

**IMPLEMENTASI PENGENALAN WAJAH UNTUK
ABSENSI KARYAWAN DENGAN METODE
EIGENFACE**

SKRIPSI



**Oleh:
Bernad Oktavianus Siahaan
170210052**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2021**

**IMPLEMENTASI PENGENALAN WAJAH UNTUK
ABSENSI KARYAWAN DENGAN METODE
EIGENFACE**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Bernad Oktavianus Siahaan
170210052**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2021**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Bernad Oktavianus Siahaan

NPM : 170210052

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

Implementasi Pengenalan Wajah Untuk Absensi Karyawan Dengan Metode Eigenface

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 28 Juli 2021



Bernad Oktavianus Siahaan

170210052

**IMPLEMENTASI PENGENALAN WAJAH UNTUK
ABSENSI KARYAWAN DENGAN METODE
EIGENFACE**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh
Bernad Oktavianus Siahaan
170210052**

**Telah di setujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 28 Juli 2021



**Nia Ekawati, S.Kom., M.SI.
Pembimbing**

ABSTRAK

Sistem kehadiran telah banyak digunakan untuk sekolah-sekolah, universitas-universitas, bahkan di perusahaan-perusahaan. Meskipun diantaranya masih banyak yang menggunakan sistem kehadiran yang konvensional. Sistem ini juga dapat membantu *HR/Human Resource* dalam menghitung data dari karyawan, terutama saat mendekati tanggal gajian. 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. PT Prima Nusantara Group melakukan proses absensi karyawan dengan cara menuliskan namanya di buku kehadiran dan di tandatangani setiap harinya. Tidak ada ditemukan kesulitan dalam melakukan penginputan data absen karyawan, akan tetapi waktu yang dibutuhkan menjadi sangat lama sehingga mengganggu efektifitas dan efisiensi admin dalam bekerja. Satu diantara teknologi biometrik yang sangat sering digunakan didalam sistem kehadiran kecuali pengenalan retina, *finger print* dan *scan* mata adalah *face recognition* atau pengenalan wajah. 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%. Pada awalnya metode ini digunakan untuk mengubah citra menjadi vektor ciri, yang mana ukuran dari vektor ciri itu teramat kecil bila bersaing dengan ukuran aslinya yang membuat komputasi yang dibutuhkan sangat kecil. *Library* yang diggunakan dalam *eigenfaces* adalah *openCV*. *OpenCV* atau sering dikenal dengan “*Open Source Computer Vision*” berupa *library* dengan basis “*open source*” dimana didalamnya terdapat lebih dari 500 fungsi dalam mengurus *computer vision*. Metode *eigenface* dari *openCV* ini mencari data wajah yang mendekati dengan data wajah yang ada di database. Pada tahap pengujian ini telah berhasil diterapkan algoritma *eigenface* dalam sistem absensi karyawan dengan pengenalan wajah untuk mendeteksi wajah dengan bantuan *openCV*. Proses pengenalan wajah dengan metode *eigenface* ini terkenal *sensistive* karena tergantung pada intensitas cahaya, jarak dan sudut pandang.

Kata Kunci: Sistem Absensi, *Eigenface*, *OpenCV*

ABSTRACT

Attendance system has been widely used for schools, universities, even in companies. Although many of them still use the conventional attendance system. This system can also help HR / Human Resources in calculating data from employees, especially when approaching payday. As technology develops in the current era, many things such as manual activities can be replaced with computerized ones. For example, the attendance system that was previously manual has now changed to computerized with the presence of biometric technology. PT Prima Nusantara Group carries out the employee attendance process by writing their name in the attendance book and signing it every day. There was no difficulty in inputting employee absent data, but the time required was very long so that it interfered with the effectiveness and efficiency of the admin at work. One of the most frequently used biometric technologies in attendance systems except for retinal recognition, finger print and eye scans is facial recognition. Face recognition performed using the eigenface algorithm method when extracted using principle component analysis (PCA) can produce a very high accuracy of face recognition reaching 90.83%. Initially this method was used to convert the image into a feature vector, where the size of the feature vector is very small when it competes with the original size which makes the computation required very small. The library used in eigenfaces is openCV. OpenCV or often known as "Open Source Computer Vision" is a library with an "open source" basis in which there are more than 500 functions in managing computer vision. The eigenface method from openCV looks for facial data that is close to the facial data in the database. At this testing stage, the eigenface algorithm has been successfully applied in an employee attendance system with facial recognition to detect faces with the help of openCV. The face recognition process with the eigenface method is known to be sensitive because it depends on light intensity, distance and viewing angle.

Keywords: Attendance System, Eigenface, OpenCV

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M. selaku Dekan Faklutas Teknik dan Komputer.
3. Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI. selaku Kaprodi Teknik Informatika.
4. Ibu Nia Ekawati, S.Kom., M.SI. selaku pembimbing skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan staff Universitas Putera Batam.
6. Ibu Risti Windri selaku pembimbing penelitian di PT Prima Nusantara Group Batam yang sudah banyak memberikan arahan dalam pengambilan data.

7. Orang tua saya yang banyak memberi dorongan, semangat, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman Mahasiswa/i program studi Teknik Informatika angkatan 2017 yang sudah banyak memberi dukungan dan motivasi.
9. Dan seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 28 Juli 2021



Bernad Oktavianus Siahaan

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Rumusan Masalah.....	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Teori Dasar	8
2.1.1 Eigenface	8
2.1.2 Citra dan Pengolahannya	10
2.1.3 Open CV (Open Source Computer Vision).....	13
2.2 Teori Khusus.....	16
2.2.1 Sistem Absensi	16
2.2.2 Pengenalan Wajah (<i>Face Recognition</i>)	18
2.2.3 Software Pendukung.....	20
2.3 Penelitian Terdahulu.....	23
2.4 Kerangka Pemikiran	26
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	28

3.2	Pengumpulan Data.....	30
3.3	Alur atau Proses Perancangan Sistem.....	31
3.4	Metode Pengujian Sistem	40
3.5	Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	42

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Penelitian.....	44
4.2	Pembahasan	50

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Pendukung Penelitian
- Lampiran 2 : Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 3 : Surat Keterangan Penelitian
- Lampiran 4 : Hasil Turnitin

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Akuisisi Citra Digital	11
Gambar 2.2 Logo <i>OpenCV</i>	14
Gambar 2.3 Sample <i>Face Recognition</i>	19
Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran	27
Gambar 3.1 Desain Penelitian	28
Gambar 3.2 <i>Usecase</i> Diagram	32
Gambar 3.3 <i>Sequence</i> Diagram	33
Gambar 3.4 <i>Activity</i> Diagram	34
Gambar 3.5 <i>Class</i> Diagram	35
Gambar 3.6 Perancangan Menu Halaman Awal	36
Gambar 3.7 Perancangan Menu <i>Home</i>	37
Gambar 3.8 Perancangan Menu Data Absen	38
Gambar 3.9 Perancangan Menu Tambah Data Karyawan	39
Gambar 3.10 Citra Wajah	40
Gambar 3.11 Citra Wajah 2	40
Gambar 4.1 Halaman Awal	45
Gambar 4.2 Halaman Utama	45
Gambar 4.3 Proses <i>Training</i> Wajah	46
Gambar 4.4 Hasil Rekam Wajah	46
Gambar 4.5 Halaman Absen Masuk	47
Gambar 4.6 Proses Absen Masuk	47
Gambar 4.7 Halaman Absen Keluar	48
Gambar 4.8 Proses Absen Keluar	48
Gambar 4.9 Halaman Data Absensi	49
Gambar 4.10 Halaman Data Karyawan	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengujian Wajah.....	50
---------------------------------------	----

DAFTAR RUMUS

Rumus 3.1 Mencari Nilai Tengah (<i>Mean</i>)	41
Rumus 3.2 Mencari Selisih Training Image	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem kehadiran telah banyak digunakan untuk sekolah-sekolah, universitas-universitas, bahkan di perusahaan-perusahaan. Meskipun diantaranya masih banyak yang menggunakan sistem kehadiran yang konvensional. Sistem kehadiran sangat penting di era saat ini, mengingat data yang di dapat dari sistem kehadiran berupa data yang valid. Misalnya, dalam sebuah perusahaan sistem kehadiran karyawan dapat membantu admin dalam proses peng-inputan kehadiran sehingga waktu bagi admin menjadi lebih efisien. Sistem ini juga dapat membantu *HR/Human Resource* dalam menghitung data dari karyawan, terutama saat mendekati tanggal gaji. Data-data yang didapat dari sistem kehadiran berupa waktu kedatangan dan waktu kepulangan karyawan tersebut dari perusahaan.

