

SKRIPSI
IMPLEMENTASI METODE EIGENFACE PADA SISTEM PENGENALAN
WAJAH UNTUK ABSENSI MAHASISWA PROGRAM STUDI
INFORMATIKA



OLEH
Risanti R Tamrin
0735 1711 016

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KHAIRUN
TERNATE
2024

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE EIGENFACE PADA SISTEM PENGENALAN WAJAH UNTUK ABSENSI MAHASISWA PRORAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Oleh
Risanti R. Tamrin
07351711016

Skripsi ini telah disahkan
Tanggal 06 Februari 2024

Menyetujui
Tim Penguji

Ketua Penguji

Dr. MUHAMMAD RIDHA ALBAAR, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198504232008031001

Pembimbing I

ROSIHAN, S.T., M.Cs.
NIP. 197607192010121001

Anggota Penguji

ACHMAD FUAD, S.T., M.T.
NIP. 197606182005011001

Pembimbing II

Ir. SALKIN LUTPI, S.Kom., M.T., IPM.
NIP. 198601112014041002

Anggota Penguji

Dr. ASSAF ARIEF, S.T., M.Eng.
NIP. 198307102008121001

Mengetahui/Menyetujui

Koordinator Program Studi
Informatika

ROSIHAN, S.T., M.Cs.
NIP. 197607192010121001



Dekan Fakultas Teknik
Universitas Khairun

ENDAH HARISUN, S.T., M.T.
NIP. 197511302005011013

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risanti R Tamrin
NPM : 07351711016
Fakultas : Teknik
Jurusan/Program Studi : Informatika
Judul Skripsi : Implementasi Metode Eigenface Pada Sistem
Pengenalan Wajah Untuk Absensi Mahasiswa
Program Studi Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Khairun.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis



Risanti R Tamrin

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan rahmat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang serta mengucapkan rasa syukur Alhamdulillah atas nikmat yang diberikan tanpa hentinya, saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Teristimewa kepada Mama tercinta dan Suami yang saya sayangi yang sangat berarti di hidup saya, Kupersembahkan Skripsi ini kepada kalian atas kasih sayang, support dan bantuan materi selama ini sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Saya tidak akan pernah bisa sampai pada tahap ini jika bukan karena keridhoan dan doa yang selalu kalian panjatkan.
2. Terima kasih kepada Keluarga besar saya terkhususnya kepada keluarga mama yang selalu senantiasa selalu memberikan dukungan, baik secara emosi, moril maupun material.
3. Terima kasih juga kepada teman-teman seperjuangan khususnya Primita Rahmani F.S, S.Kom yang telah terlibat dan membantu dalam pembuatan skripsi, memberikan semangat serta dorongan dalam penyelesaian Skripsi ini dan tak lupa pula terimakasih untuk teman grup modal nekat, dan ajeng atas segala dukungannya dan kebersamaan selama ini.
4. Terakhir, penulis persembahkan untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu menghadapi segala tantangan dengan keberanian dan ketekunan. Setiap langkah mu adalah komitmen untuk terus berkembang dan menjadi versi terbaik dari dirimu. Terima kasih untuk setiap upaya, setiap senyum di tengah kesulitan, dan setiap langkah maju yang diambil.

MOTTO

“Berani bermimpi, berani mencapai jangan takut gagal, takutlah tidak pernah mencoba”

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas, berkat rahmat dan karunia-Nya semata sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan judul “Implementasi metode *eigenface* pada sistem pengenalan wajah untuk absensi mahasiswa program Studi Informatika”. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat akademik guna memperoleh gelar sarjana Informatika strata 1 (S1) pada program studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Khairun.

Pada kesempatan ini penulis hendak menyampaikan rasa syukur dan terima kasih kepada seluruh pihak yang selalu memberikan doa, dukungan serta semangat, semoga Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* selalu memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Oleh karena itu, dengan senang hati penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. M. Ridha Ajam, M. Hum., selaku Rektor Universitas Khairun Ternate.
2. Bapak Endah Harisun, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Khairun Ternate.
3. Bapak Rosihan, S.T., M. Cs., selaku Koordinator Program Studi Informatika dan selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, masukan, saran serta arahan yang sangat berarti sehingga terselesaikannya Skripsi ini.
4. Bapak Salkin Lutfi, S. Kom., M.T., IPM. selaku Pembimbing II, yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan motivasi, bimbingan, kritik dan saran, serta arahan yang sangat berarti, sehingga terselesaikannya Skripsi ini.
5. Bapak Dr. Muhammad Ridha Albaar, S.kom., M.Kom. selaku Penguji I, yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan motivasi, bimbingan, kritik dan saran, serta arahan yang sangat berarti, sehingga terselesaikannya Skripsi ini.
6. Bapak Achmad Fuad, S.T., M.T., selaku Penguji II yang telah memberikan motivasi, bimbingan, kritik dan saran dalam penyusunan Skripsi ini hingga selesai.
7. Bapak Dr. Assaf Arief, S.T., M.Eng., selaku Penguji III yang telah memberikan motivasi, bimbingan, kritik dan saran dalam penyusunan Skripsi ini hingga selesai.
8. Seluruh Dosen Informatika yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
9. Kak Satria Dwi Surya Pauwah, S.T., selaku Asisten Laboratorium Program Studi Informatika yang telah banyak membantu dan memberi masukan dalam penyusunan

dan pengurusan Skripsi.

10. Ibu dan Suami saya serta Keluarga penulis, yang telah memberikan dukungan dan do'a serta memenuhi kebutuhan penulis selama ini hingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
11. Rekan-rekan mahasiswa yang telah berpartisipasi dalam memberikan semangat, motivasi, kritik dan saran dalam penyelesaian Skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Walaupun demikian, dalam skripsi ini, penulis menyadari masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini berguna bagi pembaca dan pihak-pihak lain.

Ternate, 6 Februari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terkait.....	5
2.2. Definisi Pengolahan Citra	7
2.3. <i>Face Recognition</i>	8
2.4. Teknik Informatika Universitas Khairun	9
2.5. Absensi	11
2.6. Algoritma <i>Eigenface</i>	12
2.7. Pengujian Kinerja Algoritma.....	15
2.8. <i>Webcam</i>	15
2.9. <i>MySQL</i>	16
2.10. <i>Open CV</i>	17
2.11. <i>Prototyping</i>	17

2.12. Alat Bantu Perancangan Sistem	18
2.13. <i>JavaScript</i>	21
2.14. Pengujian Sistem <i>Black Box</i>	21

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	25
3.3. Metode Pengembangan Perangkat Lunak	26
3.4. Metode Pengumpulan Data	27
3.5. Perancangan Sistem	30
3.6. Desain Perancangan Sistem	31
3.7. Penerapan Metode <i>Eigenface</i>	32
3.8. Rancangan Pengujian Sistem <i>Black Box</i>	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi <i>Database</i>	35
4.2. Implementasi <i>Interface</i>	38
4.3. Implementasi Algoritma <i>Eigenface</i>	41
4.3.1. Penyusunan Matriks Citra	42
4.3.2. Menghitung Nilai Mean	42
4.3.3. Menghitung Selisih antara Training <i>Image</i> dengan Nilai Mean	43
4.3.4. Hitung Nilai Matriks Kovarian	43
4.3.5. Hitung Nilai <i>Eigen</i> (<i>Eigenvalue</i>) dan Vektor <i>Eigen</i> (<i>Eigenvector</i>)	43
4.3.6. Menghitung Nilai <i>Eigenface</i>	46
4.3.7. Proses Identifikasi Wajah.....	47
4.4. Pengujian <i>Black Box</i>	48
4.5. Pengujian Algoritma <i>Eigenface</i>	50
4.6. Analisis Algoritma <i>Eigenface</i>	53
4.7. Analisa Sistem.....	59

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	62

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Absen Mata Kuliah Algoritma dan Struktur Data.....	11
Gambar 2.2. Logo <i>OpenCV</i>	17
Gambar 2.3. Metode <i>Prototype</i>	18
Gambar 3.1. Metode <i>Prototype</i>	26
Gambar 3.2. Data Nama Mahasiswa	29
Gambar 3.3. Data Wajah Mahasiswa	29
Gambar 3.4. Data NPM Mahasiswa.....	29
Gambar 3.5. ERD Sistem Pengenalan Wajah Untuk Absensi Mahasiswa	30
Gambar 3.6. Tampilan Utama <i>Login</i>	31
Gambar 3.7. Tampilan Utama <i>Home</i>	32
Gambar 3.8. Tampilan Halaman Absen	32
Gambar 3.9. proses <i>Eigenface</i>	32
Gambar 4.1. Database absensi_ <i>online_eigenface</i>	35
Gambar 4.2. Struktur Tabel data_absensi	36
Gambar 4.3. Struktur Tabel data_jadwal.....	36
Gambar 4.4. Struktur Tabel data_mahasiswa	37
Gambar 4.5. Struktur Tabel data_dosen	37
Gambar 4.6. Halaman Absensi Jadwal Role Dosen.....	38
Gambar 4.7. Halaman Absensi Role Mahasiswa	38
Gambar 4.8. Halaman Data Mahasiswa	39
Gambar 4.9. Halaman data Absensi Role Mahasiswa	39
Gambar 4.10. Flowchart Halaman Absensi dan Pengenalan Wajah	40
Gambar 4.11. Halaman Absensi Mahasiswa	41
Gambar 4.12. Halaman Proses Pengenalan Wajah.....	41
Gambar 4.13. Citra Wajah 1	42
Gambar 4.14. Citra Wajah 2	42
Gambar 4.15. Citra Wajah <i>Test Face</i>	47
Gambar 4.16. Dataset	54
Gambar 4.17. <i>Training</i> data Set.....	54

Gambar 4.18. Vektor dari Label	54
Gambar 4.19. Tampilan Pasangan Label dan Nilai Vektor	55
Gambar 4.20. Deteksi Wajah	54
Gambar 4.21. Nilai Matriks Citra 1	56
Gambar 4.22. Nilai Matriks Citra 2	56
Gambar 4.23. Nilai Matriks Citra 3	56
Gambar 4.24. Nilai Matriks Citra 4	57
Gambar 4.25. Pengujian Sudut Berbeda	57
Gambar 4.26. Pengujian Jarak 1 Meter	58
Gambar 4.27. Diagram Presentasi keberhasilan	59

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1. Penelitian Terkait	6
Tabel 2.2. Simbol-simbol <i>Flowchart</i>	19
Tabel 2.3. Simbol–simbol <i>Use Case Diagram</i>	20
Tabel 3.1 Detail Spesifikasi <i>Hardware</i>	25
Tabel 3.2 Detail Spesifikasi <i>Software</i>	26
Tabel 3.3 Rancangan Penujian Sistem <i>Black Box</i>	34
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sistem <i>Black Box</i>	49
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Metode <i>Eigenface</i>	34

ABSTRAK

IMPLEMENTASI METODE *EIGENFACE* PADA SISTEM PENGENALAN WAJAH UNTUK ABSENSI MAHASISWA PROGRAM STUDI INFORMATIKA

Risanti R. Tamrin¹, Rosihan², Salkin Lutfi³

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Khairun

Jl. Jati Metro, Kota Ternate

E-mail: ¹risantirtamrin@gmail.com, ²Rosihan.unkhair@outlook.com, ³Salkin.lutfi@gmail.com

Dalam era teknologi saat ini, banyak kegiatan manual dapat diotomatiskan dengan teknologi biometrik, seperti sidik jari dan pengenalan wajah. Penelitian ini menggabungkan teknologi pengenalan wajah dengan lokasi khusus di kampus. Sistem absensi ini menghasilkan keuntungan dalam peningkatan keamanan dan efisiensi proses pengenalan target. Penelitian ini menggunakan metode *Eigenface* yang dikenal dengan metode pengenalan wajah dengan dasar *principal component analysis* (PCA). Prinsipnya adalah dengan mengambil data unik dari wajah yang tertera lalu di *encode* dan dibandingkan lewat hasil *code* yang lebih dulu. Penelitian dimulai dengan pengumpulan data, termasuk data wajah, nomor induk mahasiswa, dan tahun angkatan. Analisis kebutuhan, seperti latihan, bahan, dan bahasa pemrograman, dilakukan sebelum merancang sistem. Tahapan perancangan mencakup perancangan database, alur kerja sistem, dan antarmuka sistem. Implementasi sistem melibatkan pelatihan data menggunakan metode *Eigenface*, implementasi, dan pengujian berdasarkan rancangan sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mahasiswa dapat login, dosen dapat mengaktifkan status absensi, dan sistem berhasil mengenali wajah dalam proses absensi. Data hasil absensi dapat diakses oleh dosen, TU/admin, dan Ketua Program Studi. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam mengoptimalkan proses absensi mahasiswa dengan memanfaatkan teknologi biometrik dan lokasi khusus di kampus. Keberhasilan implementasi sistem ini menunjukkan potensi untuk meningkatkan efisiensi dan keakuratan proses absensi di lingkungan akademis. Dari hasil pengujian persentase nilai akurasi mencapai 93% hingga 100%.

Kata Kunci: *Eigenface*, Absensi, Mahasiswa, Pengenalan Wajah

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wajah merupakan salah satu bagian dari tubuh manusia yang memiliki keunikan. Setiap orang di dunia ini memiliki kontur wajah yang berbeda-beda. Oleh sebab itu wajah digunakan oleh semua orang untuk menjadi penanda identitas dirinya agar dapat dikenali oleh orang lain. Pada era modern ini dimana teknologi berkembang dengan pesatnya, wajah digunakan sebagai bagian yang dapat dikenali oleh komputer. Pendeteksian wajah dan pengenalan wajah merupakan teknik yang digunakan untuk melakukan proses pengenalan wajah pada komputer.

Teknologi di era saat ini, banyak hal seperti aktivitas manual dapat diganti menjadi terkomputerisasi. Contohnya sistem kehadiran yang tadinya secara manual sekarang berganti menjadi terkomputerisasi dengan adanya teknologi biometrik. Sistem biometrik ini berupa teknologi pengenalan pada unsur bodi manusia, seperti halnya sidik jari, DNA, retina dan suara. Dengan menggunakan teknologi biometrik ini banyak keuntungan yang bisa didapatkan seperti sistem keamanan dapat meningkat dan proses pengenalan target dapat lebih cepat dan tepat menurut Rian pada tahun 2017 dalam (Oktavianus, 2021).

Teknologi yang digunakan untuk mendeteksi kehadiran yaitu teknologi absensi sidik jari dan juga wajah. Melalui teknologi ini seseorang dapat diketahui waktu kehadirannya pada suatu tempat dengan cara melakukan proses absen pada sistem absensi hanya perlu mendeteksi wajah tanpa perlu tanda tangan di kertas absen. Selain pengenalan wajah seseorang pada penelitian ini saya menambahkan titik lokasi yang berlokasi khusus pada kampus III Universitas Khairun Program Studi Informatika.

Metode *eigenface* dikenal dengan metode yang dapat bekerja dengan sederhana dan sangat cepat. Pengenalan wajah yang dilakukan dengan metode algoritma *eigenface* bila saat diekstraksi menggunakan *principle component analysis* (PCA) dapat melahirkan ketepatan pengenalan wajah yang sangat tinggi mencapai 90.83% menurut Distance pada tahun 2018 dalam (Oktavianus, 2021).

Sistem absensi di kelas-kelas perkuliahan pada umumnya masih menggunakan cara mendatangi pada lembar absen, yakni tanda tangan mahasiswa sebagai tanda mahasiswa tersebut hadir dalam perkuliahan. Absensi dengan metode ini dosen harus membawa *form* absensi mahasiswa setiap kali akan mengajar dan juga dosen harus menambahkan daftar absensi tersebut ke sistem informasi akademik setiap akhir semester. Sistem absensi tersebut juga rentan akan kecurangan yang dilakukan mahasiswa seperti pemalsuan tanda tangan. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut, penulis mengajukan sebuah penelitian berjudul implementasi metode *ieigenface* pada sistem pengenalan wajah untuk absensi mahasiswa Program Studi Informatika.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas maka diperoleh rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara mengimplementasikan metode *eigenface* dalam sistem absensi mahasiswa berbasis *webcam* pada Program Studi Informatika dalam mengenali wajah?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1 Ruang lingkup penelitian ini hanya dilakukan di kawasan Universitas Khairun Prodi Informatika yang berlokasi di kelurahan Jati.

- 2 Penelitian yang dilakukan menggunakan kamera *webcam* dan menerapkan algoritma *Eigenface*.
- 3 Wajah yang akan dideteksi dan dikenali adalah wajah yang menghadap ke depan dalam posisi tegak dan tidak terhalangi objek lain.
- 4 Jarak antara wajah dan kamera dibatasi dengan jarak yang telah ditentukan yakni 0,5 sampai 1 meter.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara implementasi metode *eigenface* berbasis *webcam* dalam sistem absensi mahasiswa dalam mengenali wajah.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian pada prinsipnya harus berguna, maka dari itu manfaat penelitian ini adalah:

1. Dapat mengurangi kecurangan mahasiswa dalam kegiatan presensi guna terciptanya keefektifan dan efisiensi proses kegiatan absensi.
2. Dapat mengetahui bagaimana cara implementasi metode *eigenface* dalam aplikasi pengenalan wajah.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan ini merupakan pembahasan singkat dari setiap bab yang menjelaskan hubungan antara bab yang satu dengan bab yang lainnya, yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori-teori yang berkaitan dengan judul penulis, hal yang untuk memberikan landasan teori dalam menganalisa permasalahan selanjutnya sesuai dengan data-data yang diperoleh atau didapat.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan cara pelaksanaan kegiatan penelitian, mencakup cara pengumpulan data, dan cara analisa data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan pengelolaan data hasil beserta pembahasannya dari data-data yang diperoleh dari proses training dan pengujian data.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang dirangkum dari bab-bab sebelumnya serta saran yang diberikan bagi dan oleh pembaca untuk penyempurnaan penulisan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Penelitian terkait bertujuan sebagai referensi dan rujukan terhadap hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Adapun beberapa penelitian terkait dengan metode sejenis yang menjadi referensi penulisan skripsi.

