigenface* mampu mengurangi dimensi citra masukan kemudian diproyeksikannya pada *subspace* yang didapat saat fase latih. Citra latih lalu diwakilkan dengan vector gabungan (*flatvector*) dan membentuk satu matriks. Lalu dilanjutkan oleh pengekstraksian *eigenvector* dan disimpan ke dalam folder data. Dan citra latih tadi diproyeksikan pada ruang fitur *face space* berdasarkan *eigenvector*-nya (Wiryadinata, Istiyah, Fahrizal, Priswanto, & Wardoyo, 2017).

Disaat *Eigenfaces* telah dikomputasi, sistem dapat merubah citra wajah apapun kedalam vector wajahnya. Berapa citra wajah yang telah dites kemudian ditransformasikan kedalam representasi vector wajah lalu digunakan untuk menemukan vector pada citra wajah yang

disimpan dan yang paling mendekati untuk mengetes vector wajah sehingga wajah dikenali(Mahmu, Afroge, & Mat, 2015).



**Gambar 2: Contoh Dekomposisi citra wajah menggunakan Eigenvektor(Park, Park, & Park, 2017).**

Citra wajah awal dapat di rekonstruksi dari *Eigenface* jika banyak dari fitur *eigenfaces* yang ditambahkan dalam proporsi yang sesuai. Setiap *Eigenface* hanya mewakili beberapa fitur utama dari area wajah yang mungkin ada atau tidak. Citra yang direkonstruksi merupakan penaksiran dari citra awal(Kaur, 2015).

Pada metode *Eigenfaces*, rekonstruksi citra wajah dapat dilakukan dengan menggunakan *subspace*. Dengan persamaan,  $U_p$  dan  $U_n$  dapat digunakan untuk rekonstruksi sebuah sample yang berpasangan, dirumuskan dengan  $\hat{A}_N = [\hat{x}_N^T \hat{y}_N^T]^T$ . Tampilan dua citra dari  $\hat{A}_p$  dapat diidentifikasi sebagai individu yang sama; dengan kata lain tampilan dua citra dari  $\hat{A}_N$  berasal dari yang lain(Tu, Lin, & Hsiao, 2017).

### 2.3. Flowchart Eigenfaces

Pada langkah ekstraksi fitur, fungsi *Eigenface* dipergunakan dalam penelitian ini. Mula-mula citra input dibaca oleh program kemudian algoritma substraksi citra input bekerja, setelah substraksi citra input maka program akan menjalankan algoritma hitung nilai kovariannya untuk mendapatkan nilai Eigen value dan eigen vector dari citra input tadi, untuk memastikan ekstraksi dengan eigenface berhasil maka program akan memproyeksikan fitur eigenface dari tiap-tiap citra inputan, kemudian hasilnya masuk ke dalam folder citra hasil proyeksi dari tiap-tiap citra input. Untuk memahami aliran *Eigenface* dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah ini:



**Gambar 3: Flowchart Ekstraksi Fitur Eigenface(Wijaya, Budiman, Sunarya, Elektro, & Telkom, 2015).**



## 2.4. Fungsi *Eigenface*

Beberapa persamaan yang dipergunakan dalam fungsi ekstraksi fitur *Eigenface* antara lain; perhitungan nilai rata-rata citra(persamaan 1), kovarian matriks(persamaan 2), nilai tengah citra(persamaan 3), nilai *Eigen* dan vector *Eigen*(persamaan 4), seperti dibawah ini:

1. Perhitungan Nilai Rata-rata Citra: (Wagh, 2015)

$$\Psi = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M \Gamma^i \quad (1)$$

Dimana,  $\Psi$  = Rata – rata Citra

$\Gamma^i$  = Vektor Citra;  $i = 1,2,3,\dots M$

$M$  = Nomor Citra Sample

2. Perhitungan Kovarian Matrix: (Tathe, 2016)

$$C = A^T A \quad (2)$$

Dimana,  $A = [\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_M]$ .

$C$  = Kovarian Matriks.