Berdasarkan penelitian (Rian et al. 2017) 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 *body* manusia, seperti halnya sidik jari, DNA, telapak tangan, retina, suara, cara berjalan, penekanan tombol, bau, gigi, dan bibir. Dengan menggunakan teknologi biometrik ini banyak keuntungan yang bisa didapatkan seperti sistem keamanan dapat meningkat dan proses pengenalan target dapat lebih cepat dan tepat.

PT Prima Nusantara Group melakukan proses absensi karyawan dengan cara menuliskan namanya di buku kehadiran dan di tandatangi setiap harinya. Bila karyawan berhalangan masuk atau sedang sakit maka karyawan tidak akan melakukan proses absensi. Untuk jumlah laporan yang masuk kepada HRD adalah banyaknya jumlah nama-nama karyawan yang telah absen atau yang tertera pada buku absen. Dengan begitu admin akan meinput absen kedalam file *microsoft excel* untuk dijadikan sebagai data karyawan. Tidak ada ditemukan kesulitan dalam melakukan penginputan data absen karyawan, akan tetapi waktu yang dibutuhkan menjadi sangat lama sehingga mengganggu efektifitas dan efisiensi admin dalam bekerja. Dengan sistem absensi yang masih menggunakan kertas, ada saja kecurangan yang ditemukan seperti halnya dapat menitip absen kepada karyawan lainnya dengan cara menuliskan nama dan meniru tanda tangan. Hal ini tentu menjadi hal yang salah dalam proses absensi. Karena dapat membuat berkurangnya kedisiplinan pada karyawan dan dapat merugikan perusahaan karena aktivitas produksi menjadi menurun. Walaupun modal atau biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk sistem absensi menggunakan kertas tidak terlalu besar.

Menurut (Husain and Prastian, Abdul Haqy Aji Ramadhan 2017) sistem kehadiran saat ini sangat diperlukan adanya pembaharuan ke sistem yang baru. Karena ini tentunya sangat berdampak baik bagi perusahaan, baik dari segi efisiensi, efektifitas, dan kecepatan. Kasus ini dapat terlihat dengan beberapa perusahaan yang tengah bersaing dalam mengganti sistem kehadiran yang lama ke sistem kehadiran yang lebih baru. Sistem kehadiran menjadi sangat penting jika

ditinjau dalam mengetahui kehadiran karyawan dalam sebuah perusahaan. Di mulai dari sistem kehadiran secara manual dengan bantuan kertas, aplikasi komputer, sidik jari, retina dan juga menggunakan *smart phone* contohnya android.

Satu diantara teknologi biometrik yang sangat sering digunakan didalam sistem kehadiran kecuali pengenalan retina, *finger print* dan *scan* mata adalah *face recognition* atau pengenalan wajah. Didalam pengaplikasiannya *face recognition* sering menggunakan kamera sebagai alat untuk menangkap wajah sebagai perbandingan dengan wajah-wajah yang lebih dulu telah tersimpan di dalam database. Pengenalan wajah sebenarnya termasuk dalam bagian pengolahan citra yang juga dapat disesuaikan bersama sistem kehadiran yang kemudian akan menjadi sangat menarik apabila dilakukan, dimana sistem kehadiran akan dilakukan dengan wajah. Dimana sistem ini nantinya akan menjadi sebuah sistem kehadiran yang sangat akurat dalam mendeteksi sebuah wajah.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (A. Santoso et al. 2018) mengatakan bahwa pengenalan wajah juga menjadi hal yang sangat kerap dipelajari dan menjadi suatu aspek yang serius pada bagian *computer vision* dalam mengikuti perkembangan teknologi yang sangat canggih di era saat ini. Pengenalan wajah ada beberapa tahap yaitu deteksi dan klasifikasi. Prinsip yang ada pada pengenalan wajah berupa perbandingan satu citra wajah yang di *encode*, kemudian mendapatkan hasil *decode* yang sebelumnya dilakukan. Prinsip dasar pada sistem pengenalan wajah yaitu dengan membandingkan suatu *inputan* citra

dengan database wajah, setelah itu barulah membuat pembenaran dan kecocokan data dengan citra wajah yang ada.

Algoritma *eigenface* dapat dikatakan sebagai salah satu algoritma yang sangat sering digunakan dan cukup populer dalam menyelesaikan masalah pengenalan wajah manusia. Banyak keunggulan yang ditawarkan oleh algoritma *eigenface* baik berupa implementasi rumus yang mudah dan waktu eksekusi yang sangat cepat jika dibandingkan dengan algoritma lainnya. Untuk memperoleh hasil algoritma *eigenface*, kumpulan citra digital yang berasal dari wajah manusia kemudian diambil dengan pencahayaan yang serupa lalu diproses dengan resolusi yang sama juga, kemudian citra tersebut dibuat sebagai vektor dimensi $a \times b$ dimana setiap komponennya diambil dari nilai citra. Hasilnya juga cukup baik walaupun tidak sebaik algoritma lain yang sangat sulit dalam pengimplementasiannya.

Berdasarkan penelitian (Distance 2018) 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%. Dengan menyertakan tata cara matematis melalui *PCA* sebagian variabel yang mempunyai korelasi ditransformasikan dan menghasilkan kumpulan data yang tidak berkorelasi. Sehingga kumpulan ini disebut juga dengan *principal component*. Teknik ini akan membuat *eigen vector* dimana seluruhnya adalah kombinasi yang memiliki korelasi menjadi kumpulan data yang tidak berkorelasi.

Berdasarkan uraian diatas maka judul penelitian ini adalah **“IMPLEMENTASI PENGENALAN WAJAH UNTUK ABSENSI KARYAWAN DENGAN METODE *EIGENFACE*”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang akan diteliti adalah:

1. Waktu yang dibutuhkan menjadi sangat lama sehingga mengganggu efektifitas dan efisiensi admin dalam bekerja.
2. Dengan sistem absensi yang masih menggunakan kertas, ada saja kecurangan yang ditemukan seperti halnya dapat menitip absen kepada karyawan lainya dengan cara menuliskan nama dan meniru tanda tangan.
3. Berkurangnya kedisiplinan pada karyawan dan dapat merugikan perusahaan karena aktivitas produksi menjadi menurun.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, maka penulis membatasi masalah yang akan dibahas yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan di PT Prima Nusantara Group.
2. Metode yang digunakan adalah metode *eigenface*.
3. *Tools* yang digunakan pada penelitian ini yaitu Ms. Visual Studio

1.4 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, untuk itu perumusan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Bagaimana cara merancang dan membangun sistem absensi menggunakan pengenalan wajah dengan metode *eigenface* ?