Terdapat perbedaan dari penelitian yang dilakukan dengan penelitian-penelitian terkait pada tabel 2.1 diantaranya, pada penelitian pertama yang dilakukan oleh (Budi, 2018), menghasilkan Kinerja PCA dalam melakukan pengenalan wajah yang meliputi sistem deteksi dan sistem pengenalan sebesar 80% dari 30 data citra uji. Tingkat akurasi tersebut menunjukkan kinerja PCA dalam melakukan pengenalan cukup baik. Namun perlu juga diperhatikan penggunaan *database* citra latih yang dapat mempengaruhi waktu komputasi. Semakin besar *database* maka akan semakin lama PCA melakukan pengenalan. Kualitas pengenalan wajah PCA dipengaruhi oleh kondisi dari citra itu sendiri. Pecahayaan yang terlalu tinggi, perubahan pose wajah, dan perubahan latar dapat mempengaruhi kualitas pengenalan wajah. Penelitian kedua dilakukan oleh (Muliawan, 2015), menghasilkan algoritma eigenface untuk mendeteksi wajah dengan bantuan opencv, sehingga dapat diimplementasikan ke dalam sistem, pemrosesan pengenalan wajah pada sistem absensi dengan menggunakan metode eigenface pada opencv dapat dilakukan dengan cara input data pengguna dan data wajah beserta password dari masing-masing pengguna. Selanjutnya scan untuk mengetahui apakah wajah sudah sesuai dengan database, lalu masukkan pass-word, makaproses absensi berhasil dan pemrosesan pengenalan wajah dengan menggunakan metode eigenface pada opencv ini dikatakan sensitif, karena

bergantung pada intensitas cahaya, jarak, dan sudut pandang wajah. Selanjutnya, penelitian ketiga dilakukan oleh (Sanusi, 2022), menghasilkan sistem dapat mengenali gambar sesuai dengan label yang diberikan pada *database* dan tidak dapat mengenali gambar pada nama tidak sesuai dengan nama yang diberikan pada *database*, dengan memakai 3 data wajah dalam pengujian *threshold* 300-1000 mendapatkan hasil akurasi sebesar 93,33% dalam mendeteksi pola wajah dengan benar.

Sistem yang dibuat dalam penelitian ini menggunakan metode *eigenface* yang akan mendeteksi apakah mahasiswa mengikuti pembelajaran yang sedang berlangsung atau tidak, serta untuk mengurangi kecurangan absensi yaitu, dengan absensi menggunakan wajah agar tidak ada mahasiswa yang menipiskan absen pada saat melakukan absensi dalam kampus. Selain itu, yang membedakan penelitian ini dengan penelitian terdahulu atau hal yang tidak dilakukan pada penelitian terdahulu ialah dalam penelitian ini akan dibuat pengujian variasi jumlah wajah yang bisa ditangkap oleh sistem dan hanya berlokasi di universitas khairun prodi informatika kelurahan jati. Dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1. Penelitian Terkait

No	Penulis dan Tahun	Metode Penelitian	Hasil
1	(Budi, 2018), Pengenalan Citra Wajah Sebagai <i>Identifier</i>	Metode <i>Principal Component Analysis</i> (PCA)	Kinerja PCA dalam melakukan pengenalan wajah yang meliputi sistem deteksi dan sistem pengenalan sebesar 80% dari 30 data citra uji. Tingkat akurasi tersebut menunjukkan kinerja PCA dalam melakukan pengenalan cukup baik. Namun perlu juga diperhatikan penggunaan <i>database</i> citra latih yang dapat mempengaruhi waktu komputasi. Semakin besar <i>database</i> maka akan semakin lama PCA melakukan pengenalan. Kualitas pengenalan wajah PCA dipengaruhi oleh kondisi dari citra itu sendiri. Pecahayaannya yang terlalu tinggi, perubahan pose wajah, dan perubahan latar dapat mempengaruhi kualitas pengenalan wajah.

2	(Muliawan, 2015), Implementasi pengenalan Wajah Sistem Absensi	Metode <i>Eigenface</i>	1. Telah berhasil diterapkan algoritma <i>eigenface</i> untuk mendeteksi wajah dengan bantuan <i>opencv</i>, sehingga dapat diimplementasikan ke dalam sistem. 2. Pemrosesan pengenalan wajah pada sistem absensi dengan menggunakan metode <i>eigenface</i> pada <i>opencv</i> dapat dilakukan dengan cara input data pengguna dan data wajah beserta <i>password</i> dari masing-masing pengguna. Selanjutnya <i>scan</i> untuk mengetahui apakah wajah sudah sesuai dengan database, lalu masukkan <i>password</i>, maka proses absensi berhasil. 3. Pemrosesan pengenalan wajah dengan menggunakan metode <i>eigenface</i> pada <i>opencv</i> ini dikatakan sensitif, karena bergantung pada intensitas cahaya, jarak, dan sudut pandang wajah.
3	(Sanusi, 2022)	Sistem Pengenalan Citra Wajah Menggunakan Metode <i>Eigenface</i> dengan Visual Studio	Sistem dapat mengenali gambar sesuai dengan label yang diberikan pada database dan tidak dapat mengenali gambar pada nama tidak sesuai dengan nama yang diberikan pada database, dengan memakai 3 data wajah dalam pengujian threshold 300-1000 mendapatkan hasil akurasi sebesar 93,33% dalam mendeteksi pola wajah dengan benar.

2.2. Definisi Pengolahan Citra

Citra dikenal sebagai gambar dalam bagian dua dimensi tersusun dari segudang piksel. Piksel (*pixel*) adalah singkatan dari *Picture Elements*, dan pada pengertian lainnya disebut dengan puluh ribu sampai berjuta titik yang tersusun hingga membentuk rangkaian foto digital. Pada umumnya citra tersusun dengan bentuk kotak kotak-kotak segi empat dengan teratur bersamaan oleh susunan horizontal dan vertikal dari piksel didalam semua bidang citra. Citra berupa suatu fungsi *continue* yang terdapat di bagian dua dimensi dari intensitas cahaya, dimana (x,y) melambangkan koordinat citra dan nilai f di koordinat (x,y) dinyatakan sebagai tahapan kecerahan atau derajat keabuan. Citra digital juga berupa *array*

dua dimensi yang bernilai $f(x,y)$ setelah diubah didalam wujud diskrit dalam koordinat citra dan kecerahannya. Citra sebagai gabungan dari elemen-elemen gambar mampu merekam semua adegan melalui indra visual. Citra digital pada tiap-tiap elemen sering disebut sebagai elemen gambar atau *pixel*. Agar citra dapat diproses oleh mesin komputer ada baiknya citra wajib direpresentasikan pada bentuk numerik oleh nilai diskrit. Citra sebagai fungsi malar (*continue*) dari intensitas cahaya secara matematika disimpulkan pada $f(x,y)$, yang mana : (x,y) : koordinat p dalam bagian dwi warna $f(x,y)$: intensitas cahaya dalam titik (x,y) . Nilai $f(x,y)$ adalah perkalian dari : $i(x,y)$ = hasil jumlah dari cahaya yang bermula dari awal, nilainya berada di rentang 0 sampai tak terhingga. $r(x,y)$ = derajat kekuatan objek untuk melakukan pantulan cahaya, nilainya ada pada rentang 0 dan 1 menurut Sumijan pada tahun 2021 dalam (Oktavianus, 2021).

Pengolahan citra disebut juga dengan teknik pengolahan citra dengan memakai komputer sebagai alat untuk menjadikan suatu citra mempunyai keunggulan yang sangat mempuni. Adapun maksud dalam proses ini yaitu untuk memperbaharui keunggulan sebuah citra agar mudah diolah oleh mesin dan mudah di proses oleh manusia. Pada konteks yang berbeda pengolahan citra menjadi suatu pengolahan citra berbasis dua dimensi.

2.3. **Face Recognition**

Face recognition menjadi suatu bidang yang sangat berkembang karena dapat diterapkan dalam berbagai bidang seperti, sistem keamanan, syarat akses masuk ruangan, dan pencarian identitas pada *database*. Bahkan kita dapat mendeteksi jutaan wajah orang meskipun telah terdapat banyak perubahan pada wajah tersebut misalnya perubahan wajah karena seiring bertambahnya usia atau pemakaian kacamata dan gaya rambut yang sudah berubah.

Pengenalan wajah menurut Rian pada tahun 2017 dalam (Oktavianus, 2021) menjadi topik yang sangat menarik dalam sistem biometrik dalam sepuluh tahun terakhir. Alasan mengapa pengenalan wajah sangat menarik dikarenakan pengenalan wajah banyak memiliki kelebihan, salah satunya yaitu dapat dengan mudah, cepat, dan tepat untuk mengenali dan mendeteksi wajah seseorang meskipun wajah yang bersangkutan sedang mengalami luka, penumbuhan kumis atau jenggot. Terdapat beberapa algoritma yang sering dipakai dalam sistem pengenalan wajah yaitu *eigenfaces* dan *fisherfaces*. Tingkat akurasi yang didapatkan dengan menggunakan algoritma *eigenfaces* mencapai angka sebesar 88%.

2.4. Teknik Informatika Universitas Khairun

Teknik Informatika merupakan kumpulan disiplin ilmu dan teknik yang secara khusus menangani masalah transformasi atau pengolahan data dengan memanfaatkan se-optimal mungkin teknologi komputer melalui proses-proses logika. Pada teknik informatika bidang ilmu yang lebih banyak dikaji adalah bidang pemrograman dan komputasi, rekayasa perangkat lunak (*software*) untuk berbagai bidang aplikasi dalam berbagai bidang usaha, dan teknologi jaringan komputer.

Universitas Khairun Kota Ternate memiliki beberapa program studi salah satunya Program Studi Informatika Universitas Khairun Ternate berdiri pada 27 September 2013 dengan jenjang S1 Akreditasi B yang dipimpin oleh Bapak Rosihan S.T.,M.Cs selaku ketua program studi informatika. Adapun visi dan misi Informatika universitas khairun.

Visi : sebagai pusat pendidikan yang unggul dan kompetitif dalam bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) berbasis kepulauan di Kawasan Timur Indonesia.

Misi:

1. Menyelenggarakan proses pendidikan dan pengajaran di bidang teknologi informasi dan komunikasi.
2. Melaksanakan dan mengembangkan penelitian yang unggul, kompetitif dan bermanfaat yang berbasis kepulauan di kawasan Timur Indonesia
3. Mewujudkan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi yang berguna bagi masyarakat
4. Menjalin kerjasama dengan berbagai lembaga, baik pemerintah maupun swasta.

Tahun 2022 ini Jumlah mahasiswa pada program studi informatika universitas khairun yang tercatat masih aktif hingga saat ini sebanyak 695 Mahasiswa, Jumlah kelas untuk program studi informatika yang dipakai saat ini sebanyak empat kelas terdiri dari jt01, jt02, jt03 dan jt04 serta memiliki ruang laboratorium sebanyak dua yakni laboratorium jaringan komputer dan laboratorium rekayasa perangkat lunak, pada program studi informatika universitas khairun memiliki mata kuliah wajib sebanyak 37 mata kuliah dan mata kuliah pilihan sebanyak 12 mata kuliah, pada informatika universitas khairun kota ternate mata kuliah pilihan diwajibkan lulus sebanyak 6 mata kuliah. Adapun contoh absen semester satu yang saya dapat datanya dari tata usaha sebagai berikut.

Salah satu contoh absen mata kuliah algoritma dan struktur data yang terdiri dari nomor punggung mahasiswa, nama mahasiswa dan jumlah mahasiswa yang dilakukan secara manual yang memerlukan tanda tangan mahasiswa yang ada di program studi informatika universitas khairun yang saya dapat datanya dari bagian tata usaha program studi informatika universitas khairun.



DAFTAR HADIR PERKULIAHAN TAHUN AKADEMIK 2021/2022 GANJIL

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Universitas Khairun



Matakuliah

:

Algoritma Dan Struktur Data (praktik)

Kelas

:

IIFI

Dosen

:

Haidil Kurniadi Siradjuddin S.Kom., M.Kom.

Ruangan

:

Lab RPL

Hari / Jam

:

Senin / 08.00.00 s/d 11.20.00

No	NPM	Nama Mahasiswa	Pertemuan Ke															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	07352011050	Muhammad Rizal Faruk																
2	07352111001	Chetey Sathor Laura Kamili																
3	07352111002	Attyant Juhar																
4	07352111003	M Harvi Abd. Wahab																
5	07352111004	Mira Wati Borki																
6	07352111005	Nurandini Z. Kurnandini																

Gambar 2.1 .Absen Mata Kuliah Algoritma dan Struktur Data

2.5. Absensi

Sistem absensi suatu alat yang digunakan dalam mengidentifikasi dan mengetahui kehadiran seseorang dalam suatu lingkup organisasi ataupun dalam dunia kerja seperti perusahaan. Beragam cara yang digunakan dalam pencatatan absensi, seperti menuliskan nama dalam kertas dan menggunakan sebuah aplikasi sistem absensi. Absensi sangat berpengaruh dalam penggajian karyawan hal ini disebabkan dokumentasi kehadiran karyawan tercatat dalam sistem absensi. Sehingga saat ini untuk membantu kinerja dari admin dalam meng-*input* data absensi karyawan banyak sistem absensi yang sudah menggunakan aplikasi seperti sistem absensi menggunakan pengenalan wajah, RFID, *barcode* dan lain-lain.

Menurut Husain pada tahun 2017 dalam (Oktavianus, 2021) dapat didefinisikan sebagai tidak datang atau hadir, namun dapat juga disebut bahwa absensi adalah suatu ketidakhadiran ataupun kehadiran sebuah objek yang mana pada hal ini dapat dikatakan sebagai orang, dimana orang tersebut terikat pada sebuah kumpulan atau keadaan dimana dia harus memberitahu kehadiran maupun ketidakhadirannya pada sebuah kumpulan tersebut. Di era saat ini perkembangan sistem absensi sudah sangat berkembang pesat

terutama pada komputer, sehingga dari sistem absensi yang menggunakan kertas atau manual sekarang sudah beralih menggunakan komputer atau *gadget*.

2.6. Algoritma *Eigenface*

Eigenface biasa dikenal dengan algoritma pengenalan wajah dengan dasar *principal component analysis* (PCA). Prinsipnya adalah dengan mengambil data unik dari wajah yang tertera lalu di *encode* dan dibandingkan lewat hasil *code* yang lebih dulu. Di dalam metode ini akan dilaksanakan penghitungan *decoding* dengan *eigenvector* dan di representasikan dengan matriks yang besar. *Eigenvector* biasanya dikenal dengan karakteristik wajah maka dari itu metode ini disebut dengan *eigenfaces*. *Eigenface* dapat didefinisikan sebagai kumpulan *eigenvector* yang dibuat untuk mengatasi masalah *computer vision* pada *face recognition* dengan cara mencari nilai *eigen* citra dan sebagainya. Untuk mendukung metode *eigenface* ini dapat dilakukan ekstraksi ciri. Ekstraksi ciri ini pun memiliki metode-metode antara lain metode PCA (*Principle Component Analysis*), SPCA (*Simple Principle Component Analysis*), LDA (*Linear Discriminant Analysis*) dan lain-lain. Kelebihan LDA dapat meminimalkan *matrix covariance* pada objek dan memaksimalkan *matrix covariance* antar objek. Akan tetapi metode LDA memiliki kekurangan yaitu harus dikombinasikan dengan metode yang lain agar hasilnya lebih baik bila dibandingkan dengan pemakaian metode LDA saja. Pada metode ekstraksi SPCA, kelebihanannya adalah dapat mempertajam citra pada saat proses pengenalan atau identifikasi. Akan tetapi metode SPCA juga harus dikombinasikan dengan metode *euclidean* agar hasilnya maksimal. *Library* yang digunakan dalam *eigenface* adalah *OpenCV* menurut Jamhari pada tahun 2020 dalam (Oktavianus, 2021).

Pendekatan metode *Eigenface* melibatkan proses-proses sebagai berikut pada tahap

inisialisasi:

1. Pengumpulan sejumlah citra yang digunakan sebagai citra latih menggunakan Persamaan (2.1).

$$M = (\text{sum_baris_ke_i}) / (\text{jml_baris_ke_i}) \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

M : Jumlah *image*

2. Kemudian langkah berikutnya adalah melakukan pengurangan tiap nilai dalam matriks T dengan nilai rata-rata dan setelah itu dimasukkan ke dalam matrik A, menggunakan Persamaan (2.2).

$$A = T - M \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

A : adalah selisih matriks

T : Matrik

M : Nilai mean

3. Menentukan nilai matriki, dengan menghitung matriks kovarian L dengan cara mengubah matriks menjadi matrik transposenya (T), menggunakan Persamaan (2.3).

$$L = T \times A \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan:

T : Matriks kovarian

A : selisih matriks

4. Menghitung vektor *eigen*, Persamaan (2.4).

$$\text{Eigenfaces} = A \times V \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

A: matriks

V : vektor eigen

Nilai vektor *eigen* adalah nilai eliminasi dari kovarian matrik L

5. Menghitung nilai PCA pada citra data latih dengan menggunakan Persamaan (2.5).

$$PCA_train = eigenfaces \times A \dots\dots\dots(2.5)$$

6. Nilai *difference* diperoleh setelah citra diketahui nilai rata-ratanya seperti pada langkah 1 menggunakan Persamaan (2.6).

$$Difference = (sum_baris_ke_i) / (jml_baris_ke_i) \dots\dots\dots(2.6)$$

7. Menghitung nilai PCA citra uji untuk diproyeksikan ke fitur ruang wajah pengguna menggunakan Persamaan (2.7).

$$PCA_test = eigenfaces \times difference \dots\dots\dots(2.7)$$

Proses klasifikasi menggunakan metode *Euclidean distance* yang sebelumnya menghitung rata-rata setiap nilai *pixel* kemudian dilakukan perhitungan jarak antara hasil ekstraksi dari PCA data uji dengan semua data latih. Jarak yang telah diperoleh akan diurutkan berdasarkan nilai jarak terdekat, untuk menentukan klasifikasi usia seseorang.

