

Implementasi Algoritma *Eigenface* Pada Kehadiran Mahasiswa Berbasis Pengenalan Wajah Memanfaatkan Raspberry Pi

1st Habib Abdullah
Universitas Buana Perjuangan Karawang
Karawang, Indonesia
if16.habibabdullah@mhs.ubpkarawang.ac.id

2nd Sutan Faisal
Universitas Buana Perjuangan Karawang
Karawang, Indonesia
sutan.faisal@ubpkarawang.ac.id

3rd Kiki Ahmad Baihaqi
Universitas Buana Perjuangan Karawang
Karawang, Indonesia
kikiahmad@ubpkarawang.ac.id

Abstract— Presensi mahasiswa di Program Studi Teknik Informatika Universitas Buana Perjuangan Karawang sekarang dilakukan dengan mengisi lembar presensi, hal tersebut menjadi kurang efisien, yang harus membawa kemana-mana lembar presensi ketika sedang ada perkuliahan. Dengan adanya sistem presensi pengenalan wajah akan mempermudah dalam pengarsipan, oleh karena itu dibuatlah sistem yang dapat membantu proses presensi mahasiswa salah satu solusinya menggunakan deteksi wajah. Metode yang dapat digunakan untuk deteksi wajah adalah *Eigenface*. Dari beberapa peneliti menunjukkan bahwa dengan metode *Eigenface* menghasilkan presentasi kecocokan wajah yang cukup baik. Pada penelitian ini menggunakan metode *Eigenface* untuk deteksi kehadiran mahasiswa menggunakan wajah dan hasil prediksi akurasi tanpa menggunakan aksesoris yaitu 90%, citra wajah terdaftar dan tidak terdaftar yaitu 80%, menggunakan aksesoris kacamata yaitu 70%, menggunakan masker hasil prediksi akurasi 50%, dan prediksi akurasi menggunakan topi sebesar 80%.

Kata kunci — *eigenface*, *pengenalan wajah*, *presensi*, *raspberry pi*.

I. PENDAHULUAN

Saat ini, banyak kerangka kerja yang dibuat menggunakan teknik pengenalan desain yang memahami kualitas sebenarnya dari tubuh manusia, termasuk pengenalan sidik jari yang unik, pengenalan iris mata, dan pengenalan wajah [1]. Sistem kehadiran wajah merupakan perpaduan perhitungan pengenalan wajah dan sistem kehadiran, pilihan terakhir dapat dilakukan dengan memanfaatkan wajah seseorang. Permasalahannya, bagaimana memanfaatkan algoritma pengenalan wajah dengan lebih baik dalam sistem kehadiran. Oleh karena itu, penulis menginginkan perhitungan yang dapat melihat wajah seseorang dan mengkonsolidasikannya dengan kerangka kehadiran. Perhitungan pengenalan wajah yang digunakan merupakan perhitungan *eigenface* yang berasal dari perpustakaan *OpenCv*, perhitungan ini merupakan produk yang dapat dimanfaatkan dan melihat wajah seseorang [2].

Mengingat penelitian yang telah dilakukan sehubungan dengan pengenalan wajah untuk sistem kehadiran yang menggunakan algoritma *eigenface* [3]. Penelitian serupa pengembangan sistem kehadiran *realtime* dengan menggunakan metode pengenalan wajah [4]. Kemudian, penelitian dipimpin oleh [1] mengenai perancangan aplikasi kehadiran mahasiswa dengan pengenalan wajah. Dua penelitian serupa sehubungan dengan pengenalan wajah menggunakan algoritma *Principal Component Analysis* (PCA) [5].

Berdasarkan penelitian yang ada sebelumnya, permasalahan kehadiran mahasiswa sering terjadi di Universitas Buana Perjuangan (UBP) Karawang, kehadiran merupakan salah satu syarat bagi seorang mahasiswa untuk dapat mengikuti Penilaian Semester Akhir (UAS) dengan tingkat 80% dari nilai 16 pertemuan perkuliahan dalam satu semester. Sejauh ini di UBP Karawang, sistem kehadiran masih dilakukan secara fisik dengan menandai lembaran kertas kehadiran. Hal ini tentunya kurang berhasil karena membuka pintu terbuka lebar bagi terjadinya kecurangan, salah satunya dengan mempercayakan ketidakhadiran kepada teman.