1.5 Tujuan Penelitian

Beberapa tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengimplementasikan teknologi pengenalan wajah (*face recognition*) kedalam sistem absensi.
2. Untuk memasukkan data absensi ke dalam *database*

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian skripsi ini antara lain adalah:

1. Manfaat Teoritis

Untuk memaksimalkan teknologi pengenalan wajah (*face recognition*) dalam implementasi nya kedalam sistem absensi, dan nantinya dapat dikembangkan dan diterapkan secara langsung.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini memberikan nilai manfaat kepada peneliti, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Bagi penulis: dari hasil penelitian ini, penulis dapat mengerti bagaimana membuat sistem absensi karyawan dengan menggunakan teknologi pengenalan wajah (*face recognition*) dengan metode *eigenface*.
- b. Bagi Universitas Putera Batam: sebagai syarat menyelesaikan studi S1, dan memberi referensi kepada adik tingkat ditahun yang akan datang.
- c. Bagi Objek yang diteliti: hasil penelitian ini dapat diimplementasikan sebagai sistem absensi untuk menambah efektifitas dalam proses absensi karyawan.
- d. Bagi peneliti selanjutnya: semoga penelitian ini dapat dapat menjadi referensi untuk dikembangkan dan dikembangkan dalam penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 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. Didalam 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 di buat 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 sat

proses pengenala/identifikasi. Akan tetapi metode *SPCA* juga harus dikombinasikan dengan metode *euclidean* agar hasilnya maksimal. *Library* yang digunakan dalam *eigenface* adalah *OpenCV* (Jamhari, Wibowo, and Saputra 2020).

Teori *eigenface* menurut (Distance 2018) untuk *face recognition* metode *eigenface* dan *euclidean distance* cukup besar diminati karena dapat melakukan proses yang sederhana dan cepat. Pada awalnya metode ini digunakan untuk mengubah citra menjadi vektor ciri, yang mana ukuran dari vektor ciri itu teramat kecil bila bersaing dengan ukuran aslinya yang membuat komputasi yang dibutuhkan sangat kecil. Hasil dari pengenalan wajah berbasis *eigenface* yang diekstaksi melalui *PCA* (*Principle Component Analysis*) meleahirkan derajat ketepatan yang tinggi yaitu sebanyak 90.83%. Lewat *PCA* yang menggunakan tata cara yang bersifat matematika mampu mentransformasikan sebagian variabel yang memiliki korelasi berubah jadi sekelompok data yang tidak berkorelasi. Sekelompok data tersebut dinamakan *principal component*. Hasil dari teknik ini berupa *eigen vector* yang dimana proses tersebut berwujud gabungan dari semua variasi fitur yang ada pada semua data.

Berdasarkan uraian diatas teori penelitian ini diambil dari (Jamhari, Wibowo, and Saputra 2020) dengan alasan kepopuleran *eigenface* dalam bidang pengenalan wajah disebabkan karena secara keseluruhan algoritmanya cukup sederhana. Algoritmanya diawali dengan pembuatan kolom matriks yang berasal dari wajah yang di *input* pada database. Kebanyakan citra dari matriks kolom

tersebut akan dihitung melalui teknik membagi dengan banyaknya jumlah citra yang tersimpan di database tersebut.

2.1.2 Citra dan Pengolahannya

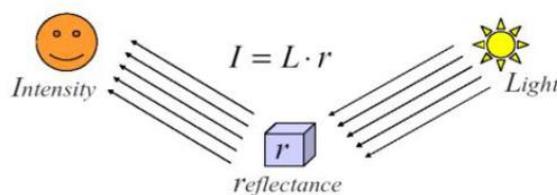
2.1.2.1 Citra

Citra atau yang dikenal juga 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 segi empat dengan teratur bersamaan oleh susunan horizontal dan vertikal dari piksel didalam semua bidang citra.

Menurut buku (Sumijan and Pradani 2021) 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 pdalam 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 seperti diperlihatkan pada gambar 2.2.

Maka $f(x,y) = i(x,y) \cdot r(x,y)$



Gambar 2.1 Akuisisi Citra Digital

(Sumber: Data Penelitian 2021)

Teori citra menurut (Pangaribuan 2019) diartikan sebagai sebuah unsur multimedia yang paling bernilai. Citra dapat mengarsipkan segala informasi didalamnya, maka daripada itu pengolahan citra sangat penting dikembangkan. Terdapat proses yang penting dalam pengolahan citra yaitu proses segmentasi. Untuk proses awal yaitu proses segmentasi yang sangat penting sehingga dibutuhkan metode segmentasi untuk melakukan pemisahan objek dengan akurat. Citra atau dalam istilah lain dikenal sebagai wujud informasi visual yang sangat penting pada unsur multimedia. Pengolahan citra diartikan sebagai ilmu yang mempelajari cara-cara dalam mengolah citra. Citra dimaksudkan sebagai gambar diam atau gambar bergerak. Sedangkan digital memiliki arti pengolahan citra dilakukan dengan cara digital dengan bantuan komputer.

Berdasarkan uraian diatas terori penelitian ini diambil dari (Sumijan and Pradani 2021) dengan alasan suatu citra dapat disimbolkan dengan fungsi $f(x,y)$ dengan ukuran M baris dan N kolom, dengan x dan y adalah koordinat spesial, dan amplitudo f dititik koordinat (x,y), yang sering dikenal sebagai intensitas keabuan dari citra dalam titik tersebut. Jika nilai (x,y) dan juga nilai amplitudo f secara keutuhan berhingga (*fitnite*) dan bernilai diskrit dapat disimpulkan jika citra tersebut adalah citra digital.

2.1.2.2 Pengolahan Citra

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.

Teori pengolahan citra menurut (Hardiyanto and Anggun Sartika 2018) memiliki perkembangan yang sangat besar pada tahun 2000-an berdampingan dengan kemajuan teknologi dan ilmu *audio* visual. Penelitian wajah untuk pertama kali dilakukan Viola dan Jones di tahun 2001 dan dikembangkan bersama jurnalnya. Selanjutnya penelitian ini semakin berkembang karena dilihat dari segi manfaatnya yang sangat banyak dalam bidang aplikasi, seperti teknologi pada sistem keamanan yang menggunakan deteksi wajah.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Budi, Suma'inna, and Maulana 2018) pengolahan citra digital dapat dikatakan sebagai suatu bentuk pemrosesan melalui inputan yang berupa citra (*image*) yang dimana keluarannya adalah sebuah citra atau sering dikatakan bidang pada citra tersebut. Adapun maksud dari pemrosesan ini yaitu untuk mempebaharui kenggulan citra supaya dapat lebih sederhana untuk diinterpretasikan oleh manusia maupun komputer.

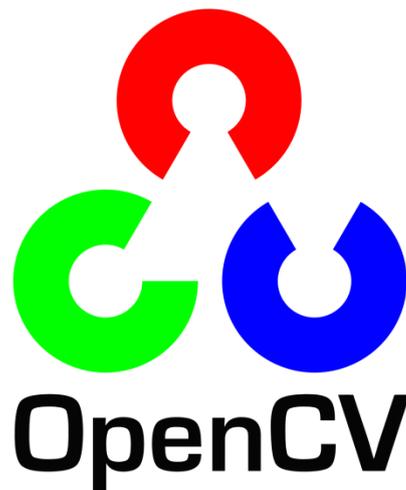
Berdasarkan uraian diatas teori penelitian ini diambil dari (Budi, Suma'inna, and Maulana 2018) yang mengatakan bahwa pengolahan citra yang kita kenal dengan pemrosesan melalui inputan berupa citra dengan keluarannya juga berupa citra dengan tujuan memperbaiki kualitas citra agar manusia dapat dengan mudah menginterpretasikannya.