Salah satu pengukuran yang paling banyak digunakan untuk menghitung kedekatan jarak atau biasa disebut dengan *euclidean distance*, menggunakan persamaan (2.8).

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^n (PCA_{test}^i - PCA_{train}^i)^2} \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan:

PCA_test = nilai ciri citra uji

PCA_train = nilai ciri citra data latih

Penelitian ini menggunakan *database FG-NET* yang memuat titik-titik ciri penting dari pola bentuk wajah yang dapat digunakan untuk kebutuhan identifikasi wajah, salah satunya

dapat digunakan untuk menentukan usia seseorang. *Database* ini dikembangkan dengan menentukan titik-titik ciri penting dari wajah dengan menggunakan sumber panduan penentuan titik-titik ciri wajah dari *FG-net (Face and Gesture Recognition Research Network) Aging Database* menurut (Purnomo. D, 2018).

2.7. Pengujian Kinerja Algoritma

Pengujian terhadap kinerja suatu algoritma merupakan hal yang penting. Kinerja sistem menggambarkan seberapa baik sistem dalam klasifikasi data. Pengujian kinerja algoritma bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi dari algoritma dan sistem yang dibuat. Metode yang digunakan untuk menghitung akurasi dari kinerja algoritma dan sistem adalah metode *confusion matrix*. Pada pengujian kinerja menggunakan *confusion matrix*, terdapat 4 istilah dalam mempresentasikan hasil proses klasifikasi diantaranya *True Positive (TP)*, *True Negative (TN)*, *False Positive (FP)*, dan *False Negative (FN)*. *True Positive* merupakan data positif yang terdeteksi benar dan *True Negative* merupakan data negatif yang terdeteksi benar. Sedangkan, *False Positive* merupakan data positif yang terdeteksi salah dan *False Negative* merupakan data negatif yang terdeteksi salah. Berdasarkan nilai *True Positive*, *True Negative*, *False Positive*, dan *False Negative* dapat diperoleh nilai akurasi, nilai *precision*, dan nilai *recall*. Akurasi adalah tingkat kedekatan antara nilai prediksi dengan nilai aktual (Susanti et al., 2016). Rumus akurasi dapat dilihat pada rumus berikut:

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% \dots\dots\dots (2.9)$$

2.8. Webcam

Webcam adalah sebuah kamera video digital kecil yang dihubungkan ke komputer melalui *port USB* ataupun *port COM*. Ada dua tipe *webcam* yang mana sekarang banyak digunakan yaitu *web permanen* dan *resolving web*. Pada *web permanen* terdapat pengapit

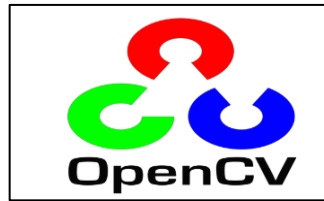
untuk mengait lensa standar pada posisi yang diinginkan untuk menangkap gambar pengguna. Sedangkan *webcam resolving web camera* terdapat landasan dan lensa standar yang dipasang di landasan tersebut sehingga dapat sehingga dapat disesuaikan ke sudut pandang yang terbaik. Sebuahnya *webcam* biasanya dilengkapi dengan *software* yang mengatur kerja *webcam* yang terkoneksi dengan *internet*. Dimana *software* dapat mengambil hasil dari *webcam* baik berupa video atau gambar berformat JPEG. Menurut Shoffin pada tahun 2009 dalam (Istikomah, 2014).

2.9. MySQL

MySQL sering dipakai oleh para *programer* sebagai aplikasi dasar untuk mengembangkan *website* atau aplikasi pada bidang *database*. Sebernarnya ada banyak aplikasi lain yang sama dengan MySQL seperti *Oracle* dan *Microsoft SQL server*, akan tetapi MySQL paling sering digunakan karena aplikasi ini gratis sehingga mereka yang tidak banyak biaya akan lebih memilih menggunakan MySQL.

MySQL menjadi suatu aplikasi *database* yang paling banyak digunakan oleh *programer* khususnya di bidang *website*. Pada sistem *database* yang tidak relasional, semua informasi disimpan dalam suatu bidang yang luas yang terkadang datanya susah dan sangat memakan waktu yang banyak dalam mengaksesnya. Beda dengan MySQL yang berupa *database* yang relasional yang didalamnya mampu menggabungkan beragam informasi dalam bentuk tabel maupun grup informasi yang saling terhubung menurut Lutfi pada tahun 2017 dalam (Oktavianus, 2021).

2.10. *Open CV*



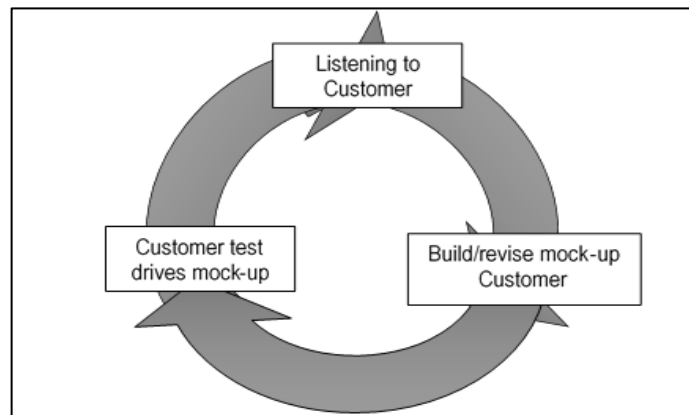
Gambar 2.2. Logo *OpenCV*

(Sumber: Data Penelitian 2021)

Teori *OpenCV* menurut Dlib pada tahun 2018 dalam (Oktavianus, 2021) *openCV* didesain sedemikian rupa agar efisien pada komputasi dan berfokus dalam *software real-time*. Contoh penerapan *openCV* pada bahasa *Python* adalah kamera-kamera yang terdapat pada parkir yang dapat membaca informasi seperti nomor plat kendaraan. Lalu nomor plat tersebut dikonversi dari analog ke digital dan diubah menjadi karakter hingga dapat mengolah *image* atau video untuk tujuan tertentu yang menggunakan kamera dan diproses dalam mesin komputer. Selain *Python*, *openCV* juga dapat digunakan dalam bahasa pemrograman yang lain seperti C++ dan *Java*. Akan tetapi dari tiga bahasa tersebut, bahasa pemrograman *Python* lebih mudah penggunaannya karena sederhana.

2.11. *Prototyping*

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *prototype*. Pressman dalam (Sopiah, 2018) mengemukakan bahwa metode *prototype* merupakan sebuah metode di dalam pengembangan perangkat lunak yang digunakan pengguna yang kurang mengerti mengenai hal-hal yang bersifat teknis sehingga dapat memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan pelanggan kepada pengembang perangkat lunak. Tahapan metode *prototype* dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Metode *Prototype* (Sopiah, 2018)

Tahapan kerja yang dilakukan pada metode ini adalah pertama “*Listen to customer*” yang mana pada tahap pertama ini dilakukan untuk mengumpulkan data, mengidentifikasi kebutuhan, dan garis besar sistem yang dibuat. Tahap kedua adalah “*Build/revise mock-up*” yaitu melakukan perancangan sistem. Tahap ketiga adalah “*Customer test drives mock-up*” yaitu menerapkan hasil rancangan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai. Tahapan-tahapan ini akan terus berulang jika perangkat lunak yang dibuat masih belum sesuai dengan yang diharapkan pelanggan atau masih dibutuhkan perkembangan serta penambahan fitur.

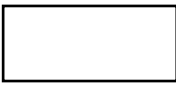
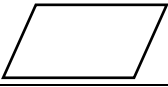
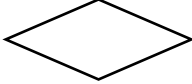
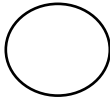
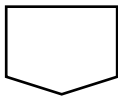
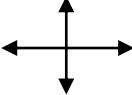
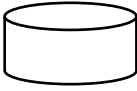
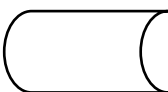
2.12. Alat Bantu Perancangan Sistem

Unified Modeling language (UML) adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek. Pemodelan sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami. UML merupakan pemodelan berorientasi objek dalam merancang suatu sistem, akan tetapi dapat digunakan untuk pemodelan aplikasi prosedural.

a. *Flowchart*

Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. *Flowchart* merupakan cara penyajian suatu algoritma (Prakasa, 2014). Simbol-simbol *flowchart* dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2. Simbol-simbol *Flowchart* (Prakasa, 2014)

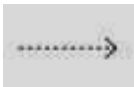
No	Simbol	Fungsi
1		Terminal, untuk memulai dan mengakhiri suatu proses kegiatan.
2		Proses, suatu yang menunjukkan setiap pengolahan yang dilakukan oleh komputer.
3		<i>Input</i> , untuk memasukan hasil dari suatu proses.
4		<i>Decision</i> , suatu kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban atau pilihan.
5		<i>Display, output</i> yang ditampilkan di layar terminal.
6		<i>Connector</i> , suatu prosedur akan masuk atau keluar melalui simbol ini dalam lembar yang sama.
7		<i>Off Page Connector</i> , merupakan simbol masuk atau keluarnya suatu prosedur pada kertas lembar lain.
8		<i>Flow</i> , simbol ini digunakan untuk menggambarkan arus proses dari suatu kegiatan lain.
9		<i>Hard Disk Storage, input output</i> yang menggunakan <i>hard disk</i> .
10		<i>Predifined Process</i> , untuk menyatakan sekumpulan langkah proses yang ditulis sebagai prosedur.
11		<i>Stored Data, input, output</i> yang menggunakan disket.

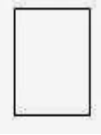
No	Simbol	Fungsi
12		<i>Printer</i> , simbol ini digunakan untuk menggambarkan suatu dokumen atau kegiatan untuk mencetak suatu informasi dengan mesin <i>printer</i> .

b. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram bersifat statis, diagram ini memperlihatkan himpunan *use case* dan aktor-aktor (suatu jenis khusus dari kelas). Diagram ini sangat penting untuk mengorganisasi dan memodelkan perilaku dari suatu sistem yang dibutuhkan serta diharapkan pengguna. Simbol-simbol yang digunakan dalam *Use Case Diagram* dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 2.3. Simbol–simbol *Use Case Diagram*

Notasi	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran pengguna.
	<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>).
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit.
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
	<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.

	<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
	<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
	<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

2.13. *JavaScript*

Bahasa pemrograman yang bersifat client side yang pemrosesannya dilakukan oleh client sering digunakan pada web browser untuk menciptakan halaman web yang menarik. Menurut Kadir dan Triwahyuni 2013 dalam (Mathematics, 2016) *JavaScript* adalah bahasa pemrograman yang biasa diletakkan bersama kode HTML untuk menentukan suatu tindakan.

JavaScript adalah bahasa skrip (*Scripting language*), yaitu kumpulan intruksi perintah yang digunakan untuk mengendalikan beberapa bagian dari sistem operasi". menurut Sibero 2013 dalam (Mathematics, 2016)

Pendapat yang dikemukakan diatas dapat disimpulkan bahwa, *JavaScript* adalah Bahasa pemrograman atau bahasa skrip yang berisi kumpulan intruksi perintah yang diletakkan bersama kode HTML.

2.14. Pengujian Sistem *Black Box*

Black Box testing atau pengujian kotak hitam merupakan salah satu metode pengujian terhadap perangkat lunak. Metode pengujian sendiri adalah cara atau teknik untuk

menguji perangkat lunak, mempunyai mekanisme untuk menentukan data uji yang dapat menguji perangkat lunak secara lengkap dan mempunyai kemungkinan tinggi untuk menemukan kesalahan. Pengujian perangkat lunak perlu dilakukan untuk mengevaluasi baik secara manual maupun otomatis untuk menguji apakah perangkat lunak sudah memenuhi persyaratan atau belum, dan untuk menentukan perbedaan antara hasil yang diharapkan dengan hasil sebenarnya. Secara umum, perangkat lunak dapat diuji menggunakan dua cara, yakni:

1. Pengujian dengan menggunakan data uji untuk menguji semua elemen program (data internal, loop, keputusan dan jalur). Data uji dibangkitkan dengan mengetahui struktur internal (kode sumber) dari perangkat lunak.
2. Pengujian dilakukan dengan mengeksekusi data uji dan mengecek apakah fungsional perangkat lunak bekerja dengan baik. Data uji dibangkitkan dari spesifikasi perangkat lunak

Pada black box testing, terdapat jenis teknik design test yang dapat dipilih berdasarkan pada tipe testing yang akan digunakan. Jenis-jenis desain pengujian tersebut di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Equivalence Class Partitioning

Teknik pengujian perangkat lunak atau Black Box testing yang membagi domain input ke dalam kelas data, dan dengan bantuan kelas data ini, kasus uji dapat diturunkan.

2. *Boundary Value Analysis*

BVA adalah teknik pengujian Black Box testing yang digunakan untuk memeriksa kesalahan pada batas-batas domain input (masukan). Penamaan tersebut berasal dari

Boundary yang artinya batas suatu wilayah. Jadi, BVA terutama berfokus pada pengujian parameter input yang valid dan tidak valid untuk rentang komponen perangkat lunak tertentu.

3. *State Transitions Testing*

Teknik pengujian *Black Box testing* di mana perubahan yang dibuat dalam kondisi input menyebabkan perubahan status atau perubahan output dalam Aplikasi di bawah *Test (AUT)*. Pengujian ini membantu menganalisis perilaku aplikasi untuk kondisi input yang berbeda.

4. *Cause-Effect Graphing*

Teknik *Black Box testing* yang secara grafis menggambarkan hubungan antara hasil yang diberikan dan semua faktor yang mempengaruhi hasil tersebut. Diagram ini juga dikenal sebagai diagram shikawa karena ditemukan oleh Kaoru Isikawa.

Pengujian perangkat lunak merupakan persentase terbesar dari upaya teknis dalam proses perangkat lunak. Apapun jenis perangkat lunak yang anda bangun, strategi untuk perencanaan pengujian yang sistematis, pelaksanaan, dan kontrol 39 dimulai dengan mempertimbangkan elemen-elemen kecil dalam perangkat lunak dan bergerak keluar terhadap program secara keseluruhan. Tujuan pengujian perangkat lunak adalah untuk menemukan kesalahan.

Pengujian yang digunakan adalah *Black Box Testing*. Pengujian kotak hitam (*black box testing*), juga disebut pengujian perilaku, berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Artinya, teknik pengujian kotak hitam memungkinkan untuk membuat beberapa kumpulan kondisi masukan yang sepenuhnya akan melakukan semua kebutuhan fungsional untuk program. Pengujian kotak hitam berupaya untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut:

1. Fungsi yang salah atau hilang.
2. Kesalahan antarmuka
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal
4. Kesalahan perilaku atau kinerja
5. Kesalahan inisialisasi dan penghentian program pada tahun 2010 dalam (hambali, 2020).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian bertempat di Fakultas Teknik Program Studi Informatika Kota Ternate, Penelitian yang dilakukan yaitu mengambil data dari Tata Usaha yang ada di Program Studi Informatika. Data yang diambil ialah data mahasiswa berupa Nama mahasiswa, Nomor Punggung Mahasiswa, Jadwal Mata Kuliah dan Data Dosen.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini ada beberapa spesifikasi alat penelitian yang harus dipenuhi. Spesifikasi alat maksudnya adalah standar minimal dari alat (*tools*) yang di gunakan sebagai wadah utama untuk melakukan penelitian ini. Penentuan spesifikasi alat ini berdasarkan kebutuhan yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Spesifikasi alat antara lain sebagai berikut:

3.2.1. Detail Spesifikasi *Hardware*

Spesifikasi *Hardware* dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Detail Spesifikasi *Hardware*

No	Jenis	Spesifikasi
1	PC	Acer E5-476G-319J
2	<i>Prosesor</i>	Intr(R) Core(TM) I3-7020U CPU @2.30Ghz
3	Memori	12GB
4	<i>Hardisk</i>	SsdKingston 256GB
5	I/O	<i>Monitor, Keyboard dan Mouse</i>
6	Kamera	Logitech C505 HD Webcam 720p / 30 fps

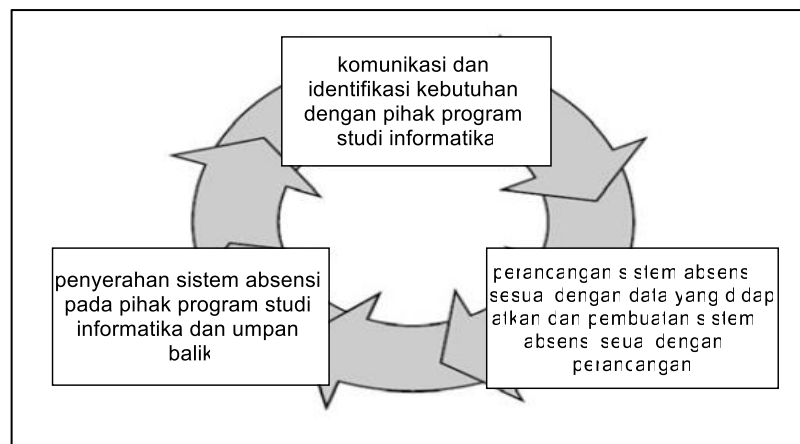
3.2.2. Spesifikasi Software

Detail Spesifikasi *Software* dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Detail Spesifikasi *Software*

No.	Jenis	Nama	Keterangan
1	Sistem Operasi	<i>Windows 10 pro x64</i>	Sistem operasi yang digunakan saat pengembangan sistem.
2	Aplikasi <i>Text Editor</i>	<i>Notepad++</i>	Aplikasi untuk menuliskan dan mengedit skrip program.
3	Bahasa Pemrograman	<i>HTML, PHP & Database MySql</i>	Digunakan untuk pembuatan sistem/aplikasi.
4	<i>Web Server</i>	<i>XAMPP</i>	Digunakan sebagai server <i>desktop</i> .
5	<i>Browser</i>	<i>Mozilla Firefox</i>	Untuk membuka dan menjalankan program <i>PHP</i> .