$A^T$  = Matrix  $A$  yang ditranspos

3. Menghitung Nilai Tengah Citra: (Tathe, 2016)

$$\Phi i = \Gamma^i - \Psi \quad (3)$$

Dimana,  $\Phi i$  = Nilai Tengah Citra

$\Gamma^i$  = Vektor Citra;  $i = 1,2,3,\dots M$

$\Psi$  = Rata – rata Citra

4. Perhitungan Nilai *Eigen* dan Vektor *Eigen*: (Tathe, 2016)

$$A^T A X_i = \lambda_i X_i \quad (4)$$

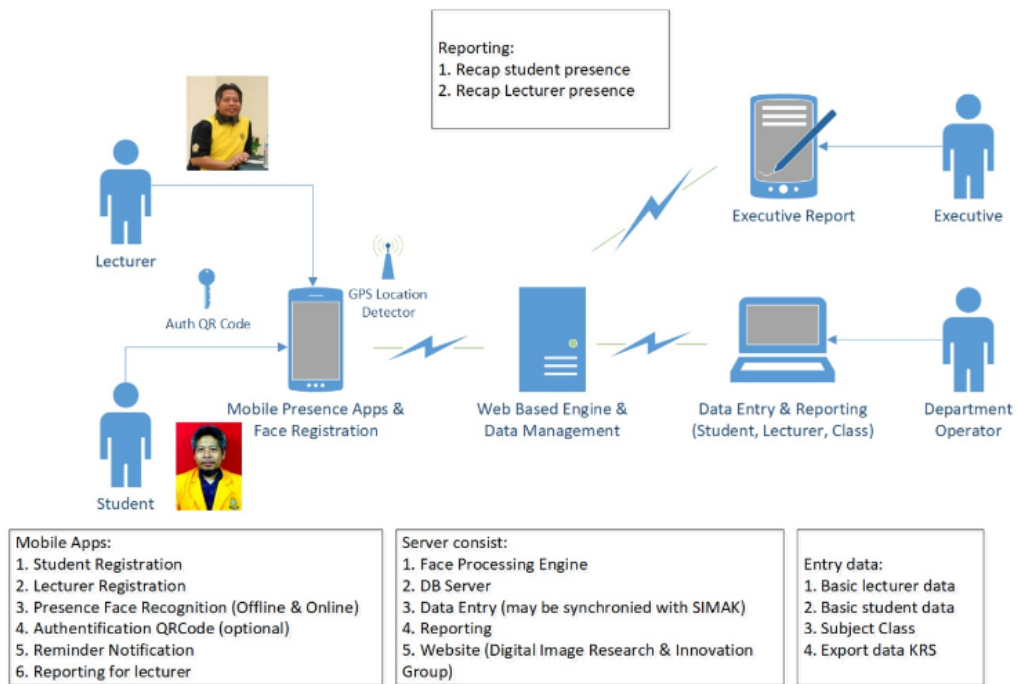
Dimana,  $\lambda_i$  = Nilai *Eigen*

$A^T A$  = Kovarian Matriks

$X_i$  = Vektor *Eigen*;  $i = 1,2,3,\dots N$

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum desain arsitektur sistem yang dibangun digambarkan pada gambar 4 dan use case sistem disajikan pada gambar 5.