2.1.3 Open CV (Open Source Computer Vision)

Manfaat diciptakannya *openCV* adalah untuk alat yang berguna dalam memecahkan *problem* yang ada kaitannya dalam *computer vision*. *OpenCV* adalah suatu pustaka atau *library open source* yang serign dibuat pada proyek pengolahan citra dinamis dengan cara *real-time*, yang diciptakan Intel. Algoritma yang terdapat didalam *openCV* mampu difungsikan sebagai *face detection*, *feature matching* dan juga *tracking*.

OpenCV atau sering dikenal dengan “*Open Source Computer Vision*” berupa *library* dengan basis “*open source*” dimana didalamnya terdapat lebih dari 500 fungsi dalam mengurus *computer vision*. *Software* ini dirilis dibawah lisensi BSD dan penggunaanya juga menyasar kebidang bisnis ataupun komersial. Bila

dilihat dari situs resmi *OpenCV, library* ini telah diunduh sebanyak lebih dari 14 juta kali pada oktober 2018. Komunitas pengguna yang tergabung mencapai lebih dari 47 ribu Diantaranya banyak pekerja dari perusahaan-perusahaan ternama seperti, IBM, Microsoft, Intel, Sony, Siemens, dan Google dan juga beberpa pusat riset contohnya Stanford, MIT, CMU, Cambridge, dan INRIA. *OpenCV* dibangun dengan memakai bahasa pemograman C. Walaupun demikian dimungkinkan untuk bahasa pemograman seperti Phytion sebagai antarmuka untuk mengakses kedalam *OpenCV* (Kadir 2019)



Gambar 2.2 Logo *OpenCV*

(**Sumber:** Data Penelitian 2021)

Teori *OpenCV* menurut (Dlib 2018) *open CV* didesain sedemikian rupa agar efisien pada komputasi dan berfokus dalam *software real-time*. Contoh penerapan *openCV* pada bahasa Phytion adalah kamera-kamera yang terdapat pada parkiran yang dapat membaca informasi seperti nomor plat kendaraan. Lalu nomor plat tersebut dikonversi dari analog ke digital dan diubah menjadi karakter hingga

menjadi informasi penting berupa data. Pada intinya *openCV* bersama Python 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.

Berdasarkan uraian diatas teori penelitian ini diambil dari (Dlib 2018) dengan alasan bahwa teori *openCV* dapat diartikan dengan *open source* yang bergerak dibidang aplikasi *realtime*. Dan juga *openCV* dapat digunakan dalam banyak bahasa-bahasa pemrograman. *OpenCV* juga dapat menjadi pilihan untuk menyelesaikan pemrosesan dibidang pengenalan wajah. Dimana ada banyak *library* yang tersedia didalamnya.

2.2 Teori Khusus

2.2.1 Sistem 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 menginput data absensi karyawan banyak sistem absensi yang sudah menggunakan aplikasi seperti sistem absensi menggunakan pengenalan wajah, RFID, *barcode*, dan lain-lain.

Teori absensi menurut (Husain and Prastian, Abdul Haqy Aji Ramadhan 2017) 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. Diera 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*.

Teori absensi menurut (H. Santoso and Yulianto 2017) berupa pembuatan data pada daftar kehadiran dimana data tersebut dapat digunakan pada sebuah

lembaga atau instansi yang membutuhkan. Banyak permasalahan yang terjadi bila sistem absensi masih menggunakan sistem manual. Terjadinya kecurangan saat melakukan proses absensi dapat menjadi sebuah perhatian khusus karena dapat merugikan pihak terkait seperti lembaga atau instansi tersebut. Maka dari itu sistem absensi dengan aplikasi sangat dibutuhkan guna mencegah kecurangan-kecurangan yang akan terjadi.

Berdasarkan uraian diatas teori penelitian ini diambil dari (Husain and Prastian, Abdul Haqy Aji Ramadhan 2017) karena di era saat ini perkembangan sistem absensi sudah sangat pesat sehingga sistem absensi dengan cara manual perlahan sudah ditinggalkan. Pada intinya sistem absensi menggunakan wajah merupakan perpaduan antara sistem absensi menggunakan algoritma pengenalan wajah yang mana diproses dengan menggunakan wajah seseorang. Tetapi dalam permasalahannya yaitu bagaimana menerapkan algoritma pengenalan wajah kedalam sistem absensi. Dengan begitu diperlukan metode algoritma pengenalan wajah yang mana akan dipadukan dengan sistem absensi. Algoritma yang digunakan yaitu algoritma *eigenface* yang berasal dari *openCV*, dimana di *openCV* telah terdapat *library* yang berisi algoritma tersebut, dan dapat langsung digunakan untuk proses pengenalan wajah seseorang. Berkat adanya sistem absensi menggunakan pengenalan wajah ini semoga sistem absensi nantinya tidak selalu dengan *finger print* atau *barcode* saja, melainkan sudah menggunakan pengenalan wajah.

2.2.2 Pengenalan Wajah (*Face Recognition*)

Untuk saat ini *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.

Teori pengenalan wajah menurut (Rian et al. 2017) 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%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (A. Santoso et al. 2018) pengenalan wajah menjadi bagian yang penting pada bidang komputer yang mana saat ini sudah dapat mendukung teknologi yang serba canggih. Karena wajah sebagai suatu identitas yang memiliki keunikan pada setiap manusia. Pencahayaan masih menjadi faktor permasalahan dalam perkembangan sistem pengenalan wajah.

Berdasarkan uraian diatas teori penelitian ini diambil dari (A. Santoso et al. 2018) dengan mengatakan bahwa pengenalan wajah saat ini adalah hal yang paling penting dalam perkembangan komputer karena dapat mendukung teknologi yang serba canggih. Pengenalan wajah dalam sistem absensi mendapatkan hasil yang sangat baik karena tingkat keakuratannya sangat tinggi. Dengan kelebihan yang dimiliki seperti mampu mendeteksi wajah dengan tepat meskipun telah terdapat banyak perubahan di wajah yang bersangkutan. Sistem pengenalan wajah juga dapat mencegah berbagai kecurangan saat melakukan absensi oleh karyawan. Ini dikarenakan keluaran data dari database dengan kemiripan yang terdekat sehingga wajah tersebut dapat dikenali sesuai dengan citra wajah yang ada pada database.



Gambar 2.3 Sample *Face Recognition*

(Sumber: Data Penelitian 2021)

2.2.3 Software Pendukung

2.2.3.1 Visual Basic

Visual basic menjadi bahasa pemrograman komputer dengan *tools* untuk membangun aplikasi dalam lingkup windows. Dengan *user interface* berbentuk *form* yang dapat memudahkan programmer dalam mengerjakan suatu pekerjaan. Visual basic terkenal dengan pemrograman berorientasi objek yang sangat mudah dipelajari karena bahasanya sangat sederhana dan pembuatan *script* yang mudah maka *user* menjadi lebih baik pada proses untuk memproduksi sebuah program.

Teori visual basic menurut (Manik 2020) dikembangkan dari bahasa BASIC. Bahasa BASIC dibuat oleh Professor John Kemeny dan Thomas Eugene Kurtz dari Universitas Dartmouth di pertengahan tahun 1960-an. Bahasa tersebut sama dengan bahasa inggris yang *familiar* dipakai oleh banyak programmer saat itu dalam mengerjakan program-program komputer mereka. Dimulai dari saat itu, berbagai versi BASIC banyak dikembangkan, misalnya Microsoft QBASIC, QUICKBASIC, GWBASIC, IBM, BASICA, AppleBASIC, dan lain-lain. Pada tahun 1991 lahirlah Visual Basic. Konsep pemrograman ini menggunakan metode *drag-and-drop* dengan tujuan sebagai proses pembuatan tampilan aplikasi visual basic diambil dari *prototype generator form* yang dikembangkan oleh Alan Cooper dengan perusahaannya yang bernama Tripod. Pada visual basic kita dapat dengan mudah meletakkan komponen-komponen yang kita butuhkan yang terletak pada *form designer*. Visual basic juga langsung dibekali *window code* yang dapat dilengkapi dengan mudah.