3.3. Metode Pengembangan Perangkat Lunak



Gambar 3.1 Metode *Prototype*

Gambar 3.1 diatas menjelaskan tentang langkah-langkah *Prototype* yang terdiri dari 3 langkah, yaitu:

1. Komunikasi dan Identifikasi Kebutuhan

Tahapan pertama, melakukan komunikasi, yang mana peneliti memasukkan surat ijin penelitian kepada pihak fakultas untuk menyetujui pengambilan data mahasiswa berupa

nama mahasiswa, nomor punggung mahasiswa, jadwal mata kuliah dan data dosen yang terkait dengan sistem absensi mahasiswa pada program studi informatika. Kemudian mengidentifikasi kebutuhan sistem seperti software dan hardware yang akan digunakan untuk membangun sistem absensi wajah.

2. Perancangan dan Pembuatan Sistem Absensi

Tahap kedua, melakukan perancangan sistem deteksi pada wajah, hasil dari data yang telah dikumpulkan dapat membantu menganalisis dan merancang jalan kerja sistem absensi dan tampilannya. Selanjutnya, membangun sistem deteksi wajah dengan menerapkan hasil rancangan ke dalam bahasa pemrograman *Javascript* dengan menggunakan *library OpenCV*.

3. Penyerahan Sistem dan Umpan Balik

Pada tahap ini, *Prototype* dari sistem diuji coba berdasarkan analisa jalan kerja sistem yang sudah dirancang sebelumnya untuk mengetahui kekurangan-kekurangan dari sistem. Kemudian melakukan perbaikan dan pengembangan dari *Prototype* atau sistem yang ada.

3.4. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah salah satu dari tahapan penelitian yang bertujuan untuk memperoleh data-data serta informasi-informasi yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian. Dalam data penelitian ini terdapat dua jenis data yang dibutuhkan yaitu data primer dan data sekunder, diantaranya sebagai berikut:

1. Data Sekunder

Data sekunder dikumpulkan dengan cara mengamati data, membaca, mempelajari dan mengutip dari jurnal-jurnal penelitian sebelumnya, internet atau sumber-sumber lainnya yang terkait dan berhubungan dengan penelitian ini.

Pada penelitian ini, data sekunder yang digunakan adalah studi pustakan dan data penelitian

a. Studi Pustaka

Melakukan studi kepustakaan pada berbagai referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan seperti, pengolahan citra, pendeteksian objek, pendeteksian wajah, dan penggunaan algoritma *Eigenface*.

b. Data Penelitian

Peneliti melakukan pengambilan data yang sudah ada ke Universitas Khairun Ternate pada program studi informatika. Dengan demikian, peneliti dapat mengetahui data yang terkait dengan judul ini.

2. Data Primer

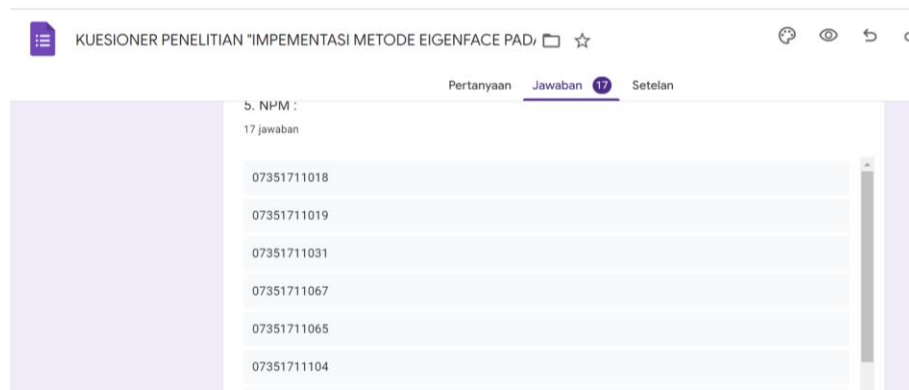
Data primer dikumpulkan dengan cara melakukan observasi lapangan, diantaranya melakukan pengambilan data secara langsung dari tata usaha program studi informatika. Berikut ini sumber data primer yang diperoleh untuk penelitian ini:

a. Diskusi

Peneliti melakukan diskusi dengan dosen pembimbing tentang kasus yang dibahas dalam penelitian tentang masalah dan solusi dalam analisa dan perancangan sistem, serta analisa kinerja metode yang diterapkan dalam implementasi metode *Eigenface*.

b. Data Penelitian

Peneliti juga melakukan pengumpulan data primer pada penelitian ini dengan cara mengambil langsung data wajah melalui fitur *Google Form*. Data dapat dilihat pada gambar 3.2, gambar 3.3, dan gambar 3.4.



KUESIONER PENELITIAN "IMPLEMENTASI METODE EIGENFACE PAD"

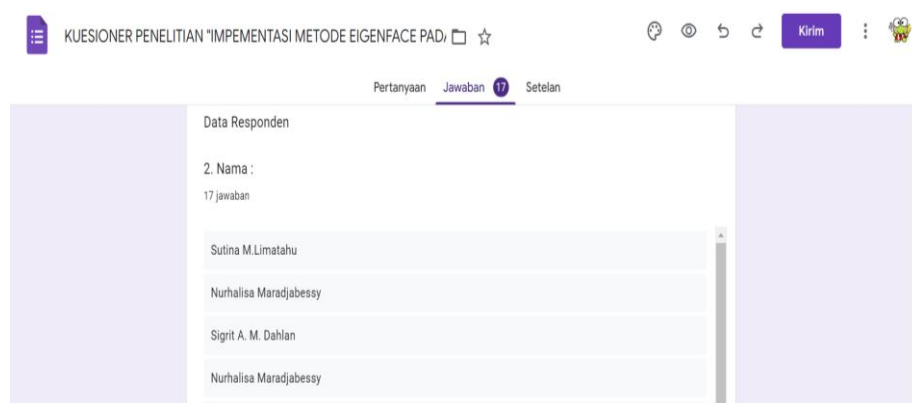
Pertanyaan Jawaban 17 Setelan

5. NPM :

17 jawaban

07351711018
07351711019
07351711031
07351711067
07351711065
07351711104

Gambar 3.2 Data NPM Mahasiswa



KUESIONER PENELITIAN "IMPLEMENTASI METODE EIGENFACE PAD"

Pertanyaan Jawaban 17 Setelan

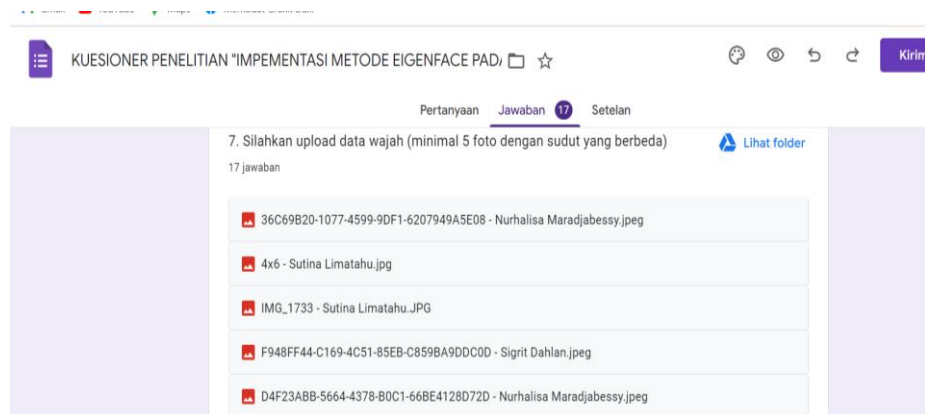
Data Responden

2. Nama :

17 jawaban

Sutina M.Limatahu
Nurhalisa Maradjabessy
Sigrit A. M. Dahlan
Nurhalisa Maradjabessy

Gambar 3.3 Data Nama Mahasiswa



KUESIONER PENELITIAN "IMPLEMENTASI METODE EIGENFACE PAD"

Pertanyaan Jawaban 17 Setelan

7. Silahkan upload data wajah (minimal 5 foto dengan sudut yang berbeda)

17 jawaban

[Lihat folder](#)

36C69B20-1077-4599-9DF1-6207949A5E08 - Nurhalisa Maradjabessy.jpeg
4x6 - Sutina Limatahu.jpg
IMG_1733 - Sutina Limatahu.JPG
F948FF44-C169-4C51-85EB-C859BA9DDC0D - Sigrit Dahlan.jpeg
D4F23ABB-5664-4378-B0C1-66BE4128D72D - Nurhalisa Maradjabessy.jpeg

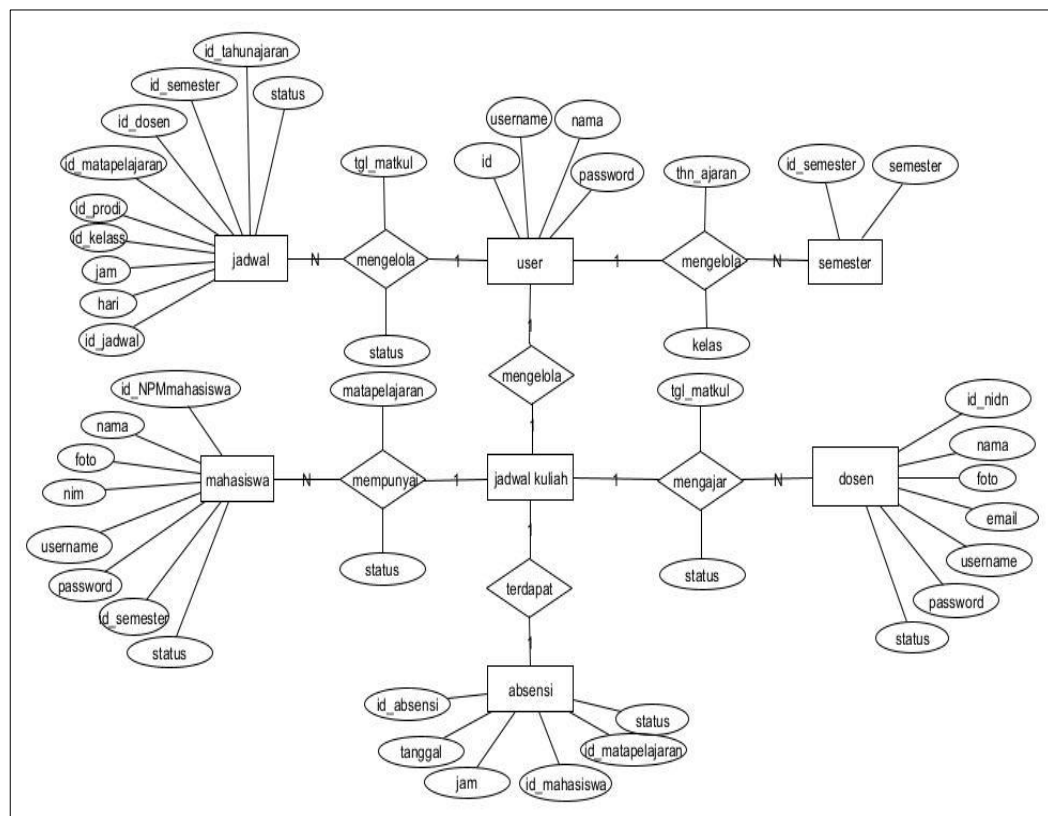
Gambar 3.4 Data Wajah Mahasiswa

Pengambilan data dilakukan dengan cara pengumpulan beberapa data baik dengan melakukan studi *literature*, studi lapangan, *tutorial-tutorial* dari *internet* sebagai bahan referensi penyusunan skripsi. Data-data yang telah terkumpul sesuai dengan kebutuhan

kemudian akan diolah menjadi sebuah informasi yang nantinya dapat berguna untuk kebutuhan penelitian. Dalam penelitian ini, data yang akan diambil adalah data-data dari mahasiswa program studi teknik informatika universitas khairun kota ternate yang berada di kelurahan jati. Saya mengambil data mahasiswa sebanyak lima mahasiswa untuk melakukan penelitian, data mahasiswa berupa nomor punggung mahasiswa, nama mahasiswa, angkatan mahasiswa dan mata kuliah mahasiswa yang diprogramkan pada semester sekarang. Kemudian dari data tersebut saya akan olah dan mengimplementasikan kedalam sistem pengenalan wajah untuk absensi mahasiswa teknik informatika universitas khairun kota ternate.

3.5. Perancangan Sistem

3.5.1 Entity Relationship Diagram (ERD)



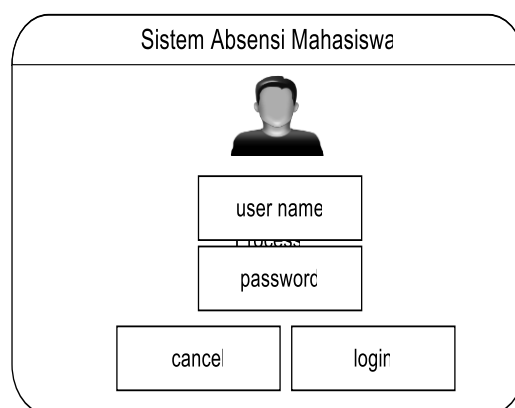
Gambar 3.5 ERD Sistem Pengenalan Wajah Untuk Absensi Mahasiswa

Perancangan *database* dibuat dalam bentuk *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang terdapat 8 entitas yaitu, entitas user, entitas semester, entitas jadwal, entitasjadwal kuliah, entitas dosen, entitas mahasiswa, entitas absensi dan entitas wilayah. Pada entitas user terdapat 4 atribut yaitu id, username, nama dan password. Pada entitas jadwal terdapat 10 atribut yaitu id_jadwal, hari, jam, id_kelas, ide_prodi, id_matapelajaran, id_dosen, id_semester, id_tahunajaran dan status, pada entitas semester terdapat 2 atribut yaitu id_semester dan semester. Pada entitas mahasiswa terdapat 8 atribut id_mahasiswa, nama, foto, nim, username, password, id_semester dan status. Pada entitas dosen terdapat 8 atribut yaitu ide_dosen, nama, foto, nidn, email, username, password dan status. Pada entitas absensi terdapat 6 atribut yaitu ide_absensi, tanggal, jam, ide_mahasiswa, ide_matapelajaran dan status. ERD sistem pengenalan wajah untuk absensi mahasiswa tersebut dapat dilihat pada gambar 3.5.

3.6. Desain Perancangan Sistem

3.6.1 Desain Tampilan Halaman *Login*

Perancangan ini digunakan untuk masuk ke sistem dengan memasukkan *Username* dan *password*. Rancangan ini ditunjukkan pada Gambar 3.9 dibawah ini :



The image shows a login window titled "Sistem Absensi Mahasiswa". Inside the window, there is a placeholder for a user profile picture at the top. Below it, there are two text input fields: the first is labeled "user name" and the second is labeled "password". At the bottom of the window, there are two buttons: "cancel" on the left and "login" on the right.

Gambar 3.6 Tampilan Utama *Login*

3.6.2 Desain Tampilan Halaman *Home*

Halaman ini terdapat beberapa menu yaitu menu absen, data mahasiswa, data dosen dan data mata kuliah, untuk lebih jelas lihat pada gambar 3.7 dibawah ini :

SISTEM ABSENSI PRORAM STUDI INFORMATIKA	
MENU	
ABSEN	
DATA MAHASISWA	
DATA DOSEN	
DATA MATA KULIAH	
	KELUAR

Gambar 3.7 Tampilan Utama *Home*

3.6.3 Desain Tampilan *From Absen*

Fungsi dari menu absen ini untuk membuat absen kehadiran dengan mendeteksi wajah, lebih jelas lihat pada gambar 3.8.

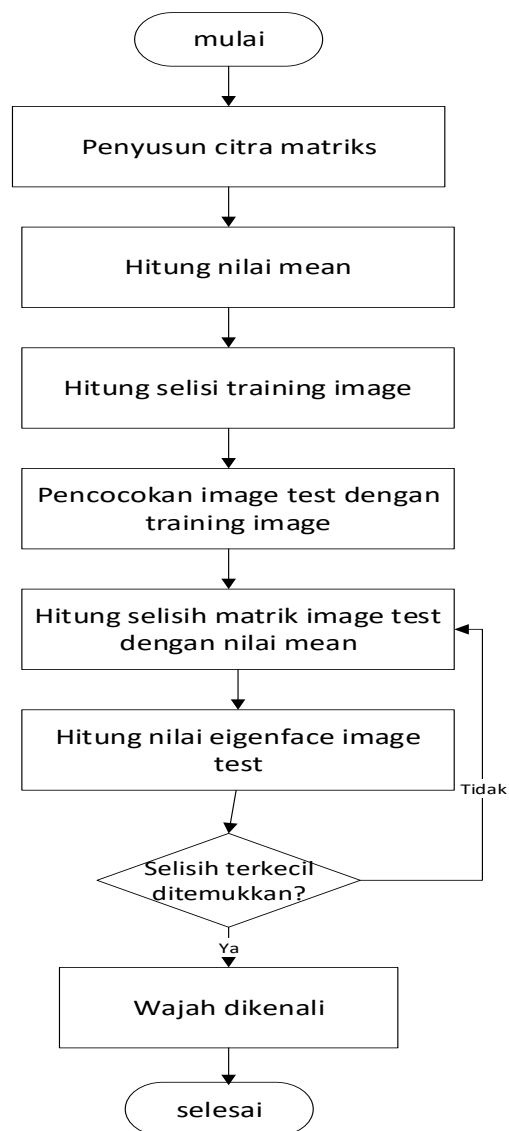
BUAT ABSENSI	
MATA KULIAH	
KELAS	
DOSEN	
SKS	
HARI, TGL	
JAM	
	AMBIL GAMBAR
KEMBALI	SIMPAN

Gambar 3.8 Tampilan Halaman Absen

3.7. Penerapan Metode *Eigenface*

Sistem yang dibuat ini mengadopsi metode *Eigenface* dalam pengenalan wajah. Metode eigenface memiliki beberapa tahap diantaranya, penyusunan citra matriks, menghitung nilai mean, menghitung selisi antara training image dengan nilai mean,

menghitung nilai matriks kovarian, menghitung nilai eigen dan vector eigen, menghitung nilai eigenface dan yang terakhir yaitu mengidentifikasi dan pencocokan wajah dengan cara menghitung selisih jarak training *image* dengan wajah data *testing*. Selisih jarak *training image* terkecil menunjukkan bahwa data *testing* yang bersangkutan cocok dengan data training tersebut atau merupakan orang yang sama. Untuk lebih jelasnya proses eigenface dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Proses *Eigenface*

3.8. Rancangan Pengujian Sistem *Black Box*

Pengujian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengujian sistem *black box*.