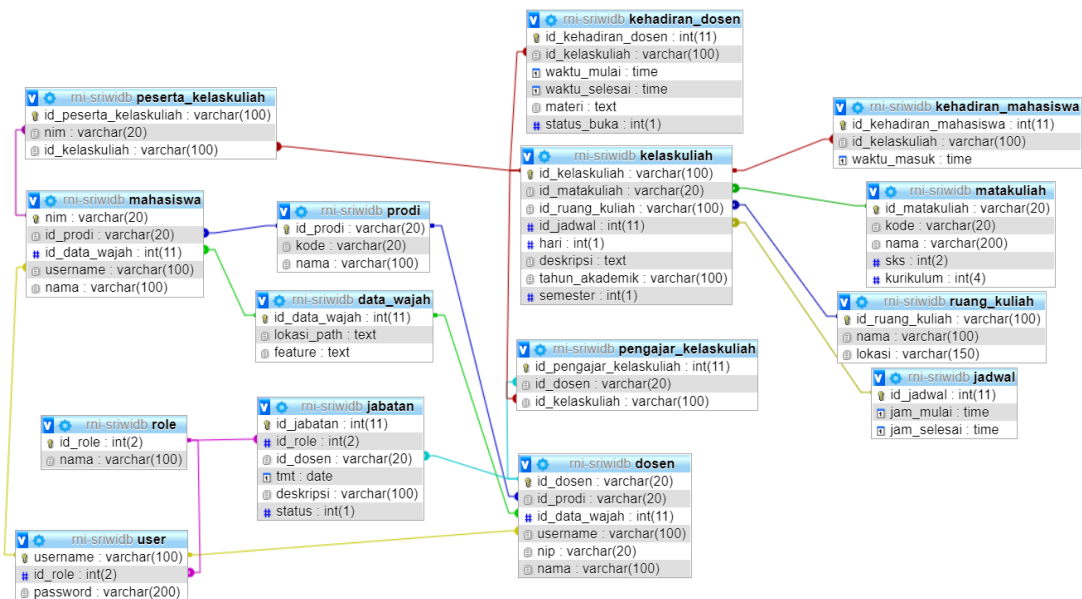


**Gambar 4: Arsitektursistem yang dibangun**



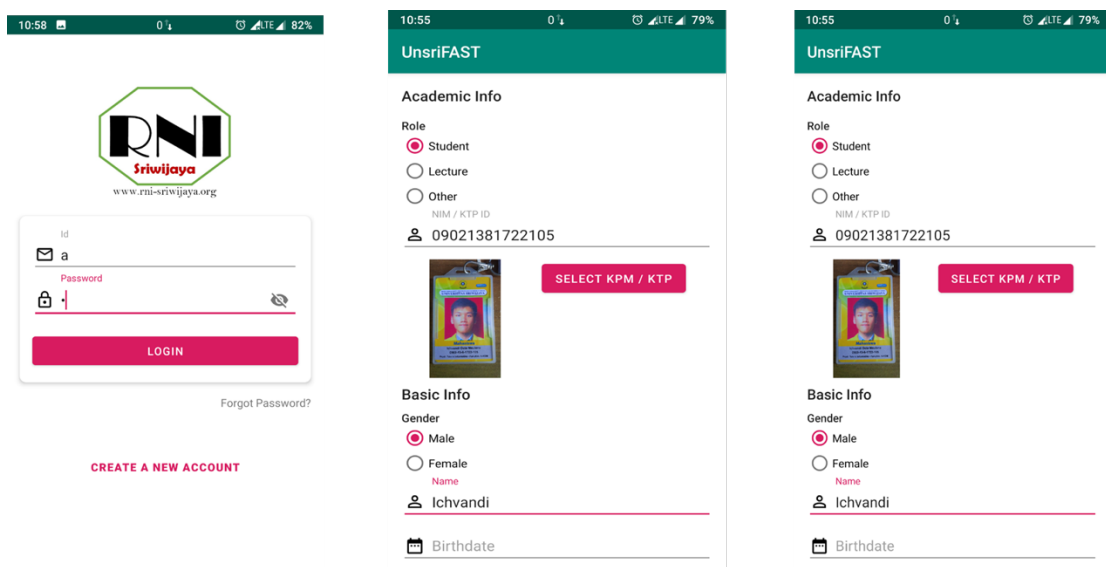
**Gambar 5: Diagram use case sistem yang dibangun**

Aplikasi UnsriFAST mempunyai database seperti yang disajikan pada gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6: Database untuk UnsriFAST

Tampilan hasil aplikasi UnsriFAST yang berbasis Android telah tersedia di play store dan telah dilakukan ujicoba penerapan baik tahap registrasi, verifikasi, sinkronisasi dengan data sistim informasi akademik Universitas Sriwijaya dan proses absensi disajikan pada gambar 7.



Gambar 7: Tampilan aplikasi UnsriFAST pada Smartphone berbasis Android

#### 4 KESIMPULAN

Penerapan aplikasi UnsriFAST telah berhasil dilakukan dengan baik, waktu verifikasi wajah pada saat registrasi dan absensi wajah sudah relatif cepat. Pengembangan lebih lanjut dalam aplikasi UnsriFAST dapat dilakukan dengan menerapkan geolokasi menggunakan GPS dan Google Map. Laporan dan dashboard yang lebih lengkap dapat menjadi saran pengembangan lebih lanjut.