II. DATA DAN METODE

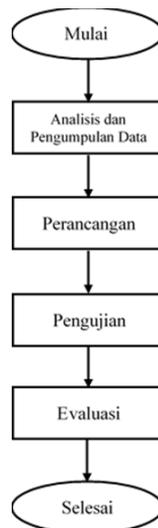
A. Peralatan Penelitian

Alat riset penulis dipisahkan menjadi dua kategori, perangkat keras dan lunak, selaku selanjutnya:

- 1) Perangkat Keras
 - Raspberry Pi 3 model B+
 - Memory Card MicroSD
 - Kamera *Webcam*
 - Monitor LCD
 - Keyboard USB
 - Mouse USB
- 2) Perangkat lunak
 - *Raspberry Pi OS (32-bit)*
 - *Python*
 - *Opencv*

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan beberapa tahapan yang akan diselesaikan oleh peneliti, pada gambar 1 terlihat prosedur penelitian.



Gambar 1 Prosedur penelitian

Pada Gambar 1, tahapan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang dimulai dengan menganalisis dan mengumpulkan data, perancangan, pengujian, dan evaluasi.

C. Deteksi Wajah

Deteksi wajah merupakan inovasi biometrik yang digunakan oleh aplikasi untuk membedakan keberadaan wajah manusia, sambil mengabaikan objek yang berbeda, misalnya pohon, bangunan, dan tubuh manusia dalam sebuah gambar [6].

Proses penentuan lokasi wajah merupakan proses pemotongan bagian wajah berdasarkan gambar informasi. Siklus ini bekerja dengan memeriksa apakah gambar info berisi wajah, dan berasumsi demikian, dengan mengedit wajah dari dasar gambar info. [5].

D. Eigenface

Eigenface adalah nama sekumpulan vektor komponen yang digunakan dalam pengenalan wajah di bidang penglihatan PC. Selain itu, *eigenface* adalah kumpulan fitur wajah standar yang diperoleh dari analisis statistik sejumlah besar gambar wajah. Teknik *eigenface* untuk pengenalan wajah diciptakan oleh Sirovich dan Kirby (1987) dan digunakan untuk urutan wajah oleh Matthew Turk dan Alex Pentland [1].

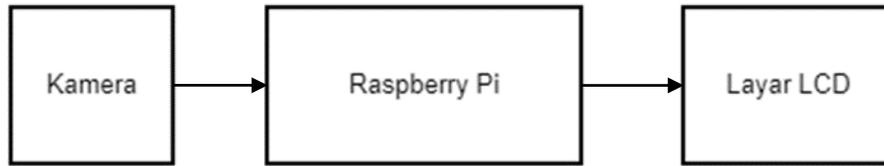
Untuk menghasilkan *eigenface*, banyak gambar wajah yang terkomputerisasi harus diambil dalam kondisi pencahayaan yang sama, distandarisasi, dan kemudian ditangani pada tujuan yang sama (misalnya, $m \times n$), dan kemudian diperlakukan sebagai vektor berlapis mn , dengan bagian-bagian yang diambil dari nilai piksel [6]. Gambar 2 menggambarkan *flowchart* algoritma *eigenface*.



Gambar 2 Flowchart Algoritma Eigenface.

E. Perancangan Perangkat Keras

Pemanfaatan Raspberry Pi menjadi pengganti *PC/Laptop* untuk menjalankan aplikasi sistem presensi mahasiswa. Visual pada wajah akan dikenali menggunakan kamera yang terpasang pada Raspberry Pi. Hasil dari presensi akan ditampilkan pada layar *LCD* sebagai keluaran. Skema perancangan pada gambar 3.