Pengujian yang dilakukan adalah untuk menguji fungsional dari sistem absensi. Rancangan pengujian sistem *blackbox* dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Rancangan Pengujian Sistem *Black Box*

No	Skenario Pengujian	Kasus Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	<i>Username</i> tidak diisi kemudian klik tombol <i>login</i>	<i>Username</i> Kosong	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan : "Harap memasukkan <i>username</i> "	Sesuai harapan	Normal
2	<i>Password</i> tidak diisi kemudian klik tombol <i>login</i>	<i>Password</i> Kosong	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan : "Harap memasukkan <i>username</i> "	Sesuai harapan	Normal
3	Nama Mahasiswa	Mengklik <i>save</i> tanpa mengisi data atau hanya sebagian data yang diisi	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan : "Semua data harus diisi"	Sesuai harapan	Normal
4	Nomor punggung mahasiswa	Mengklik <i>save</i> tanpa mengisi data atau hanya sebagian data yang diisi	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan : "Semua data harus diisi"	Sesuai harapan	Normal
5	Mata kuliah yang diprogramkan pada semester ini	Mengklik <i>save</i> tanpa mengisi data atau hanya sebagian data yang diisi	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan : "Semua data harus diisi"	Sesuai harapan	Normal

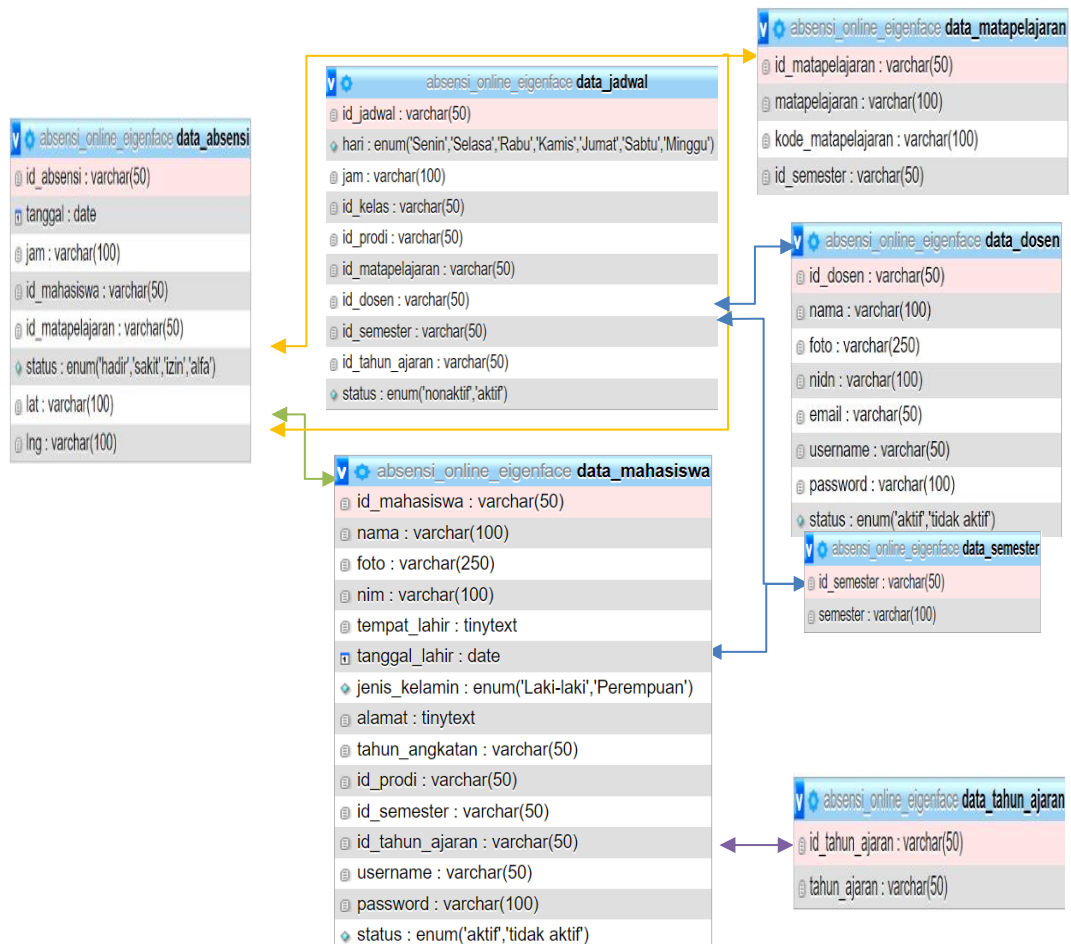
6	Capture wajah mahasiswa program studi teknik informatika	Mengklik save tanpa memasukkan <i>capture</i> wajah mahasiswa program studi teknik informatika	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan : "Silahkan memasukkan <i>capture</i> wajah untuk deteksi wajah	Sesuai Harapan	Normal
---	--	--	--	----------------	--------

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Database

Implementasi database dibuat di *phpmyadmin* yang diberi nama database *absensi-online-eigenface*, database *absensi-online-eigenface* terdiri dari beberapa tabel yang berelasi diantaranya tabel *data_absensi*, tabel *data_wilayah*, tabel *data_jadwal*, tabel *data_mahasiswa*, tabel *data_matapelajaran*, tabel *data_dosen*, tabel *data_semester*, dan tabel *data_tahun_ajaran*. Dari 7 tabel tersebut dapat dibuat relasi antar tabel. Penerapan database dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Database *absensi_online_eigenface*

4.1.1 Tabel data_absensi

Tabel data_absensi adalah tabel yang menyimpan data absensi mahasiswa. Adapun struktur tabel data_absensi dapat dilihat pada gambar 4.2.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐ 1	id_absensi	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 2	tanggal	date		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 3	jam	varchar(100)	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 4	id_mahasiswa	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 5	id_matapelajaran	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 6	status	enum('hadir', 'sakit', 'izin', 'alfa')	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 7	lat	varchar(100)	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 8	lng	varchar(100)	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4.2 Struktur Tabel data_absensi

4.1.2 Tabel data_jadwal

Tabel data_jadwal adalah tabel yang menyimpan data jadwal. Adapun struktur tabel data_jadwal dapat dilihat pada gambar 4.3.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐ 1	id_jadwal	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 2	hari	enum('Senin', 'Selasa', 'Rabu', 'Kamis', 'Jumat', 'Sabtu')	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 3	jam	varchar(100)	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 4	id_kelas	varchar(50)	utf8_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
☐ 5	id_prodi	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 6	id_matapelajaran	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 7	id_dosen	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 8	id_semester	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 9	id_tahun_ajaran	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐ 10	status	enum('nonaktif', 'aktif')	utf8_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4.3 Struktur Tabel data_jadwal

4.1.3 Tabel data_mahasiswa

Tabel data_mahasiswa adalah tabel yang menyimpan data mahasiswa. Adapun struktur data tabel data_mahasiswa dapat dilihat pada gambar 4.4.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐	1	id_mahasiswa	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	2	nama	varchar(100)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	3	foto	varchar(250)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	4	nim	varchar(100)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	5	tempat_lahir	tinytext	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	6	tanggal_lahir	date		Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	7	jenis_kelamin	enum('Laki-laki', 'Perempuan')	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	8	alamat	tinytext	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	9	tahun_angkatan	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	10	id_prodi	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	11	id_semester	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	12	id_tahun_ajaran	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	13	username	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	14	password	varchar(100)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	15	status	enum('aktif', 'tidak aktif')	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4.4 Struktur Tabel data_mahasiswa

4.1.4 Tabel data_dosen

Tabel data_dosen adapun struktur tabel data_dosen dapat dilihat pada gambar 4.6.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐	1	id_dosen	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	2	nama	varchar(100)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	3	foto	varchar(250)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	4	nidn	varchar(100)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	5	email	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	6	username	varchar(50)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	7	password	varchar(100)	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
☐	8	status	enum('aktif', 'tidak aktif')	utf8_general_ci	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4.5 Struktur Tabel data_dosen

4.2. Implementasi Interface

Tahap implementasi sistem, dilakukan pengkodean menggunakan bahasa pemrograman php dan javascript dari hasil penerapan metode.

4.2.1. Halaman Data Jadwal

Halaman jadwal menampilkan tabel jadwal mata kuliah. Untuk role admin halaman jadwal akan menampilkan jadwal seluruh mata kuliah, untuk role dosen jadwal yang tampil adalah jadwal mata kuliah yang diampu oleh dosen yang bersangkutan serta tombol aktivasi absensi, dan untuk role mahasiswa jadwal yang tampil adalah jadwal mata kuliah yang di kontrak mahasiswa berdasarkan status semester mahasiswa yang bersangkutan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.6 dan gambar 4.7



Action	No	Hari	Jam	Kelas	Mata Kuliah	Nama Dosen	Semester	Tahun Ajaran
Detail Edit Hapus	1	Senin	07:30-10:50	4IF2	Jaringan Komputer (+Prak.)	Amal Khairan, S.T., M.Eng.	Genap IV	2022/2023
Detail Edit Hapus	2	Senin	07:30-10:00	2IF2	Aljabar Linier	Syarifuddin N. Kapita, S.Pd., M.Si.	Genap II	2022/2023
Detail Edit Hapus	3	Senin	07:30-09:10	6IFKL	Metode Penulisan Ilmiah	Rosihan, S.T., M.Cs.	Genap VI	2022/2023
Detail Edit Hapus	4	Senin	07:30-10:50	4IF1	Pemrograman Berorientasi Objek (+Prak.)	Salkin Lutfi, S.Kom., M.T.	Genap IV	2022/2023
Detail Edit Hapus	5	Senin	07:30-	6IF1P	Sistem Multimedia	Saiful Do Abdullah, S.T., M.T.	Genap VI	2022/2023

Gambar 4.6 Halaman Jadwal Role Dosen

No	Hari	Jam	Kelas	Mata Kuliah	Nama Dosen	Semester	Tahun Ajaran	Absensi
1	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Kerja Praktek	Munazat Salmin, S.Pd., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023	
2	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Kubermas	Alfanugrah A. Hi. Usman, S.T., M. Kom.	Genap VIII	2022/2023	
3	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Seminar	Rosihan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG
4	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Skripsi	Rosihan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG

Gambar 4.7 Halaman Jadwal Role Mahasiswa

4.2.2. Halaman Data Absensi

Halaman data absensi adalah halaman yang menampilkan data hasil absensi mahasiswa yang terdiri dari tanggal dan jam melakukan absensi, nama mahasiswa, mata kuliah, status kehadiran dan lokasi atau titik koordinat saat melakukan absensi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.8 dan gambar 4.9.

berdasarkan: ID_mahasiswa

Pencarian:

Action	No	Nama	Foto	NPM	Tempat Lahir	Tanggal Lahir	Jenis Kelamin	Alamat	Tahun Angkatan	Kelas	Semester	Tahun Ajaran	Username	Password
Buat data Face Edit Hapus Tersedia.	1	fajar		8030130019	Jambi	02 Agustus 2022	Laki-laki	Jambi	2022	2IF2	Genap II	2022/2023	fajar	24bc50d85ad8fa9cda686145cf1f8
Buat data Face Edit Hapus Tersedia.	2	Primita Rahmani		07351711028	Ternate	11 September 1998	Perempuan	kel. Ubo-ubo	2017	8IFKB	Genap VIII	2022/2023	primita	99cf1a4d5f3ca70234ceca6b7e31c
Buat data Face Edit Hapus Tersedia.	3	Sutina M. Limatahu		07352011018	Ternate	01 Januari 1999	Perempuan	Jati	2020	6IF2	Genap VI	2022/2023	sutina	d8226bcd565758834ee307f21e14
Buat data Face Edit Hapus Tersedia.	4	Nurhalisa Maradjabessy		07352011019	Ternate	01 Januari 1999	Perempuan	Jati	2020	6IF1	Genap VI	2022/2023	nurhalisa	9f119a1cc121362a2b631797d2d0
Buat data Face Edit Hapus Belum Tersedia data wajah.	5	Sigrit A. M. Dahlan		07351711031	Ternate	01 Januari 1999	Laki-laki	Jati	2021	4IF3	Genap IV	2022/2023	sigrit	c4c45ecaf3605da490dd2fe8b6f68
Buat data Face Edit Hapus Tersedia.	6	Anggitasari Azis		07351711067	Ternate	01 Januari 1999	Perempuan	Jati	2021	4IF2	Genap IV	2022/2023	anggitasari	36655919707ededad0d66498504d8

Gambar 4.8 Halaman Data Mahasiswa

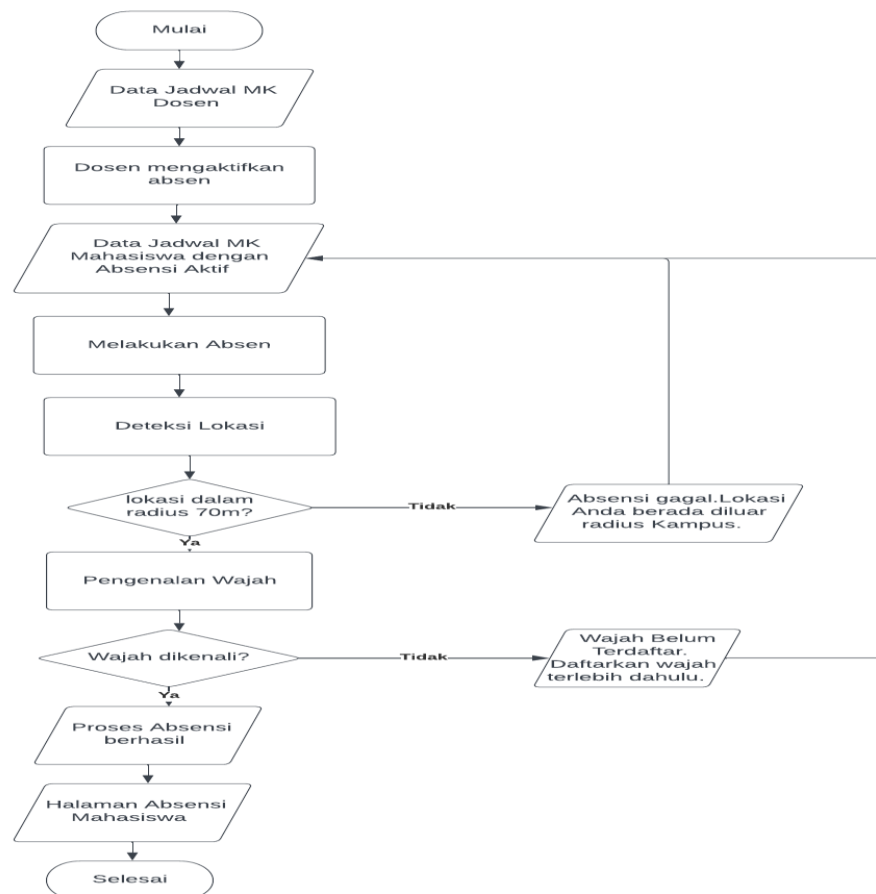
Data Absensi

No	Tanggal	Jam	Nama	Mata Kuliah	Status	Lat	Lng
1	22 Februari 2023	17:51:48	Risanti R Tamrin	Cloud Computing	hadir	0.7668285	127.371555
2	07 Maret 2023	16:11:32	Risanti R Tamrin		hadir	0.7668488	127.3715457
3	07 Maret 2023	16:25:02	Risanti R Tamrin	Seminar	hadir	0.7668527	127.3715255

Gambar 4.9 Halaman Data Absensi Role Mahasiswa

4.2.3. Halaman Absensi Mahasiswa dan Pengenalan Wajah

1. Flowchart halaman absensi dan pengenalan wajah. Flowchart halaman absensi dan pengenalan wajah dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Flowchart Halaman Absensi dan Pengenalan Wajah

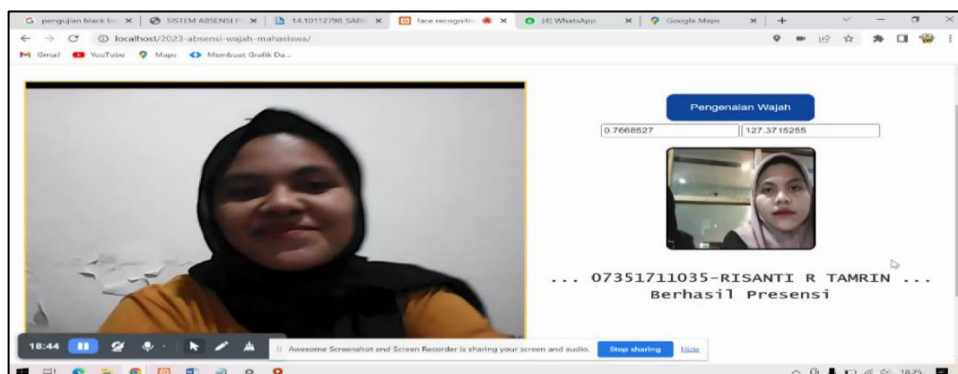
2. Halaman absensi mahasiswa akan menampilkan jadwal absensi hari ini beserta tombol yang akan muncul ketika dosen mengaktifkan status absensi. Tombol tersebut akan mengarahkan mahasiswa menuju halaman absensi dengan pengenalan wajah dan akan mulai memproses pengenalan wajah menggunakan algoritma eigenface, sehingga saat melakukan absensi wajah sistem akan melakukan proses identifikasi wajah pada wajah dan pencocokan antara wajah saat absensi (test face) dengan

data wajah yang sudah tersedia (training image). Setelah itu sistem juga akan melakukan pemeriksaan titik koordinat atau lokasi mahasiswa saat melakukan absensi, dimana syarat yang digunakan yaitu harus berada dilingkungan kampus dan dalam radius paling jauh 70 meter. Halaman absensi mahasiswa dan proses pengenalan wajah dapat dilihat pada gambar 4.11 dan gambar 4.12

jadwal absensi hari ini : (rabu Jam 22:04)

No	Hari	Jam	Kelas	Mata Kuliah	Nama Dosen	Semester	Tahun Ajaran	Absensi
1	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Kerja Praktek	Munazat Salmin, S.Pd., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023	
2	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Kubermas	Alfanugrah A. Hi. Usman, S.T., M. Kom.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG
3	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Seminar	Rosihan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG
4	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Skripsi	Rosihan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG

Gambar 4.11 Halaman Absensi Mahasiswa



Gambar 4.12 Halaman Proses Pengenalan Wajah

4.3. Implementasi Algoritma Eigenface

Algoritma eigenface dilakukan melalui beberapa tahap, tahap yang pertama yaitu mengumpulkan data dan menyiapkannya dengan membuat himpunan matriks yang ada di database (training image), lalu menghitung nilai tengah dan selisih antar training image dengan nilai mean. Selanjutnya menghitung beberapa komponen secara bertahap, dimulai dari menghitung nilai matriks kovarian, eigenvalue dari matriks, eigenvector dari matrik,

menentukan nilai eigenface dan yang terakhir ialah identifikasi. Untuk lebih jelasnya sebagai berikut.