## UCAPAN TERIMA KASIH

Makalah ini merupakan bagian dari kegiatan pengabdian pada masyarakat skema Inovasi berdasarkan Keputusan Rektor Universitas Sriwijaya No. 0009/UN9/SK.LP2M.PM/2019, tentang Persetujuan Judul dan Penunjukan Tenaga Pelaksana Pengabdian Kepada Masyarakat Skema Inovasi Universitas Sriwijaya Tahun 2019, dengan judul Pengembangan Sistem Smart Campus menggunakan Sistem RFID dan CCTV pada UNIVERSITAS SRIWIJAYA.

## Referensi

- Efendi, J., Zul, M. I., & Yunanto, W. (2017). Real Time Face Recognition using Eigenface and Viola-Jones Face Detector. *International Journal On Informatics Visualization*, 1(1), 16–22.
- Erwin, Azriansyah, M., Hartuti, N., Fachrurrozi, M., & Adhi Tama, B. (2019). A Study about Principle Component Analysis and Eigenface for Facial Extraction. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1196, p. 12010). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1196/1/012010>
- Erwin, Saparudin, Fachrurrozi, M., Tamaarsa, A., & Zhang, A. (2019). Facial Recognition Technique with Combination Method of Local Binary Pattern Histogram and Image Euclidean Distance. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1196, p. 12009). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1196/1/012009>
- Erwin, Saparudin, Fachrurrozi, M., Wijaya, A., & Rachmatullah, M. N. (2018). New Optimization Technique to Extract Facial Features. *IAENG International Journal of Computer Science*, 45(4), 523–530.
- Erwin, Saparudin, & Wijaya, A. (2018). New Optimization Technique to Extract Facial Features. *IAENG International Journal of Computer Science*, 45(November).
- Fachrurrozi, M., Erwin, E., Saparudin, S., & Mardiana, M. (2017). Multi-object face recognition using Content Based Image Retrieval (CBIR). *ICECOS 2017 - Proceeding of 2017 International Conference on Electrical Engineering and Computer Science: Sustaining the Cultural Heritage Toward the Smart Environment for Better Future*, 8(5), 193–197. <https://doi.org/10.1109/ICECOS.2017.8167132>
- Fachrurrozi, M., Masyarif, S., Erwin, & Mardiana, M. (2018). Real-time Multi-object Face Recognition Using Content Based Image Retrieval (CBIR). *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 8(5), 2812–2817. BOOK. <https://doi.org/10.11591/ijece.v8i5.pp.2812-2817>
- Fachrurrozi, M., Saparudin, Erwin, & Mardiana. (2018). The grouping of facial images using agglomerative hierarchical clustering to improve the CBIR based face recognition system. In *Proceedings of 2017 International Conference on Data and Software Engineering, ICoDSE 2017* (Vol. 2018–Janua). <https://doi.org/10.1109/ICODSE.2017.8285868>
- Kaur, R. (2015). Face Recognition Using Principal Component Analysis, (2012), 585–589.
- Mahmu, F., Afroge, S., & Mat, A. (2015). PCA and Back-Propagation Neural Network Based Face Recognition System, 582–587.
- Park, J.-K., Park, H.-H., & Park, J. (2017). Distributed eigenfaces for massive face image data. *Multimedia Tools and Applications*, 76(24), 25983–26000. <https://doi.org/10.1007/s11042-017-4823-6>
- Tathe, S. V. (2016). Human Face Detection and Recognition in Videos, 2200–2205.
- Tu, C., Lin, M., & Hsiao, S. (2017). Subspace Learning for Face Verification, 582–585.
- Wagh, P. (2015). Attendance System based on Face Recognition using Eigen face and peA Algorithms, 303–308.
- Wijaya, F. P., Budiman, G., Sunarya, U., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2015). Implementation and Analysis Face Recognition Technique Using Eigenface and Line Edge Map Method based on Digital Image, 2(1), 52–57.
- Wiryadinata, R., Istiyah, U., Fahrizal, R., Priswanto, & Wardoyo, S. (2017). Sistem Presensi Menggunakan Algoritme Eigenface dengan Deteksi Aksesoris dan Ekspresi Wajah. *Jnteti*, 6(2), 222–229.
- Yen, G. G., & Nithianandan, N. (2002). Facial feature extraction using genetic algorithm. In *Proceedings of the 2002 Congress on Evolutionary Computation. CEC'02 (Cat. No.02TH8600)* (Vol. 2, pp. 1895–1900). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CEC.2002.1004532>