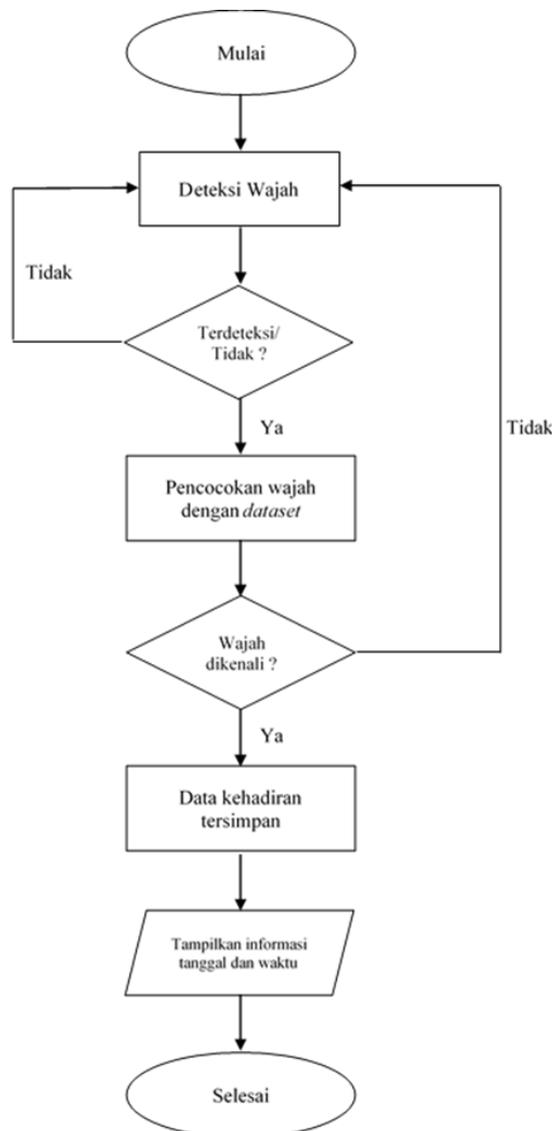
Gambar 3 Diagram blok perancangan perangkat keras

Pada gambar di atas, bagian-bagian yang digunakan dalam skema digambarkan sebagai berikut:

- Kamera *Webcam* digunakan sebagai mengambil objek visual pada wajah.
- Raspberry Pi bertugas memproses data wajah dari kamera.
- LCD bertugas menampilkan data yang telah diproses Raspberry Pi.

F. Perancangan Perangkat Lunak

Bahasa pemrograman *python* dan *flowchart* pada Gambar 4 digunakan dalam penelitian ini.



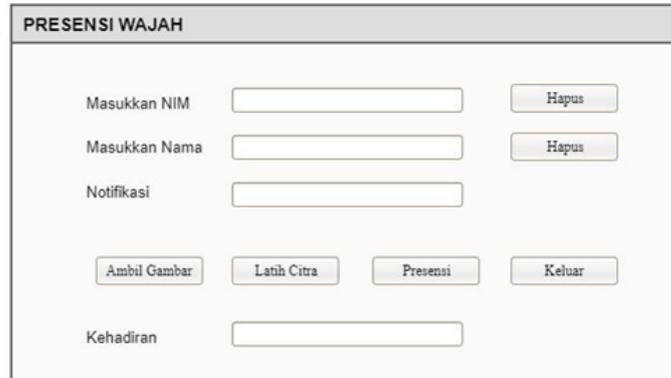
Gambar 4 *Flowchart* Perancangan Sistem

Sistem kehadiran memiliki garis pengambilan gambar wajah yang secara alami akan mengambil gambar. Sistem memproses gambar yang diambil serta tahun, bulan, tanggal, jam, menit, dan waktu kedua untuk disimpan dalam *dataset* jika ditemukan wajah

dalam bingkai. Hasil yang diperoleh menunjukkan keadaan kehadiran mahasiswa yang datang dan sudah presensi saat ini atau wajah tidak terdaftar.

G. Perancangan *Interface*

Perancangan *interface* artinya rancangan antarmuka perangkat lunak yg akan diimplementasikan dan dibawah adalah ilustrasi dari tampilan perangkat lunak sistem presensi mahasiswa. Desain halaman sistem presensi mahasiswa bisa ditinjau pada gambar 5.