4.3.1. Penyusunan Matriks Citra

Langkah pertama adalah menyusun suatu himpunan S matriks yang terdiri dari seluruh training image. Misalnya, training image terdapat dua data wajah yang masing-masing memiliki nilai matriks dan dapat dilihat pada gambar 4.10 dan 4.11.



$$\begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 4 \end{bmatrix}$$

Gambar 4.13 Citra Wajah 1



$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

Gambar 4.14 Citra Wajah 2

4.3.2. Menghitung Nilai Mean

Langkah selanjutnya ialah mencari nilai mean dari himpunan matriks yang diperoleh dengan cara menjumlahkan kedua matriks wajah, lalu bagi dengan jumlah data wajah, dalam hal ini digunakan 2 data wajah, nilai mean yang diperoleh sebagai berikut

$$\Psi = \frac{1}{2} \left[\begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix} \right]$$

$$\Psi = \frac{1}{2} \times \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 0 \\ 1 & 4 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\Psi = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

4.3.3. Menghitung Selisih antara Training Image dengan Nilai Mean

Setelah memperoleh nilai mean pada tahap sebelumnya, maka dihitung selisih antara training image dengan nilai mean tersebut, selisih yang diperoleh sebagai berikut.

$$\Phi_1 = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Phi_2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

4.3.4. Hitung Nilai Matriks Kovarian

Nilai matriks kovarian (L) digunakan untuk menghitung eigenvalue dan eigenvector, nilai matriks kovarian diperoleh sebagai berikut.

$$L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} (1+0+0+0+1+0) & (1+0+0+0+0+0) & (0+0+0+0+0+0) \\ (1+0+0+0+0+0) & (1+1+0+0+0+0) & (0+0+0+0+0+0) \\ (0+0+0+0+0+0) & (0+0+0+0+0+0) & (0+0+1+1+0+1) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

4.3.5. Hitung Nilai Eigen (Eigenvalue) dan Vektor Eigen (Eigenvector)

Langkah selanjutnya ialah menghitung nilai eigen dan vektor eigen dari matriks kovarian (L), nilai eigen diperoleh sebagai berikut.

$$\lambda I - L = 0$$

$$\lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} = 0$$

$$\begin{bmatrix} \lambda & 0 & 0 \\ 0 & \lambda & 0 \\ 0 & 0 & \lambda \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} = 0$$

$$\det \begin{bmatrix} \lambda - 2 & -1 & 0 \\ -1 & \lambda - 2 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda - 3 \end{bmatrix} = 0$$

Mencari determinan matriks menggunakan cara aturan sarrus

$$\begin{vmatrix} \lambda - 2 & -1 & 0 \\ -1 & \lambda - 2 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda - 3 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} \lambda - 2 & -1 \\ -1 & \lambda - 2 \\ 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$((\lambda - 2)(\lambda - 2)(\lambda - 3)) + (-1 \cdot 0 \cdot 0) + (0 \cdot -1 \cdot 0) - (0 \cdot (\lambda - 2) \cdot 0 - 0 \cdot 0 \cdot (\lambda - 2) - (\lambda - 3) \cdot -1 \cdot -1) = 0$$

$$(\lambda^2 - 4\lambda + 4)(\lambda - 3) + 0 + 0 - ((\lambda - 3)) = 0$$

$$(\lambda^3 - 3\lambda^2 - 4\lambda^2 + 12\lambda + 4\lambda - 12) - \lambda + 3 = 0$$

$$\lambda^3 - 7\lambda^2 + 15\lambda - 9 = 0$$

Mencari akar-akar persamaan pangkat 3 menggunakan cara horner

$$\begin{array}{r|rrrrr} & 3 & & 1 & -7 & 15 & -9 \\ & & & 3 & -12 & 9 & \\ \hline & & & 1 & -4 & 3 & 0 \end{array} \quad +$$

Sehingga, 3 menjadi salah satu akar dari persamaan dan persamaan menjadi:

$$(\lambda - 3)(3\lambda^2 - 12\lambda + 9) = 0, \text{ mencari akar yang lain menggunakan cara horner}$$

$$\begin{array}{r|rrrr} & 1 & & 3 & -12 & 9 \\ & & & 3 & -9 & \\ \hline & & & 3 & -9 & 0 \end{array} \quad +$$

$$(\lambda - 3)(\lambda - 1)(3\lambda - 9) = 0$$

$$(\lambda - 3)(\lambda - 1)(\lambda - 3) = 0$$

Maka, nilai eigen yang diperoleh adalah $\lambda_1 = 3$, $\lambda_2 = 1$, dan $\lambda_3 = 3$

Mencari vektor eigen dengan cara mensubstitusikan nilai eigen ke dalam persamaan $(\lambda I - L) v = 0$. Vektor eigen dari masing-masing nilai eigen didapat berdasarkan masing-masing kolom nilai eigen, kemudian disusun kembali menjadi satu matriks.

Untuk $\lambda_1 = 3$, vektor eigen diperoleh:

$$\begin{bmatrix} \lambda - 2 & -1 & 0 \\ -1 & \lambda - 2 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda - 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{bmatrix} = 0$$

$$\begin{bmatrix} 3 - 2 & -1 & 0 \\ -1 & 3 - 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 - 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{bmatrix} = 0$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{bmatrix} = 0$$

Dari persamaan diatas diperoleh vektor eigen λ_1 adalah $\begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$

Untuk $\lambda_2 = 1$, vektor eigen diperoleh:

$$\begin{bmatrix} \lambda - 2 & -1 & 0 \\ -1 & \lambda - 2 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda - 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{bmatrix} = 0$$

$$\begin{bmatrix} 1 - 2 & -1 & 0 \\ -1 & 1 - 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 - 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{bmatrix} = 0$$

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & 0 \\ -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{bmatrix} = 0$$

Dari persamaan diatas diperoleh vektor eigen λ_2 adalah $\begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$

Untuk $\lambda_3 = 3$, vektor eigen diperoleh:

$$\begin{bmatrix} \lambda - 2 & -1 & 0 \\ -1 & \lambda - 2 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda - 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{bmatrix} = 0$$

$$\begin{bmatrix} 3 - 2 & -1 & 0 \\ -1 & 3 - 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 - 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{bmatrix} = 0$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \lambda_3 \end{bmatrix} = 0$$

Dari persamaan diatas diperoleh vektor eigen λ_3 adalah $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$

Setelah memperoleh nilai-nilai vektor eigen, maka matriks yang dihasilkan dari ketiganya adalah:

$$L = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.3.6. Menghitung Nilai Eigenface

Menentukan nilai eigenface dengan cara mengurangkan matriks L yang telah didapatkan pada langkah selanjutnya dengan matriks selisih training image dan nilai mean, maka nilai eigenface yang diperoleh sebagai berikut.

$$\mu_1 = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\mu_1 = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\mu_2 = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\mu_2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4.3.7. Proses Identifikasi Wajah

Langkah ini dilakukan identifikasi dan pencocokan dengan wajah yang sebelumnya sudah ditraining (training image). Untuk mengenali wajah baru yang masuk (test face), tahapan yang dilakukan hampir sama, yaitu mencari nilai eigenface dari wajah baru tersebut. Tahapan pertama dalam identifikasi wajah yaitu dengan mencari selisih antara test face dengan nilai mean. Misalkan, terdapat citra wajah test face yang dapat dilihat pada gambar 4.18.



$$\text{Nilai matriks} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 4 \end{bmatrix}$$

4.15 Citra Wajah Test Face

Selanjutnya menghitung selisih dari matriks test face dengan nilai mean.

$$\Phi_{baru} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\Phi_{baru} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Setelah itu maka dapat diperoleh nilai eigenface sebagai berikut.

$$\mu_{baru} = \left[\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \right]$$

$$\mu_{baru} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 \\ -2 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Langkah selanjutnya yaitu mencari selisih terkecil nilai eigenface dari training image dengan test face dengan menggunakan euclidean distance.

Selisih training image C_1 dengan test face:

$$\varepsilon_1 = \left\| \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -2 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 \\ -2 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \right\|$$

$$\varepsilon_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\varepsilon_1 = \sqrt{(0)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (1)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2}$$

$$\varepsilon_1 = 1,73$$

Selisih training image C_2 dengan test face:

$$\varepsilon_1 = \left\| \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 \\ -2 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \right\|$$

$$\varepsilon_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\varepsilon_1 = \sqrt{(0)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (0)^2}$$

$$\varepsilon_1 = 2,82$$

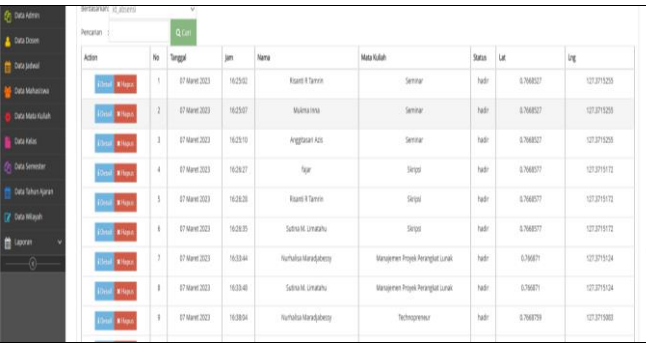
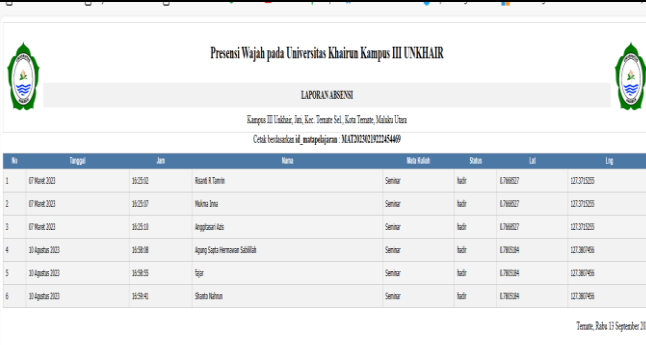
Hasil identifikasi wajah, diperoleh selisih jarak training image C_1 dengan test face lebih kecil daripada selisih training image C_2 dengan test face, sehingga mengindikasikan bahwa test face lebih mirip dan cocok dengan training image C_1 daripada training image C_2 .

4.4. Pengujian Black Box

Pengujian sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian sistem black box untuk menguji fungsional dari sistem absensi dengan pengenalan wajah, skenario yang akan dilakukan pada pengujian sistem bab 3 gambar 3.3 dan hasil pengujian sistem dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sistem Black Box