Teori visual basic menurut (Hasana and Maharany 2017) dapat membuat penggunaannya untuk berkreasi lebih baik dalam mengerjakan pemograman dikarenakan visual basic sangat mudah untuk dipahami. Visual basic juga memiliki *form* dimana programmer dapat dengan mudah mengatur tampilan dan dikerjakan dalam *script* yang mudah. Dengan kemampuannya dalam melakukan hubungan bersama aplikasi lain pada sistem operasi windows juga membuat pemakaian visual basic sangatlah populer.

Berdasarkan uraian diatas teori ini diambil dari (Hasana and Maharany 2017) visual basic sering digunakan karena aplikasi ini memiliki bahasa pemograman yang sangat mudah untuk dipahami. Visual basic juga memiliki *form* yang memudahkan pengguna untuk megatur *user interface* dan memiliki *script* yang mudah dikerjakan. Visual basic terkenal dengan aplikasi pemograman berorientasi objek.

2.2.3.2 MySQL

MySQL sering dipakai oleh para programmer 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.

Teori MySQL menurut (Lutfi 2017) menjadi suatu aplikasi database yang paling banyak digunakan oleh programmer khususnya dibidang *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.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Novendri, Ade, and Chandra 2019) dalam perkembangannya MySQL disebut juga sebagai sistem manajemen basis data dengan sifat relasional. Dimana datanya diolah didalam sebuah basis data yang akan ditaruh dalam tabel-tabel secara terpisah, dengan begitu proses manipulasi data menjadi cepat dilakukan. Database juga mampu mengolah data dari yang kecil hingga yang besar. MySQL juga merupakan manajemen data yang bersifat *open source*.

Berdasarkan uraian diatas teori ini diambil dari (Lutfi 2017) yang mengatakan bahwa MySQL sering menjadi pilihan para programmer dikarenakan

semua informasi dapat disimpan dalam tempat yang luas. MySQL juga menjadi sangat populer dikarenakan MySQL sangat mudah digunakan karena mampu menyimpan data dari yang kecil hingga yang besar, dan juga para programmer dapat dengan mudah menggunakannya. Data yang dikelola juga akan ditaruh dalam tabel secara terpisah, yang mana proses untuk melakukan manipulasi data menjadi cepat dilakukan.

2.3 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu juga sering disebut sebagai perbandingan bagi peneliti untuk mencari inspirasi baru pada penelitian berikutnya dan juga penelitian terdahulu dapat membantu peneliti menempatkan penelitian serta menunjukkan keorisinalitasan dari penelitian tersebut.

Berikut beberapa penelitian terdahulu sesuai denngan penelitian ini:

1. (H. Santoso and Yulianto 2017) Analisa Dan Perancangan Sistem Absensi Siswa Berbasis Web Dan SMS *Gateway*. Diperoleh fakta dari penelitian ini bahwa sistem aplikasi pengolahan *web* dan *sms gateway* mampu membuat efektif dan membuat efisien apa saja informasi yang berasal dari sekolah kepada orang tua dan iformasi dari orang tua kepada pihak sekolah.
2. (Triwijoyo 2019) Model *Fast Transfer Learning* pada Jaringan Syaraf Tiruan Konvolusional Untuk Klasifikasi Gender Berdasarkan Wajah. Diperoleh fakta dari penelitian ini bahwa metode *gender* dengan mamakai *fast transfer* mampu membuat proses latihan menjadi cepat dan memperbaiki ketepatan hasil. Metode ini juga menampilkan reaksi akurasi

menjadi cepat dan menjadi tinggi bila disaingkan dengan CNN dengan tidak mengikut sertakan *transfer*.

3. (Septiadi and Alfarizi 2020) Pemanfaatan E-KTP Sebagai Alat Bantu Sistem Kehadiran Pegawai Dalam Penanggulangan Penyebaran Covid-19. Diperoleh fakta dari penelitian ini bahwa tag RFID mampu dibaca oleh RFID *reader* dan FRID *reader* mampu membaca masukan dari RFID *tag* dengan posisi berada pada nol hingga tiga (0-3) cm dari RFID *reader*. Sistem RFID ini bekerja sangat baik karena mampu membaca ID dalam kartu begitu juga dapat ditunjukkan dalam *web server*.
4. (Pangaribuan 2019) Optimalisasi Deteksi Tepi Dengan Metode Segmentasi Citra. Diperoleh fakta dari penelitian ini bahwa operator Robert menjadi operator yang paling cepat dari segi komputasi, operator Freichen mejadi operator dengan segmentasi yang sangat tajam sangat terang karena baik dari sudut horizontal maupun sudut vertikal menghasilkan hasil yang bagus, dan operator yang lebih sensitif pada tepi diagonal dibandingkan tepi horizontal dan vertikal disebut operator Sobel.
5. (Budi, Suma'inna, and Maulana 2018) Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode *Principal Component Analysis* (PCA). Diperoleh fakta dari penelitian ini bahwa metode *Principal Component Analysis* (PCA) berupa metode yang dapat mengambil ciri-ciri yang penting dari dalam gabungan dataset. Ciri-ciri tersebut diperoleh dari ekstraksi pelayanan dari setiap citra wajah yang dibuat sebagai *identifier*. Bila ciri-ciri

khusus ini semakin banyak maka metode ini dapat lebih mudah dalam melakukan pengenalan.

6. (Distance 2018) Pengenalan Wajah Untuk Sistem Kehadiran Menggunakan Metode *Eigenface* dan *Euclidean Distance*. Diperoleh fakta dari penelitian ini bahwa metode *eigenface* dan *euclidean distance* sangat mampu dilakukan dalam pengenalan wajah bila banyak variasi data yang dipunyai dengan arti lain semakin banyak variasi data yang dipunyai maka semakin baik pula hasilnya, *preprocessing* menggunakan normalisasi *histogram equalization* mampu menaikkan ketepatan sebanyak 70%.
7. (Husain and Prastian, Abdul Haqy Aji Ramadhan 2017) Perancangan Sistem Absensi Online Menggunakan Android Guna Mempercepat Proses Kehadiran Karyawan. Diperoleh fakta dari penelitian ini bahwa sistem absensi yang dikembangkan mampu membuat perusahaan mendapatkan keuntungan yang sangat banyak, karena dapat membuat karyawan melakukan absensi dengan cepat dan mudah, HRD juga dapat membuat laporan absensi dengan rapih dan semua karyawan akan bekerja dengan optimal.
8. (Wirdiani 2019) *Real-Time Face Recognition With Eigenface Method*. Diperoleh fakta dari penelitian ini bahwa metode *eigenface* dapat sekaligus mengenali sampai dengan empat wajah orang secara langsung dari kamera. Pencahayaan yang dilakukan saat melatih dan menguji citra sangat mempengaruhi penggunaan metode *eigenface*. Tingkat pencahayaan yang berbeda, posisi wajah, dan jarak wajah dengan kamera dapat mengakibatkan

berkurangnya akurasi pengenalan. Pekerjaan di masa depan dapat menyelidiki metode lain untuk mengatasi pengurangan akurasi pengenalan yang disebabkan oleh kondisi sekitar selama akuisisi gambar.