Gambar 5 Desain sistem presensi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisis Data

Setelah melalui tahap analisis data untuk memulai penelitian dengan mencoba beberapa kualitas dan situasi dengan hasil terbaik, dalam penelitian ini penulis mengumpulkan gambar wajah yang digunakan sebagai pengujian kumpulan data dan mencoba program ini. Contohnya adalah 10 orang [7]. Uji coba mendasar yang digunakan dapat dilihat Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Analisis Data

No	Nama	Jumlah
1.	Habib	61 Citra
2.	Milan	61 Citra
3.	Ayuni	61 Citra
4.	Raden	61 Citra
5.	Cucu	61 Citra
6.	Didin	61 Citra
7.	Jorke	61 Citra
8.	Ilham	61 Citra
9.	Ali	61 Citra
10.	Rizaldi	61 Citra

B. Hasil Perancangan Alat

Perancangan alat ini memakai modul Raspberry Pi 3 Model B+, *LCD display 7"* untuk memonitoring *ouput* dari kamera *webcam* dan Raspberry Pi, kamera *webcam* NYK A-90 Everest sebagai *input* untuk *training* wajah maupun presensi nanti, serta *keyboard* dan *mouse* sebagai *input* ke Raspberry Pi. Berikut perancangan alat pada gambar 6.

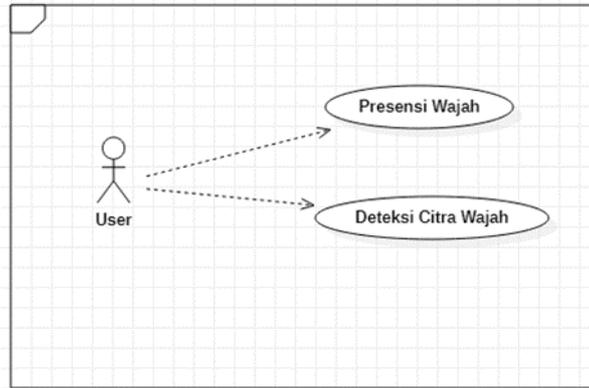


Gambar 6 Perancangan Alat

C. Hasil Perancangan Sistem

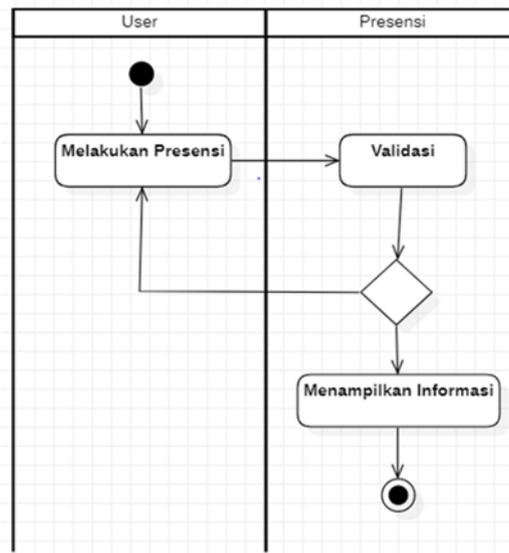
Usecase dipergunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yg terdapat didalam sebuah sistem. berikut ini adalah usecase diagram berasal software sistem presensi mahasiswa sebagai berikut :

- Usecase Diagram
User disini adalah sebagai mahasiswa yang melakukan presensi.



Gambar 7 Usecase Diagram

- Activity Diagram
Activity diagram ini adalah aktivitas yang dilakukan mahasiswa sebagai user untuk melakukan presensi..



Gambar 8 Activity Diagram

D. Hasil Desain Interface Presensi

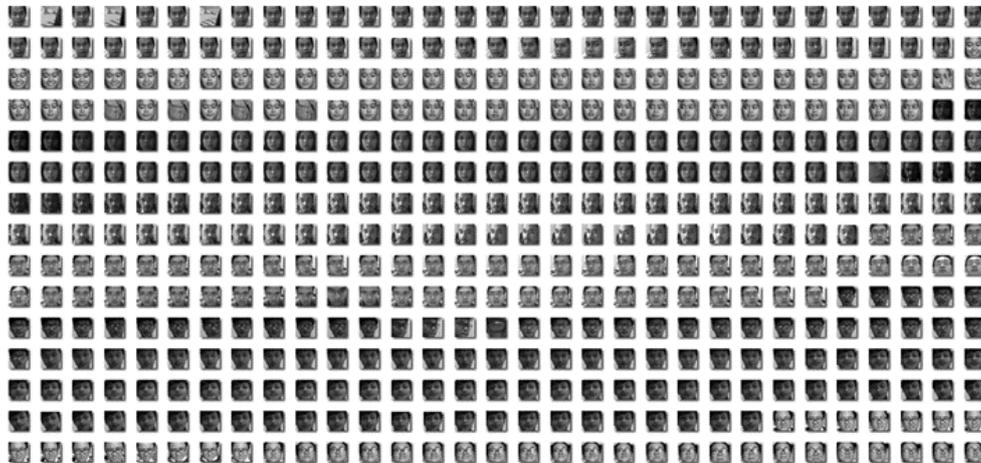
Desain dari perangkat lunak presensi sangat sederhana dan hanya mempunyai satu halaman, dimana pada halaman ini gambar wajah yang akan dipersiapkan diambil melalui webcam dan selanjutnya gambar wajah tersebut di training. Selengkapnya bisa dilihat di gambar 9.