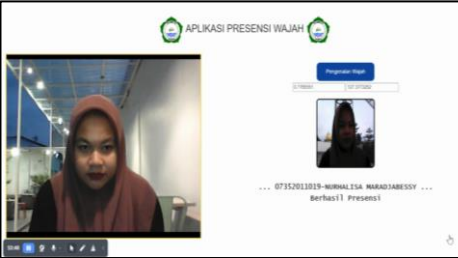
No	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian	Hasil																																																																																								
1.	Mahasiswa melakukan login dengan username dan password	jadwal absensi hari ini : (rabu Jam 22:04) <table><thead><tr><th>No</th><th>Hari</th><th>Jam</th><th>Kelas</th><th>Mata Kuliah</th><th>Nama Dosen</th><th>Semester</th><th>Tahun Ajaran</th><th>Absensi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Jumat</td><td>07:30-17:30</td><td>8IFKB</td><td>Kerja Praktek</td><td>Munazat Salmin, S.Pd., M.Cs.</td><td>Genap VIII</td><td>2022/2023</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Jumat</td><td>07:30-17:30</td><td>8IFKB</td><td>Kubernas</td><td>Alfanugrah A. Hi. Usman, S.T., M. Kom.</td><td>Genap VIII</td><td>2022/2023</td><td>PRESENSI SEKARANG</td></tr><tr><td>3</td><td>Jumat</td><td>07:30-17:30</td><td>8IFKB</td><td>Seminar</td><td>Rosihan, S.T., M.Cs.</td><td>Genap VIII</td><td>2022/2023</td><td>PRESENSI SEKARANG</td></tr><tr><td>4</td><td>Jumat</td><td>07:30-17:30</td><td>8IFKB</td><td>Skripsi</td><td>Rosihan, S.T., M.Cs.</td><td>Genap VIII</td><td>2022/2023</td><td>PRESENSI SEKARANG</td></tr></tbody></table>	No	Hari	Jam	Kelas	Mata Kuliah	Nama Dosen	Semester	Tahun Ajaran	Absensi	1	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Kerja Praktek	Munazat Salmin, S.Pd., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023		2	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Kubernas	Alfanugrah A. Hi. Usman, S.T., M. Kom.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG	3	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Seminar	Rosihan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG	4	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Skripsi	Rosihan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG	Sukses																																											
No	Hari	Jam	Kelas	Mata Kuliah	Nama Dosen	Semester	Tahun Ajaran	Absensi																																																																																			
1	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Kerja Praktek	Munazat Salmin, S.Pd., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023																																																																																				
2	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Kubernas	Alfanugrah A. Hi. Usman, S.T., M. Kom.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG																																																																																			
3	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Seminar	Rosihan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG																																																																																			
4	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Skripsi	Rosihan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG																																																																																			
3.	Mahasiswa melakukan login dengan username dan password (salah)	localhost says Username/Password yang anda masukan salah..! OK	Sukses																																																																																								
4.	Dosen mengaktifkan status absensi untuk mata kuliah tertentu	<table><thead><tr><th>Action</th><th>No</th><th>Hari</th><th>Jam</th><th>Kelas</th><th>Mata Kuliah</th><th>Nama</th><th>Semester</th><th>Tahun Ajaran</th><th>Tombol Absen</th><th>Status Absen</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td>1</td><td>Senin</td><td>07:30-08:15</td><td>8IFKL</td><td>Metode Penelitian Ilmiah</td><td>Roshan, S.T., M.Cs.</td><td>Genap VI</td><td>2022/2023</td><td></td><td>normal</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>Senin</td><td>10:50-12:30</td><td>4P3</td><td>Etika Profesi</td><td>Roshan, S.T., M.Cs.</td><td>Genap VI</td><td>2022/2023</td><td></td><td>normal</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>Selasa</td><td>13:10-14:50</td><td>8P3P</td><td>Sistem Informasi</td><td>Roshan, S.T., M.Cs.</td><td>Genap VI</td><td>2022/2023</td><td></td><td>normal</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>Jumat</td><td>07:30-17:30</td><td>8IFKB</td><td>Seminar</td><td>Roshan, S.T., M.Cs.</td><td>Genap VIII</td><td>2022/2023</td><td></td><td>aktif</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>Jumat</td><td>07:30-17:30</td><td>8IFKB</td><td>Skripsi</td><td>Roshan, S.T., M.Cs.</td><td>Genap VIII</td><td>2022/2023</td><td></td><td>aktif</td></tr><tr><td></td><td>6</td><td>Jumat</td><td>07:30-17:30</td><td>8IFKL</td><td>Seminar</td><td>Roshan, S.T., M.Cs.</td><td>Genap VIII</td><td>2022/2023</td><td></td><td>aktif</td></tr><tr><td></td><td>7</td><td>Kamis</td><td>07:30-17:30</td><td>8IFKL</td><td>Skripsi</td><td>Roshan, S.T., M.Cs.</td><td>Genap VIII</td><td>2022/2023</td><td></td><td>aktif</td></tr></tbody></table>	Action	No	Hari	Jam	Kelas	Mata Kuliah	Nama	Semester	Tahun Ajaran	Tombol Absen	Status Absen		1	Senin	07:30-08:15	8IFKL	Metode Penelitian Ilmiah	Roshan, S.T., M.Cs.	Genap VI	2022/2023		normal		2	Senin	10:50-12:30	4P3	Etika Profesi	Roshan, S.T., M.Cs.	Genap VI	2022/2023		normal		3	Selasa	13:10-14:50	8P3P	Sistem Informasi	Roshan, S.T., M.Cs.	Genap VI	2022/2023		normal		4	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Seminar	Roshan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023		aktif		5	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Skripsi	Roshan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023		aktif		6	Jumat	07:30-17:30	8IFKL	Seminar	Roshan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023		aktif		7	Kamis	07:30-17:30	8IFKL	Skripsi	Roshan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023		aktif	Sukses
Action	No	Hari	Jam	Kelas	Mata Kuliah	Nama	Semester	Tahun Ajaran	Tombol Absen	Status Absen																																																																																	
	1	Senin	07:30-08:15	8IFKL	Metode Penelitian Ilmiah	Roshan, S.T., M.Cs.	Genap VI	2022/2023		normal																																																																																	
	2	Senin	10:50-12:30	4P3	Etika Profesi	Roshan, S.T., M.Cs.	Genap VI	2022/2023		normal																																																																																	
	3	Selasa	13:10-14:50	8P3P	Sistem Informasi	Roshan, S.T., M.Cs.	Genap VI	2022/2023		normal																																																																																	
	4	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Seminar	Roshan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023		aktif																																																																																	
	5	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Skripsi	Roshan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023		aktif																																																																																	
	6	Jumat	07:30-17:30	8IFKL	Seminar	Roshan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023		aktif																																																																																	
	7	Kamis	07:30-17:30	8IFKL	Skripsi	Roshan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023		aktif																																																																																	
5.	Mahasiswa klik “Presensi Sekarang”	jadwal absensi hari ini : (rabu Jam 22:04) <table><thead><tr><th>No</th><th>Hari</th><th>Jam</th><th>Kelas</th><th>Mata Kuliah</th><th>Nama Dosen</th><th>Semester</th><th>Tahun Ajaran</th><th>Absensi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Jumat</td><td>07:30-17:30</td><td>8IFKB</td><td>Kerja Praktek</td><td>Munazat Salmin, S.Pd., M.Cs.</td><td>Genap VIII</td><td>2022/2023</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Jumat</td><td>07:30-17:30</td><td>8IFKB</td><td>Kubernas</td><td>Alfanugrah A. Hi. Usman, S.T., M. Kom.</td><td>Genap VIII</td><td>2022/2023</td><td>PRESENSI SEKARANG</td></tr><tr><td>3</td><td>Jumat</td><td>07:30-17:30</td><td>8IFKB</td><td>Seminar</td><td>Rosihan, S.T., M.Cs.</td><td>Genap VIII</td><td>2022/2023</td><td>PRESENSI SEKARANG</td></tr><tr><td>4</td><td>Jumat</td><td>07:30-17:30</td><td>8IFKB</td><td>Skripsi</td><td>Rosihan, S.T., M.Cs.</td><td>Genap VIII</td><td>2022/2023</td><td>PRESENSI SEKARANG</td></tr></tbody></table>	No	Hari	Jam	Kelas	Mata Kuliah	Nama Dosen	Semester	Tahun Ajaran	Absensi	1	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Kerja Praktek	Munazat Salmin, S.Pd., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023		2	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Kubernas	Alfanugrah A. Hi. Usman, S.T., M. Kom.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG	3	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Seminar	Rosihan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG	4	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Skripsi	Rosihan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG	Sukses																																											
No	Hari	Jam	Kelas	Mata Kuliah	Nama Dosen	Semester	Tahun Ajaran	Absensi																																																																																			
1	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Kerja Praktek	Munazat Salmin, S.Pd., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023																																																																																				
2	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Kubernas	Alfanugrah A. Hi. Usman, S.T., M. Kom.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG																																																																																			
3	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Seminar	Rosihan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG																																																																																			
4	Jumat	07:30-17:30	8IFKB	Skripsi	Rosihan, S.T., M.Cs.	Genap VIII	2022/2023	PRESENSI SEKARANG																																																																																			
6.	Mahasiswa melakukan absensi pengenalan wajah		Sukses																																																																																								
7.	Dosen mendapatkan hasil absensi mahasiswa	Persebaran : Q Chat <table><thead><tr><th>Action</th><th>No</th><th>Tanggal</th><th>Jam</th><th>Nama</th><th>Mata Kuliah</th><th>Status</th><th>Lat</th><th>Log</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td>1</td><td>07 Maret 2023</td><td>16:25:02</td><td>Risanti R Tamrin</td><td>Seminar</td><td>hadir</td><td>0.768927</td><td>127.371525</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>07 Maret 2023</td><td>16:25:07</td><td>Muhamad Iqbal</td><td>Seminar</td><td>hadir</td><td>0.768927</td><td>127.371525</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>07 Maret 2023</td><td>16:25:10</td><td>Anggita/ Ais</td><td>Seminar</td><td>hadir</td><td>0.768927</td><td>127.371525</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>10 Agustus 2023</td><td>16:58:08</td><td>Ayung Supri Hermawan Sabillah</td><td>Seminar</td><td>hadir</td><td>0.768934</td><td>127.380746</td></tr><tr><td></td><td>5</td><td>10 Agustus 2023</td><td>16:58:25</td><td>Raja</td><td>Seminar</td><td>hadir</td><td>0.768934</td><td>127.380746</td></tr><tr><td></td><td>6</td><td>10 Agustus 2023</td><td>16:59:41</td><td>Shafiqul Hafidza</td><td>Seminar</td><td>hadir</td><td>0.768934</td><td>127.380746</td></tr></tbody></table>	Action	No	Tanggal	Jam	Nama	Mata Kuliah	Status	Lat	Log		1	07 Maret 2023	16:25:02	Risanti R Tamrin	Seminar	hadir	0.768927	127.371525		2	07 Maret 2023	16:25:07	Muhamad Iqbal	Seminar	hadir	0.768927	127.371525		3	07 Maret 2023	16:25:10	Anggita/ Ais	Seminar	hadir	0.768927	127.371525		4	10 Agustus 2023	16:58:08	Ayung Supri Hermawan Sabillah	Seminar	hadir	0.768934	127.380746		5	10 Agustus 2023	16:58:25	Raja	Seminar	hadir	0.768934	127.380746		6	10 Agustus 2023	16:59:41	Shafiqul Hafidza	Seminar	hadir	0.768934	127.380746	Sukses																									
Action	No	Tanggal	Jam	Nama	Mata Kuliah	Status	Lat	Log																																																																																			
	1	07 Maret 2023	16:25:02	Risanti R Tamrin	Seminar	hadir	0.768927	127.371525																																																																																			
	2	07 Maret 2023	16:25:07	Muhamad Iqbal	Seminar	hadir	0.768927	127.371525																																																																																			
	3	07 Maret 2023	16:25:10	Anggita/ Ais	Seminar	hadir	0.768927	127.371525																																																																																			
	4	10 Agustus 2023	16:58:08	Ayung Supri Hermawan Sabillah	Seminar	hadir	0.768934	127.380746																																																																																			
	5	10 Agustus 2023	16:58:25	Raja	Seminar	hadir	0.768934	127.380746																																																																																			
	6	10 Agustus 2023	16:59:41	Shafiqul Hafidza	Seminar	hadir	0.768934	127.380746																																																																																			

8.	TU/Admin melakukan pengecekan data absensi		Sukses
9.	Ketua program studi menerima hasil rekap data absensi seluruh Mahasiswa		Sukses

4.5. Pengujian Algoritma Eigenface

Pengujian Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma *eigenface* untuk menguji fungsional dari sistem absensi dengan pengenalan wajah, hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Metode *Eigenface*

No.	Nama Mahasiswa	Deteksi Wajah	Hasil
1.	Nurhalisa		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 50cm
2.	Sutina		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 50cm

4.	Risanti		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 50cm
5.	Dyah Rani		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 50cm.
6.	Anggita		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 50cm.
7.	Anggita		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 60cm
8.	Munira		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 60cm
9.	Dyah Rani		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 70cm.
10.	Primita		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 70cm.

11.	Munira		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 70cm.
12.	Dyah Rani		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 80cm
13.	Risanti		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 80cm.
14.	Dyah Rani		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 90cm.
15.	Primita		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 90cm.
16.	Munira		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 90cm.
17.	Sutina		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 90cm.
18.	Nurhalisa		Mahasiswa melakukan absensi wajah dengan jarak 1m.

- Mahasiswa melakukan absensi dengan jarak 0,5m dengan 21 kali percobaan.

$$Accuracy = \frac{21}{21} \times 100\% = 100\%$$

- Mahasiswa melakukan absensi dengan jarak 0,6m dengan 15 kali percobaan.

$$Accuracy = \frac{15}{15} \times 100\% = 100\%$$

- Mahasiswa melakukan absensi dengan jarak 0,7m dengan 20 kali percobaan.

$$Accuracy = \frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

- Mahasiswa melakukan absensi dengan jarak 0,8m dengan 20 kali percobaan.

$$Accuracy = \frac{19}{20} \times 100\% = 95\%$$

Keberhasilan deteksi wajah mahasiswa dari total 132 pengujian deteksi wajah dengan jarak yang telah ditentukan, 126 pengujian deteksi wajah berhasil terdeteksi dan 6 pengujian gagal terdeteksi karena kurang tingginya cahaya pada ruangan yang digunakan.

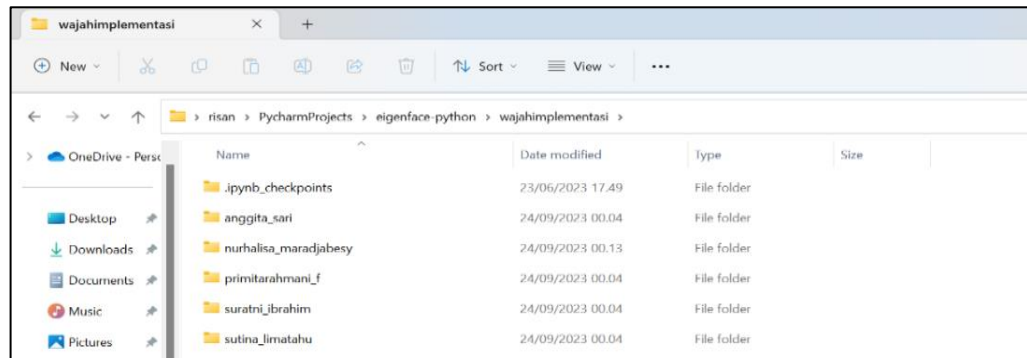
$$Accuracy = \frac{126}{132} \times 100\% = 95\%$$

Mahasiswa melakukan absensi dengan jarak yang sudah ditentukan yakni 0,5m (50cm) sampai dengan jarak 1m. Perbedaan dari setiap jarak saat melakukan absensi yaitu semakin dekat wajah pada kamera semakin jelas dan cepat pendeteksian yang dilakukan sistem absensi untuk mahasiswa program studi informatika, apabila semakin jauh wajah pada kamera maka sistem membutuhkan waktu untuk mendeteksi wajah tersebut.

4.6. Analisis Algoritma Eigenface

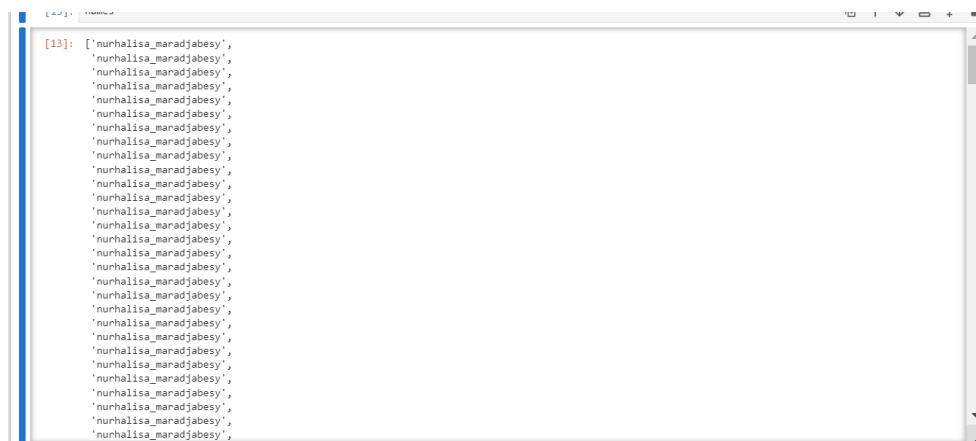
Eigenfaces adalah teknik reduksi dimensi yang digunakan dalam pengenalan wajah. Ini bertujuan untuk merepresentasikan wajah dalam ruang berdimensi lebih rendah untuk memungkinkan pengenalan wajah. Algoritma Eigenface memerlukan sekumpulan gambar

wajah sebagai data pelatihan, ini dapat berarti mengumpulkan foto-foto wajah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Dataset

Berikutnya dilakukanlah proses training pada citra yang telah diekstraksi nilai pikselnya dari dataset. Proses ini melibatkan perhitungan nilai *eigenface* dan pembentukan representasi ruang *eigenface*, yang mana pada hasil hasil running training data hanya akan memperlihatkan nama-nama file citra wajah pada dataset yang sedang dilatih. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Training Dataset

Setelah melakukan training pada dataset, akan dibuat sebuah vektor berbentuk array dari nama folder yang ada didalam dataset yang berperan sebagai label dari wajah dalam pengenalan wajah. Untuk lebih jelasnya hasil running dapat dilihat pada gambar 4.18.



$$= \begin{bmatrix} 137 & 126 & 108 \\ 17 & 123 & 149 \\ 153 & 96 & 124 \end{bmatrix}$$

Gambar 4.21 Nilai Matriks Citra 1

Ukuran matriks piksel wajah tergantung pada resolusi gambar dan cara representasi data. Umumnya, gambar digital memiliki matriks piksel dengan dimensi yang lebih besar daripada matriks 3x3.. Pada citra wajah di atas termasuk matriks berukuran 3x3 atau dimensi tiga (panjang x lebar x tinggi).



$$= \begin{bmatrix} 103 & 150 & 72 \\ 154 & 65 & 130 \\ 1159 & 169 & 118 \end{bmatrix}$$

Gambar 4.22 Nilai Matriks Citra 2

Ukuran matriks piksel wajah tergantung pada resolusi gambar dan cara representasi data. Umumnya, gambar digital memiliki matriks piksel dengan dimensi yang lebih besar daripada matriks 3x3, Pada citra wajah di atas termasuk matriks berukuran 3x3 atau dimensi tiga (panjang x lebar x tinggi).



$$= \begin{bmatrix} 174 & 169 & 159 \\ 186 & 175 & 62 \\ 180 & 217 & 189 \end{bmatrix}$$

Gambar 4.23 Nilai Matriks Citra 3

Ukuran matriks piksel wajah tergantung pada resolusi gambar dan cara representasi data. Umumnya, gambar digital memiliki matriks piksel dengan dimensi yang lebih besar daripada matriks 3x3, terutama untuk gambar wajah yang lebih kompleks. Pada citra wajah di atas termasuk matriks berukuran 3x3 atau dimensi tiga (panjang x lebar x tinggi) yang mewakili tiga komponen warna *RGB* (*Red*, *Green* dan *Blue*).



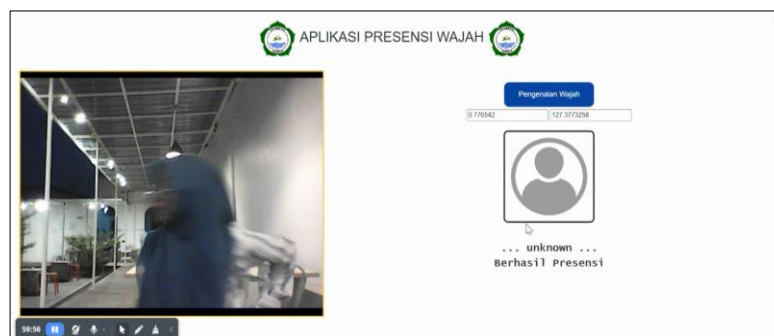
$$= \begin{bmatrix} 67 & 94 & 102 \\ 6 & 119 & 114 \\ 6 & 159 & 130 \end{bmatrix}$$

Matriks Wajah:
[63 94 102 6 119 114 6 159 130]

Gambar 4.24 Nilai Matriks Citra 4

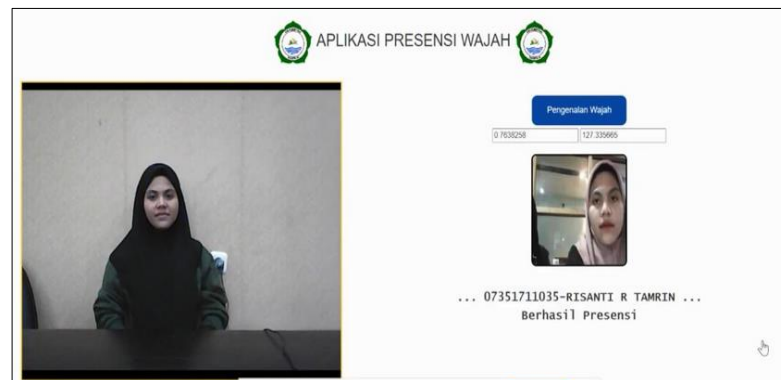
Ukuran matriks piksel wajah tergantung pada resolusi gambar dan cara representasi data. Umumnya, gambar digital memiliki matriks piksel dengan dimensi yang lebih besar daripada matriks 3x3, terutama untuk gambar wajah yang lebih kompleks. Pada citra wajah di atas termasuk matriks berukuran 3x3 atau dimensi tiga (panjang x lebar x tinggi) yang mewakili tiga komponen warna *RGB* (*Red*, *Green* dan *Blue*).

Pada pengujian ini rentan terhadap variasi sudut pandang wajah seperti ketika gambar wajah yang diambil memiliki sudut pandang yang berbeda dari gambar pelatihan.