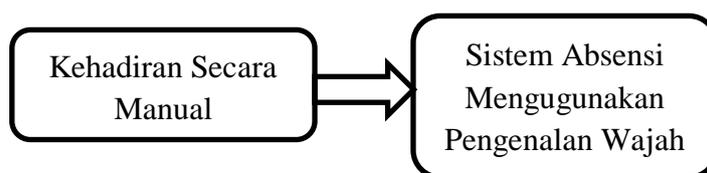
9. (Khan and Ware 2020) *Face Acknowledgment using Principle Component Analysis (PCA) of Eigenfaces.*

Diperoleh fakta dari penelitian ini bahwa dalam metode canggih ini semua gambar dalam kumpulan data diproses sebelumnya dan gambar masukan dibandingkan berdasarkan jarak *euclidean*. Jika gambar masukan berkualitas buruk, maka gambar tersebut direkonstruksi terlebih dahulu menggunakan *PCA* untuk meningkatkan kualitasnya sebelum masuk kedalam kompresi. Pengujian metode dengan menggunakan pengujian *black box* menunjukkan bahwa metode tersebut menghasilkan akurasi dan proses yang sangat baik bila dsaingkan bersama metode yang sudah ada. Karya tersebut selanjutnya dapat diubah menjadi sistem rekonstruksi 3D dengan proses ekstraksi fitur *eigenface* untuk pemodelan

2.4 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran secara garis besar didefinisikan sebagai penjelasan sementara terhadap apa yang menjadi objek permasalahan. Peneliti harus mampu menguasai segala teori-teori ilmiah sebagai bahan untuk argumentasi dalam menyusun kerangka pemikiran. Kerangka pemikiran juga sebagai alur logika berjalannya penelitian yang dapat digambarkan dengan bagan.

Yang menjadi kerangka pemikiran berdasarkan identifikasi masalah yang ada pada latar belakang yaitu waktu yang dibutuhkan menjadi sangat lama sehingga mengganggu efektifitas dan efisiensi admin dalam bekerja, juga dengan sistem absensi yang masih menggunakan kertas, ada saja kecurangan yang ditemukan seperti halnya dapat menitip absen kepada karyawan lainnya dengan cara menuliskan nama dan meniru tanda tangan, dan yang terakhir yaitu berkurangnya kedisiplinan pada karyawan dan dapat merugikan perusahaan karena aktivitas produksi menjadi menurun.



Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran

(Sumber: Data Penelitian 2021)

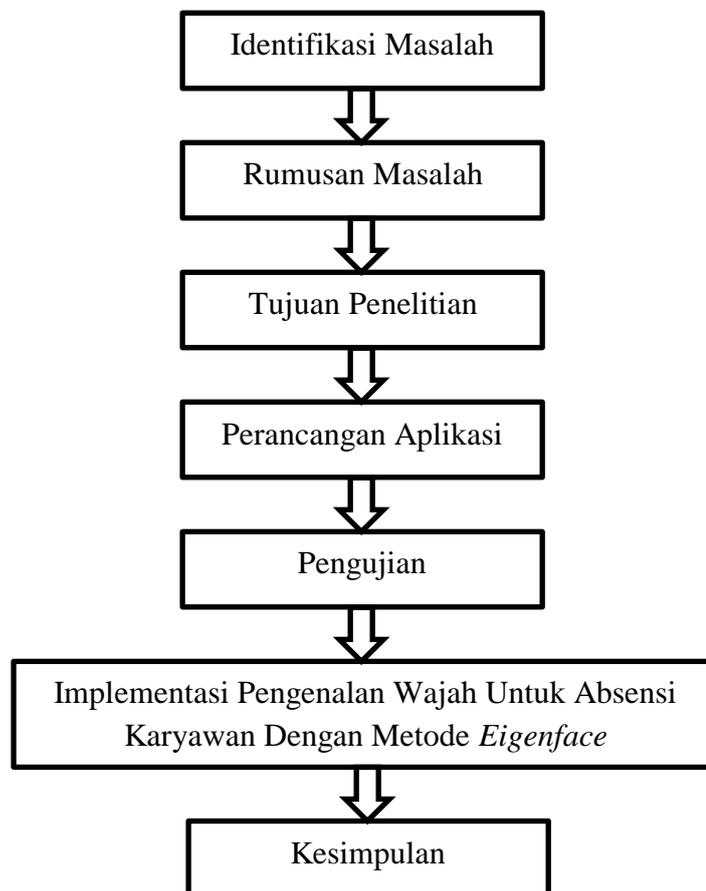
Berdasarkan gambar diatas maka kerangka pemikiran tersebut menjelaskan bahwa absensi secara manual diubah menjadi sistem absensi menggunakan pengenalan wajah. Dalam proses nya sistem ini dibuat dengan metode *eigenface* dimana tingkat akurasi terhadap deteksi citranya sangat tinggi. Dibantu juga dengan *open source* yaitu *openCV* dimana disana sudah terdapat pustaka untuk sistem pengenalan wajah. Untuk program nya diciptakan dengan mamakai bahasa pemograman visual basic dan dibantu dengan MySQL sebagai databasenya. Dengan demikian terciptalah sistem absensi dengan pengenalan wajah menggunakan metode *eigenface*.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian adalah rancangan penelitian yang bertujuan untuk pedoman didalam melaksanakan proses penelitian. Desain penelitian bertujuan sebagai pegangan yang jelas dan terstruktur kepada peneliti dalam melakukan penelitiannya.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

(Sumber: Data Penelitian 2021)

1. Identifikasi Masalah

Yang menjadi sumber permasalahannya, waktu yang dibutuhkan untuk absensi menjadi sangat lama sehingga mengganggu efektifitas dan efisiensi admin dalam bekerja, dengan sistem absensi yang masih menggunakan kertas, ada saja kecurangan yang ditemukan seperti halnya dapat menitip absen kepada karyawan lain dengan cara menuliskan nama dan meniru tanda tangan, dan berkurangnya kedisiplinan pada karyawan dan dapat merugikan perusahaan karena aktivitas produksi menjadi menurun

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dirangkum, maka rumusan masalah yang didapat yaitu: Bagaimana cara merancang dan membangun sistem absensi menggunakan pengenalan wajah dengan metode *eigenface*.

3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengimplementasikan teknologi pengenalan wajah (*face recognition*) kedalam sistem absensi dan untuk memasukkan data absensi ke dalam *database*.

4. Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi implementasi pengenalan wajah untuk absensi karyawan dengan metode *eigenface* ini menggunakan beberapa *software* seperti Microsoft Visual Studio dengan bahasa pemrograman visual basic dan menggunakan database MySQL.

5. Implementasi Aplikasi

Implementasi pengenalan wajah untuk absensi karyawan dengan metode *eigenface* ini nantinya akan diterapkan pada PT. Prima Nusantara Group.

6. Kesimpulan

Kesimpulannya adalah dengan merancang sebuah aplikasi dengan hasil yang baik dan sesuai dengan apa yang diinginkan penulis dan juga sesuai dengan rumusan masalah yang telah dipecahkan sebelumnya.

3.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini juga membutuhkan pengumpulan data yang bertujuan untuk mendapatkan referensi atau informasi yang akurat. Ada beberapa metode yang digunakan untuk melakukan pengumpulan data.

Menurut (Handayani, Dewanto, and Andriani 2018) pengumpulan data ialah proses yang sangat penting dalam suatu penelitian, data-data tersebut dikumpulkan sebagai bahan utama dan masukan dalam mencari informasi pada objek yang diteliti.

a. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara dengan pihak perusahaan yaitu HRD dari PT. Prima Nusantara Group untuk mendapatkan informasi yang akurat tentang proses absensi pada PT. Prima Nusantara Group. Hingga akhirnya peneliti mendapatkan informasi tentang proses absensi di PT. Prima Nusantara Group dari HRD yang bernama Risti Windri, SE.

b. Observasi

Observasi yang dilakukan peneliti yaitu dengan mendatangi PT.Prima Nusantara Group dan melihat langsung bagaimana keadaan perusahaan tersebut untuk melakukan proses absensi para karyawan yang ada pada perusahaan tersebut.