Gambar 9 Desain *Interface* Aplikasi Presensi

E. *Dataset*

Dataset adalah kumpulan gambar yang digunakan untuk menjadi bahan *training*. *Dataset* diambil dengan *background* berwarna putih dan posisi wajah dengan ekspresi yang berbeda beda, *dataset* diambil dari 10 mahasiswa setiap mahasiswa diambil citra wajah sebanyak 61 citra.



Gambar 10 Sample *dataset*

F. Implementasi

Penerapan pengenalan citra wajah untuk deteksi kehadiran mahasiswa berbasis pengenalan wajah, deteksi kehadiran mahasiswa hasilnya pada gambar 11 dibawah ini.



(a) Ali (b) Habib (c) Rizaldi

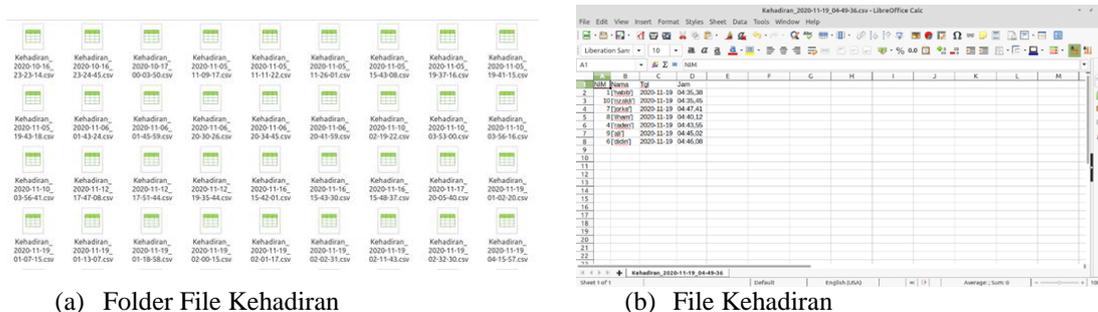
Gambar 11 Hasil Citra Wajah Teraftar



(a) Fajri (b) Fajar (c) Iwan

Gambar 12 Hasil Citra Wajah Tidak Teraftar

Setelah citra wajah berhasil dikenali, data presensi mahasiswa akan terekam kehadirannya. Id, nama, tanggal, dan jam disimpan dalam folder kehadiran dengan format (*.csv) dapat dilihat pada gambar 13 dibawah ini.



(a) Folder File Kehadiran (b) File Kehadiran

Gambar 13 Kehadiran Mahasiswa

G. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan sampel 10 citra wajah berbeda yang dilakukan sebanyak satu kali pengujian [8]. Berikut ialah pengujian pada sistem pengenalan wajah untuk deteksi kehadiran mahasiswa menggunakan kondisi jarak kamera ±30 cm, bisa dicermati di table 2 dibawah ini.

Tabel 2 Hasil Pengujian Pengenalan Wajah

No	Citra Wajah	Nama	Output/Prediksi	Hasil
1.		Habib	Habib	Sesuai
2.		Milan	Terdeksi sebagai habib	Tidak Sesuai
3.		Ayuni	Ayuni	Sesuai
4.		Raden	Raden	Sesuai
5.		Cucu	Cucu	Sesuai
6.		Didin	Didin	Sesuai
7.		Jorke	Jorke	Sesuai
8.		Ilham	Ilham	Sesuai
9.		Ali	Ali	Sesuai
10.		Rizaldi	Rizaldi	Sesuai

Setelah dilakukan pengujian berkali-kali, diketahui bahwa jumlah keseluruhan tes pengenalan gambar wajah yang sesuai adalah 9 gambar wajah dan 1 gambar wajah yang tidak sesuai.