Gambar 4.25 Pengujian Sudut Berbeda

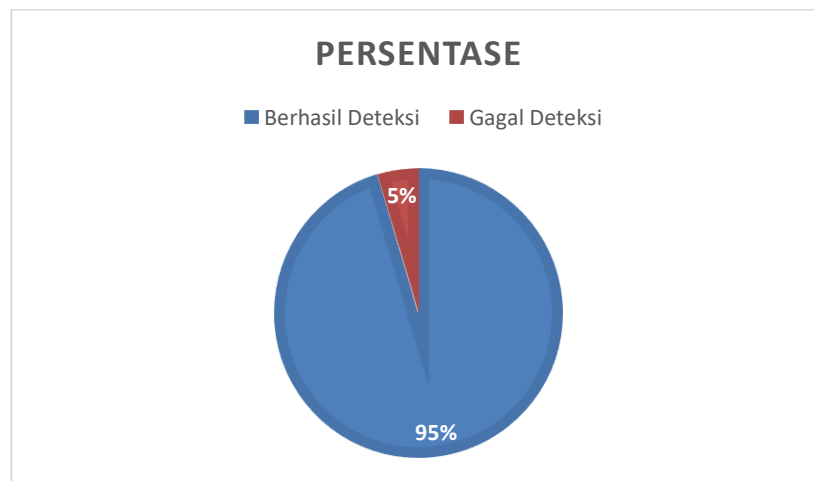
Pengujian ini dibatasi dengan jarak tidak lebih dari 1 meter apabila lebih dari 1 meter wajah yang terdeteksi tidak baik berikut merupakan pengujian dengan jarak 1 meter dapat dilihat pada gambar 4.26.



Gambar 4.26 Pengujian Jarak 1 Meter

Jadi, berdasarkan pengujian yang dilakukan, algoritma eigenface dapat mengenali wajah menggunakan representasi vektor eigenface yang kompak dan dapat menangani variasi dalam gambar wajah, seperti perubahan pencahayaan atau ekspresi wajah, hingga tingkat tertentu. Namun, hal ini juga menjadi keterbatasan algoritma eigenface yang mana, Algoritma Eigenface cenderung sensitif terhadap perubahan besar dalam pencahayaan atau sudut pandang yang ekstrem. Variasi cahaya yang signifikan dapat mengakibatkan kesalahan dalam pengenalan wajah. Ini bisa menjadi masalah jika pencahayaan dalam gambar absensi berbeda setiap kali. Algoritma Eigenface juga rentan terhadap variasi sudut pandang wajah seperti ketika gambar wajah yang diambil memiliki sudut pandang yang berbeda dari gambar pelatihan.

Untuk diagram persentase keberhasilan deteksi wajah dari total 132 pengujian deteksi wajah, 126 pengujian berhasil terdeteksi dan 6 pengujian gagal terdeteksi karena kurang tingginya resolusi hd kamera.



Gambar 4.27 Diagram Presentasi Keberhasilan

4.7. Analisa Sistem

Seiring berkembangnya teknologi di era saat ini, banyak hal seperti aktivitas manual dapat diganti menjadi terkomputerisasi. Contohnya sistem kehadiran yang tadinya secara manual sekarang berganti menjadi terkomputerisasi dengan adanya teknologi biometrik. Sistem biometrik ini berupa teknologi pengenalan pada unsur bodi manusia, seperti hal nya sidik jari, DNA, telapak tangan, retina dan suara. Dengan menggunakan teknologi biometrik ini banyak keuntungan yang bisa didapatkan seperti sistem keamanan dapat meningkat dan proses pengenalan target dapat lebih cepat dan tepat.

Saat ini sudah terdapat teknologi yang digunakan untuk mendeteksi kehadiran yaitu teknologi absensi sidik jari dan juga wajah. Melalui teknologi ini seseorang dapat diketahui waktu kehadirannya pada suatu tempat dengan cara melakukan proses absen pada sistem absensi hanya perlu medeteksi wajah tanpa perlu tanda tangan di kertas absen. Selain pengenalan wajah seseorang pada penelitian ini ditambahkan titik lokasi yang berlokasi khusus pada kampus III universitas khairun program studi teknik informatika.

Pembuatan sistem absensi dimulai dengan pengumpulan data seperti data wajah

mahasiswa, nomor induk/pokok mahasiswa (NPM), dan tahun angkatan mahasiswa serta menganalisa kebutuhan seperti alat, bahan, dan bahasa pemrograman yang akan digunakan dalam membangun sistem dalam implementasi algoritma. Selanjutnya melakukan perancangan diantaranya, perancangan database, alur kerja sistem, dan perancangan interface sistem. Setelah itu, melakukan training data, implementasi, dan pengujian dari penerapan perancangan sistem yang sudah dianalisis dan dirancang.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem berhasil digunakan dalam melakukan pengujian sesuai dengan skenario dan hasil yang diharapkan diantaranya, mahasiswa berhasil melakukan login ke sistem absensi, dosen berhasil mengaktifkan status absensi untuk mata kuliah tertentu sehingga mahasiswa dapat melakukan absensi. Selanjutnya, sistem berhasil melakukan pengenalan wajah pada proses absensi mahasiswa dan data hasil absensi berhasil masuk serta dapat diterima oleh dosen dan TU/admin. Kemudian data absensi seluruh mahasiswa dapat diterima oleh Ketua Program Studi.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis metode *eigenface* untuk sistem pengenalan wajah, peneliti menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode *eigenface* secara umum merupakan sekumpulan eigen vektor yang mempersentasikan ciri citra wajah yang memiliki distribusi probabilitas yang tinggi dan dimensi ruang vektor untuk mengenali sebuah wajah meskipun objek dengan ekspresi wajah yang berbeda.
2. Desain dari algoritma *eigenface* dapat diterapkan dalam pengembangan sistem pengenalan wajah. Dimulai dari tahapan perancangan sistem yang digambarkan menggunakan *use case diagram*, *entity relation diagram*, *flowchart*, perancangan *database* serta *interface* dan pra-proses yaitu konversi citra RGB menjadi citra *grayscale* dan reduksi dimensi.
3. Algoritma *eigenface* mampu mengenali wajah menggunakan representasi vektor *eigenface* yang kompak dan dapat menangani variasi dalam gambar wajah, seperti perubahan ekspresi wajah, hingga tingkat tertentu. Terdapat beberapa contoh gambar wajah yang sudah diuji sebagai berikut.
4. Tingkat akurasi yang didapat dari uji coba pendeteksian wajah saat melakukan absensi wajah untuk mahasiswa program studi teknik informatika dengan rata-rata akurasi pada pengujian pertama dengan jarak 50cm sebanyak 21 kali percobaan mendapatkan akurasi 100%, pengujian kedua dengan jarak 60cm sebanyak 15 kali percobaan mendapatkan akurasi 100%, pada pengujian ketiga dengan jarak 70cm

sebanyak 20 kali percobaan mendapatkan akurasi 100% dan pada pengujian keempat dengan jarak 80cm sebanyak 20 kali percobaan mendapatkan akurasi 95%, Keberhasilan deteksi wajah mahasiswa dari total 132 pengujian deteksi wajah dengan jarak yang telah ditentukan, 126 pengujian deteksi wajah berhasil terdeteksi dan 6 pengujian gagal terdeteksi karena kurang tingginya cahaya pada ruangan yang digunakan mendapatkan akurasi 95%.

5. Pada tahap pengenalan wajah terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya cahaya, perangkat hardware yang digunakan dan gambar wajah yang di ambil memiliki sudut pandang yang berbeda dari gambar pelatihan.
6. Pengujian sistem menggunakan metode *black box* sebagai metode untuk uji coba sistem yang implementasinya sesuai dengan perancangan yang sudah di rancang.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari data-data lapangan, pada dasarnya penelitian ini berjalan baik. Namun bukan suatu kekeliruan apabila peneliti ingin mengemukakan beberapa saran yang mudah-mudahann bermanfaat, adapun saran yang peneliti ajukan sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya dapat menggunakan kamera dengan spesifikasi yang lebih baik seperti tingkat resolusi gambar HD (*High Definition*) dan *autofocus* sehingga menambah nilai akurasi.
2. Penggunaan data pelatihan yang lebih bervariasi dengan berbagai pencahayaan dan sudut pandang wajah dapat meningkatkan kinerja algoritma Eigenface.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi et al., (2018). Jurnal Teknik Informatika, 9(2), 166–175. <https://doi.org>
- D, I. A., N, Y. I., & Purnomo, D. (2018). Penerapan Metode *Eigenface* dan Pemanfaatan *Database Fg-Net* untuk Mengetahui Usia Manusia Berdasarkan Wajah. *MIND Journal*.
- Hambali., 2020. Sistem Informasi Jemput Donasi Berbasis *Android* (Studi Kasus : Aksi Cepat Tanggap Sumatera Selatan).
- Istikomah & TBSA. (2014). Penerapan Manhattan *Distance* Pada *Eigenface* Untuk Rancang Bangun Absensi Pegawai Berbasis *Webcam*.
- Muliawan, M. R. 2015. Implementasi Pengenalan Wajah Dengan Metode *Eigenface* Pada Sistem Absensi. Jurnal Komputer Dan Aplikasi.
- Prakasa, A. R. W., 2014. Rancang Bangun Sistem Informasi E-Commerce menggunakan *Payment Gateway PayPal* (Studi Kasus : Omekimai Gadget Store). Sistem Informasi.
- Siahaan Oktavianus, B., & Ekawati, N. (2021). Implementasi Pengenalan Wajah Untuk Absensi Karyawan Dengan Metode *Eigenface*.
- Syuhada, F., Suta Wijaya, I. G. P., & Bimantoro, F. (2018). Pengenalan Wajah Untuk Sistem Kehadiran Menggunakan Metode *Eigenface* dan *Euclidean Distance*. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*.
- Sanusi et al., 2022. Sistem Pengenalan Citra Wajah Menggunakan Metode *Eigenface* dengan *Visual Studio*. Jurnal Teknologi Informasi.

LAMPIRAN

absen.php

```
<?php
include 'admin/include/koneksi/koneksi.php';

if (!(isset($_GET['proses'])))
{
    die();
}

$nim = $_GET['proses'];
$lat = $_GET['lat'];
$lng = $_GET['lng'];
$id_matapelajaran = $_GET['id_matapelajaran'];

$arr = explode("-", $nim, 2);
$nim = $arr[0];

function getDistanceBetweenPoints($lat1, $lon1, $lat2,
$lon2) {
    $theta = $lon1 - $lon2;
    $miles = (sin(deg2rad($lat1)) * sin(deg2rad($lat2))) +
(cos(deg2rad($lat1)) * cos(deg2rad($lat2)) *
cos(deg2rad($theta)));
    $miles = acos($miles);
    $miles = rad2deg($miles);
    $miles = $miles * 60 * 1.1515;
    $feet = $miles * 5280;
    $yards = $feet / 3;
    $kilometers = $miles * 1.609344;
    $meters = $kilometers * 1000;
    return round($meters,2);
}

date_default_timezone_set('Asia/Jakarta');
$id_absensi=id_otomatis("data_absensi","id_absensi","10");
$tanggal=date('Y-m-d');
$jam=date('H:i:s');
$id_mahasiswa=baca_database('', 'id_mahasiswa',"select *
from data_mahasiswa where nim='$nim'");
$status="hadir";

$ccek = cek_database("", "", "", "select * from data_absensi
where tanggal='$tanggal' and id_mahasiswa='$id_mahasiswa' and
id_matapelajaran='$id_matapelajaran'");
$lat_wilayah = baca_database('', 'lat', "select * from
data_wilayah limit 0,1");
$lng_wilayah = baca_database('', 'lng', "select * from
data_wilayah limit 0,1");
$radius_wilayah = baca_database('', 'radius', "select * from
data_wilayah limit 0,1");
$point1 = array("lat" => $lat, "long" => $lng);
```

```

        $point2 = array("lat" => $lat_wilayah, "long" =>
$lng_wilayah);
        $distance = getDistanceBetweenPoints($point1['lat'],
$point1['long'], $point2['lat'], $point2['long']);
        if ($cek == "nggak")
        {
            if ($id_mahasiswa == "")
            {

            }
            else
            {
                if ($distance > $radius_wilayah)
                {
                    //jauh
                }
                else
                {
                    $query=mysql_query("insert into data_absensi
values (
                        '$id_absensi'
                        , '$tanggal'
                        , '$jam'
                        , '$id_mahasiswa'
                        , '$id_matapelajaran'
                        , '$status'
                        , '$lat'
                        , '$lng'
                        )");
                }

            }
        }
        else
        {
            //echo "SUDAH";
        }

        if ($distance > $radius_wilayah)
        {
            echo "JAUH";
        }

        //BACA DATABASE
        function baca_database($tabel,$field,$query)
        {
            if ($query=="")
            {
                $sql = 'SELECT * FROM '.$tabel;
            }
            else
            {
                $sql = $query;
            }
        }
    }

```

```

        $querytabelualala=$sql;
        $prosesulala = mysql_query($querytabelualala);
        $datahasilpemrosesanquery =
mysql_fetch_array($prosesulala);
        $hasiltermantab = $datahasilpemrosesanquery[$field];
        return $hasiltermantab;
    }

    //CEK DATABASE
    function cek_database($tabel,$field,$value,$query)
    {
        if ($query=="")
        {
            $sql = "SELECT * FROM ".$tabel." WHERE ".$field."
            ='".$value."'";
        }
        else
        {
            $sql = $query;
        }
        $cek_user=mysql_num_rows(mysql_query($sql));
        if ($cek_user > 0)
        {
            $hasiltermantab = "ada";
        }
        else
        {
            $hasiltermantab = "nggak";
        }
        return $hasiltermantab;
    }

    //KODE OTOMATIS
    function
    id_otomatis($nama_tabel,$id_nama_tabel,$panjang_id)
    {
        $cek = mysql_query("SELECT * FROM $nama_tabel");
        $rowcek = mysql_num_rows($cek);
        $kodedepan = strtoupper($nama_tabel);
        $kodedepan = str_replace("DATA_", "", $kodedepan);
        $kodedepan = str_replace("DATA", "", $kodedepan);
        $kodedepan = str_replace("TABEL_", "", $kodedepan);
        $kodedepan = str_replace("TABEL", "", $kodedepan);
        $kodedepan = str_replace("TABLE_", "", $kodedepan);
        $kodedepan = str_replace("TABLE", "", $kodedepan);
        $kodedepan = strtoupper(substr($kodedepan,0,3));
        $id_tabel_otomatis = $kodedepan.date('YmdHis');
        $min = pow($panjang_id, 3 - 1);
        $max = pow($panjang_id, 3) - 1;

        $kodeakhir = mt_rand($min, $max);
        return $id_tabel_otomatis.$kodeakhir;
    }

```

deteksiwajah.php

```
//-----FACE RECOGNIZE-----
--
const input =
document.getElementById('vidDisplay')
const displaySize = {
  width: 700,
  height: 500
}
faceapi.matchDimensions(canvas, displaySize)
const detections = await
faceapi.detectAllFaces(input).withFaceLandmarks().withFaceDescr
iptors()
const resizedDetections =
faceapi.resizeResults(detections, displaySize)
const results = resizedDetections.map(d =>
faceMatcher.findBestMatch(d.descriptor))
results.forEach((result, i) => {
  const box =
resizedDetections[i].detection.box
  const drawBox = new
faceapi.draw.DrawBox(box, {
    label: result.toString()
  })
  drawBox.draw(canvas)
  var str = result.toString()
  rating =
parseFloat(str.substring(str.indexOf('(') + 1,
str.indexOf(')')))
  str = str.substring(0, str.indexOf('('))
  str = str.substring(0, str.length - 1)

  match = true;

  var lat, lng, id_matapelajaran;
  lat = document.getElementById("lat").value;
  lng = document.getElementById("lng").value;

  if
(document.getElementById("id_matapelajaran")) {
    id_matapelajaran =
document.getElementById("id_matapelajaran").value;
  } else {
    id_matapelajaran = "";
  }

  $.ajax({
    url: "absen.php?proses=" + str +
"&lat=" + lat + "&lng=" + lng +
      "&id_matapelajaran=" +
id_matapelajaran,
    success: function(result) {
```



```

        "jarak.php?lat=" + lat + "&lng=" + lng;
    }
    });
    $("#siapa").html("... " + str + "
...<br>Berhasil Presensi")
    $("#prof_img").attr('src', "<?php echo
$lokasi; ?>data/" + str + "/image0.png")
    })
    //-----
-----
    } else {
        $("#prof_img").attr('src',
            "https://encrypted-
tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSTJmBPU-
lFArZe9hfYDS6KxJR3max-uXwJdA&usqp=CAU"
        )
    }
}

setTimeout(() => onPlay())
}

async function run() {
    const stream = await
navigator.mediaDevices.getUserMedia({
    video: {}
})
    const videoEl = $('#vidDisplay').get(0)
    videoEl.srcObject = stream
}

// tiny_face_detector options
let inputSize = 160
let scoreThreshold = 0.4

function getFaceDetectorOptions() {
    return new faceapi.TinyFaceDetectorOptions({
        inputSize,
        scoreThreshold
    });
}

async function load_neural() {
    waitingDialog.show('Initializing neural data....', {
        dialogSize: 'sm',
        progressType: 'success'
    })
    $.ajax({
        datatype: 'json',
        url: "<?php echo $lokasi; ?>fetch.php",
        data: ""
    }).done(async function(data) {
        if (data.length > 2) {
            var json_str = "{\"parent\":\"" + data + "\"}

```

```

        content = JSON.parse(json_str)
        console.log(content)
        for (var x = 0; x <
Object.keys(content.parent).length; x++) {
            for (var y = 0; y <
Object.keys(content.parent[x]._descriptors).length; y++) {
                var results =
Object.values(content.parent[x]._descriptors[y]);
                content.parent[x]._descriptors[y] = new
Float32Array(results);
            }
        }
        faceMatcher = await createFaceMatcher(content);
    }
    waitingDialog.hide()
});
}
</script>

<script>
$(document).ready(async function() {

    var counter = 5;
    const descriptions = [];

```