3.3 Alur atau Proses Perancangan Sistem

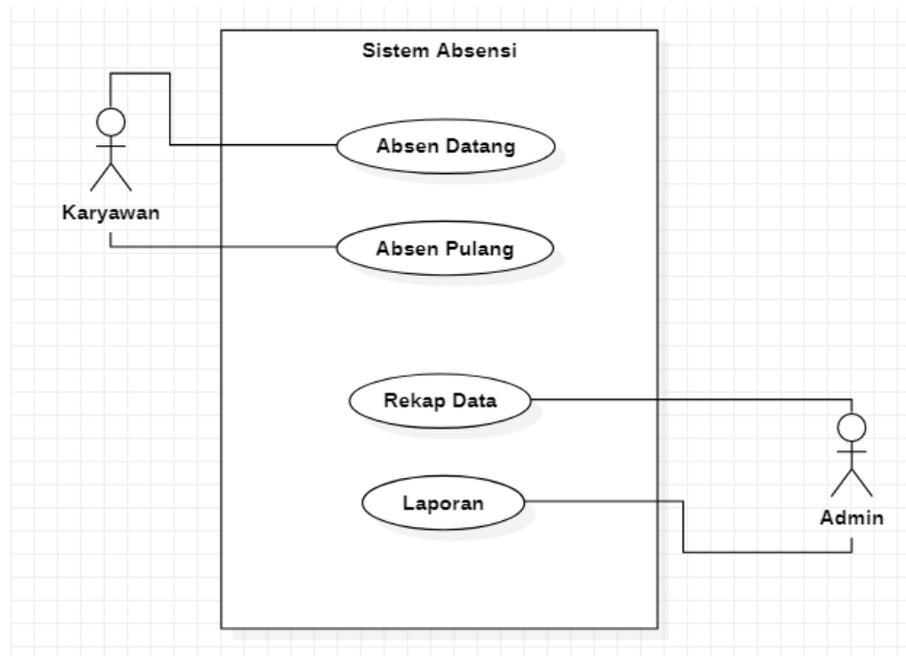
Alur atau proses perancangan sistem ini menjelaskan tentang metode apa yang digunakan peneliti. Metode yang digunakan peneliti adalah metode *eigenface*, UML dan *design* rancangan sebuah aplikasi.

3.3.1 Unified Modeling Language (UML)

Unified modeling language bahasa yang mampu dalam visualisasi, spesifikasi, dokumentasi, dan membangun bagian dari informasi yang dibuat untuk proses pembuatan perangkat lunak .

1. Usecase Diagram

Usecase diagram ini berfungsi untuk mengetahui siapa saja yang dapat mampu dalam menggunakan fungsi-fungsi tersebut.

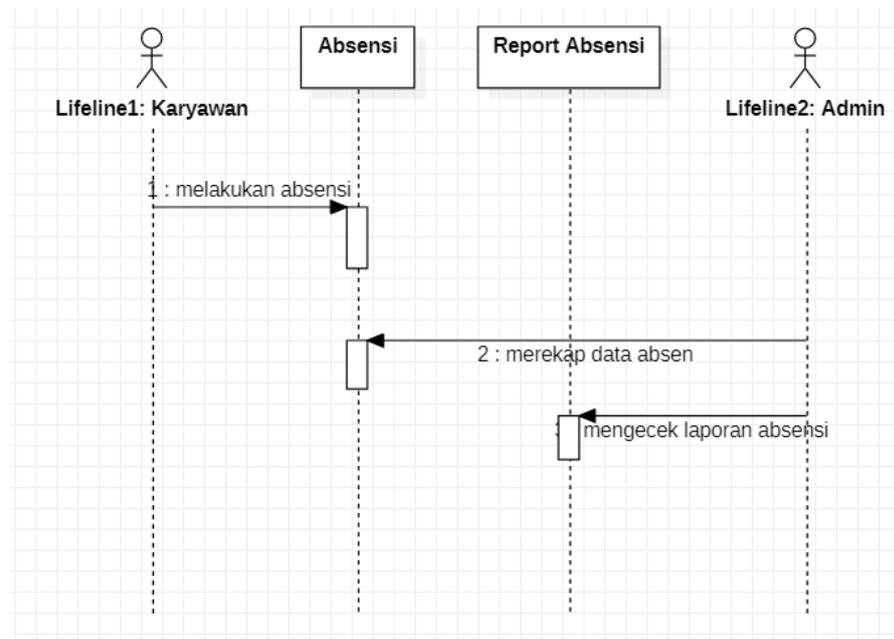


Gambar 3.2 Usecase Diagram

(Sumber: Data Penelitian 2021)

2. *Sequence* Diagram

Sequence diagram menjelaskan interaksi antar objek dengan menggambarkan pesan yang akan dikirim dan diterima oleh objek.

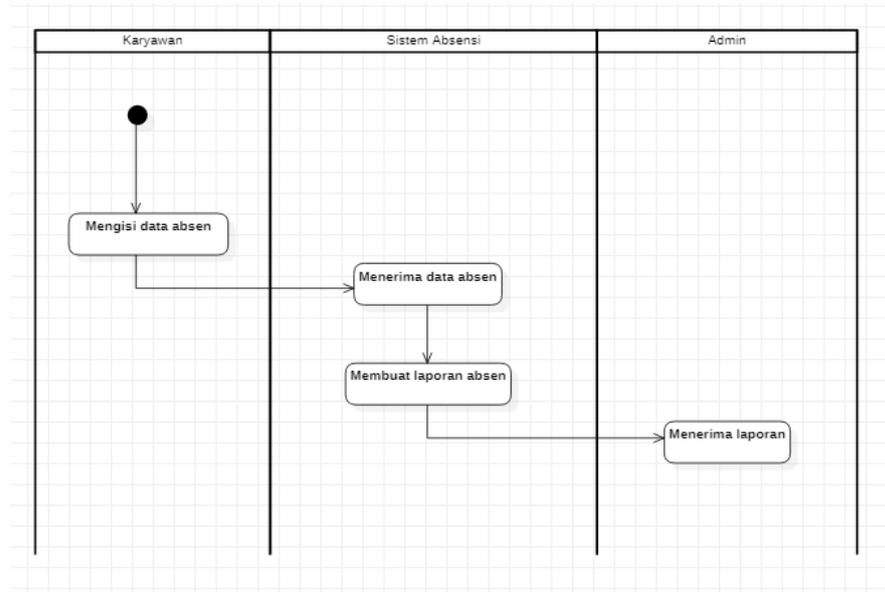


Gambar 3.3 *Sequence* Diagram

(Sumber: Data Penelitian 2021)

3. Activity Diagram

Activity diagram menjelaskan aktivitas yang dilakukan oleh sistem.