H. Evaluasi

Untuk menentukan tingkat ketepatan, dilakukan penghitungan pengujian yang melibatkan rumus untuk menghitung jumlah gambar yang sukses (s) dipartisi dengan jumlah semua gambar yang dicoba dalam setiap pengujian (n) yang digandakan sebesar 100%. Persentase akurasi tiap pengujian ialah menjadi berikut :

- Citra pengenalan wajah
 $s = 9, n = 10, \frac{s}{n} \times 100\% = \frac{9}{10} \times 100\% = 90\%$
- Citra wajah terdaftar dan tidak terdaftar
 $s = 16, n = 20, \frac{s}{n} \times 100\% = \frac{16}{20} \times 100\% = 80\%$
- Citra wajah menggunakan aksesoris kacamata
 $s = 7, n = 10, \frac{s}{n} \times 100\% = \frac{7}{10} \times 100\% = 70\%$
- Citra wajah menggunakan aksesoris masker
 $s = 5, n = 10, \frac{s}{n} \times 100\% = \frac{5}{10} \times 100\% = 50\%$

- Citra wajah menggunakan aksesoris topi
 $s = 8, n = 10, \frac{s}{n} \times 100\% = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengenalan citra wajah dapat diimplementasikan untuk deteksi kehadiran mahasiswa menggunakan metode eigenface pada hal ini yaitu mahasiswa/i yang hadir pada saat perkuliahan.

Untuk keluaran aplikasi presensi sudah berupa tanggal dan waktu kehadiran mahasiswa dalam format (*cvs) tidak seperti presensi kartu yang masih perlu dimasukkan ke microsoft excel. Dan hasil prediksi akurasi tanpa menggunakan aksesoris yaitu 90%, citra wajah terdaftar dan tidak terdaftar yaitu 80%, menggunakan aksesoris kacamata yaitu 70%, menggunakan masker hasil prediksi akurasinya 50%, dan prediksi akurasi menggunakan topi 80%.

Gagasan yang dapat diberikan oleh penulis sehubungan dengan penelitian dan hasil pengujian ini untuk perbaikan lebih lanjut adalah agar kehadiran pemrograman dijalankan dalam bentuk aplikasi *smartphone* atau *web*.

PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Habib Abdullah dengan judul Deteksi Kehadiran Mahasiswa Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Raspberry Pi Dengan Metode *Eigenface* dengan Raspberry Pi 3 model B+, yang dibimbing oleh Pembimbing I Sutan Faisal dan Pembimbing II Kiki Ahmad Baihaqi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yusuf, Muhammad, R V Hari Ginardi, dan Adhatus Solichah A. 2016. "Rancang Bangun Aplikasi Absensi Perkuliahan Mahasiswa dengan Pengenalan Wajah." 5(2): 2–6.
- [2] Muliawan, Muhammad Rizki, Beni Irawan, dan Yulrio Brianorman. 2015. "Implementasi Pengenalan Wajah Dengan Metode Eigenface Pada Sistem Absensi." 03(1).
- [3] Syuhada, Fahmi, I Gede Pasek Suta Wijaya, dan Fitri Bimantoro. 2018. "Pengenalan Wajah Untuk Sistem Kehadiran Menggunakan Metode Eigenface dan Euclidean Distance." *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)* 2(1).
- [4] I Nyoman Tri Anindia Putra, Ida Bagus Gede Dwidasmara, I Gede Santi Astawa. 2014. "Perancangan Dan Pengembangan Sistem Absensi Realtime Melalui Metode Pengenalan Wajah." 3(2): 450–67.
- [5] Gunawan, Krisna. 2012. "Perancangan Sistem Pengenalan Wajah Berbasis Algoritma Principal Component Analysis (PCA)." : 2012.
- [6] Anwar, Ahmad Khairul. 2017. "Perancangan Dan Implementasi Sistem Absensi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Eigenface."
- [7] Salamun, Salamun, dan Firman Wazir. 2016. "Rancang Bangun Sistem Pengenalan Wajah Dengan Metode Principal Component Analysis." *Rabit : Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab* 1(2): 59–75.
- [8] Barmawi, Mira Musrini, Andriana Z, dan Muhamad Rizki A F. 2018. "Daftar Kehadiran Mahasiswa dengan Autentikasi Wajah Menggunakan Metode Eigenface." *MIND Journal* 1(1): 62–75.