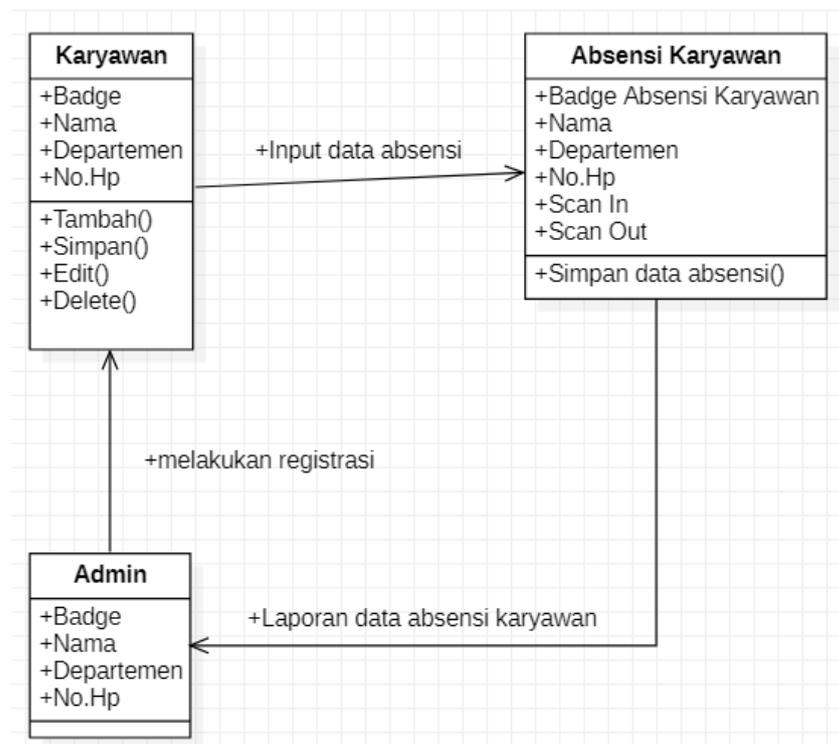


Gambar 3.4 Activity Diagram

(Sumber: Data Penelitian 2021)

4. Class Diagram

Class diagram menjelaskan rangkaian sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang nantinya akan dibangun pada sistem.



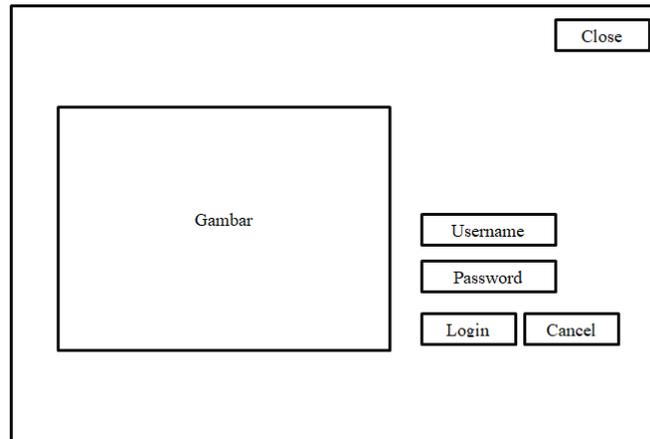
Gambar 3.5 Class Diagram

(Sumber: Data Penelitian 2021)

3.3.2 Design Rancangan Aplikasi

1. Perancangan Halaman Awal

Perancangan ini dibuat sebagai bahan dalam membuat desain *user interface* dalam halaman awal.

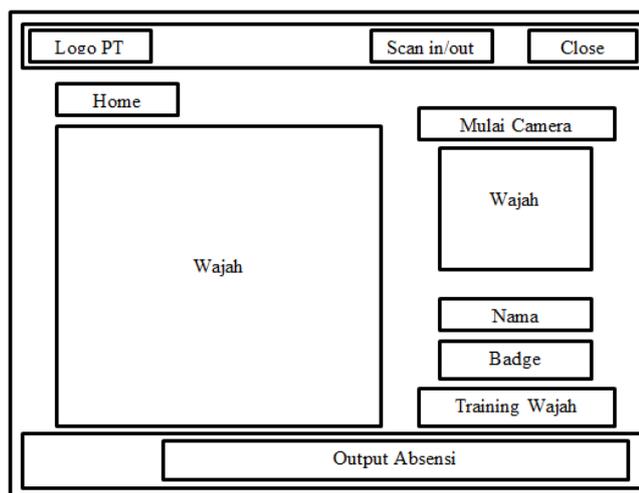


Gambar 3.6 Perancangan Menu Halaman Awal

(**Sumber:** Data Penelitian 2021)

2. Perancangan Menu *Home*

Perancangan ini dibuat sebagai bahan dalam membuat desain *user interface* dalam halaman menu *home*.

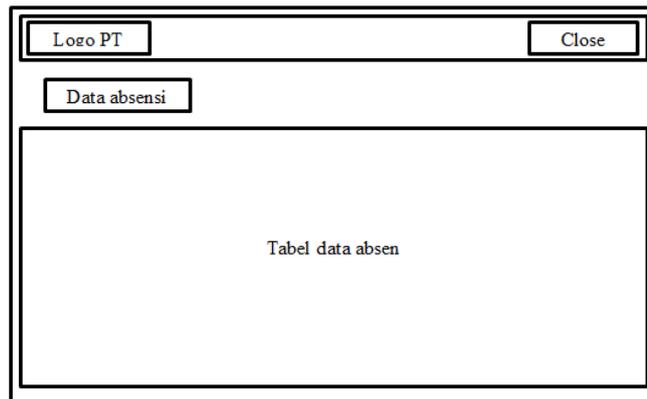


Gambar 3.7 Perancangan Menu *Home*

(**Sumber:** Data Penelitian 2021)

3. Perancangan Menu Data Absen

Perancangan ini dibuat sebagai bahan dalam membuat desain *user interface* dalam halaman menu data absen.



Gambar 3.8 Perancangan Menu Data Absen

(Sumber: Data Penelitian 2021)

4. Perancangan Menu Tambah Data Karyawan

Perancangan ini dibuat sebagai bahan dalam membuat desain *user interface* dalam halaman menu tambah data karyawan.

The diagram illustrates a user interface for adding employee data. It features a window with a title bar containing 'Logo PT' and a 'Close' button. The main content area includes a 'Tambah Data Karyawan' button, an 'Input Data' label, and four input fields for 'Badge', 'Nama Karyawan', 'Departemen Karyawan', and 'Telepon Karyawan'. Below these fields are four buttons: 'Input', 'Edit', 'Hapus', and 'Tutup'. At the bottom of the window is a large rectangular area labeled 'Tabel Data Karyawan'.

Gambar 3.9 Perancangan Menu Tambah Data Karyawan

(Sumber: Data Penelitian 2021)

3.4 Metode Pengujian Sistem

3.4.1 Perhitungan Nilai Eigenface

Algoritma pengenalan wajah dibuat dalam berbagai tahap. Pada tahapan pertama yaitu menyediakan data dengan menciptakan suatu himpunan yang berasal pada database, mengambil nilai tengah atau *mean*, mendapatkan selisih pada tahapan *training image*.

1. Menyusun *flatvector* matriks citra

Pada langkah awal yaitu menyusun sebuah himpunan S matriks yang terdiri dari semua *training image* ($\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_m$). Contohnya, *training image* mendapati dua data wajah seperti pada gambar 3.10 dan gambar 3.11, dengan masing-masing memiliki nilai matriks.



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

Gambar 3.10 Citra Wajah

(Sumber: Data Penelitian 2021)



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

Gambar 3.11 Citra Wajah 2

(Sumber: Data Penelitian 2021)

2. Mengambil nilai tengah (*mean*)

Dari himpunan matriks yang sudah didapat, tahapan akan menuju ke proses selanjutnya yaitu mendapatkan nilai tengah atau *mean* (Ψ).

Langkah pertama jumlahkan matrik pertama dengan matrik yang ke dua kemudian dibagikan dengan jumlah data wajah yang ada pada database.

Sebagai contoh jumlah wajahnya dibuat dua saja.

$$\Psi = \frac{1}{M} \sum_{n=1}^M \Gamma_n$$

Cari nilai tengah atau *mean* (Ψ).

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

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

Rumus 3.1 Mencari Nilai Tengah (*Mean*)

3. Hitung selisih antara *training image* dengan nilai tengah

$$\emptyset_1 = \Gamma_1 - \Psi = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

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

$$\emptyset_1 = \Gamma_1 - \Psi = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

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

Rumus 3.2 Mencari Selisih Training Image

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.5.1 Lokasi

Lokasi penelitian ini dilakukan di PT Prima Nusantara Group Batam yang berlokasi di Jalan Kelapa Gading No.24, Sukajadi, Batam Kota, Batam 29444.

