

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pembahasan

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil penelitian dan hasil pembuatan aplikasi serta pembahasannya. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat mengenali wajah seseorang menggunakan bantuan metode *eigenface*. Pembahasan bertujuan untuk menjelaskan bagaimana penelitian ini menjawab rumusan masalah dan tujuan dari aplikasi.

Algoritma *Eigenface* merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengenalan wajah atau pemrosesan citra wajah. Metode ini dikembangkan pada tahun 1987 oleh Sirovich dan Kirby, dan merupakan salah satu pendekatan awal yang sukses dalam pengenalan wajah menggunakan analisis komponen utama (PCA). Algoritma *Eigenface* memiliki *dataset* yang tinggi (*high dimensionality*) tetapi dapat mengenali wajah karena tergolong kedalam algoritma yang dapat mereduksi dimensi data.

Berikut adalah pembahasan mengenai algoritma *eigenface*:

1. Pengumpulan Data, langkah pertama dalam penggunaan algoritma *eigenface* adalah mengumpulkan data atau *dataset* wajah yang akan digunakan untuk melatih algoritma. *Dataset* ini harus berisi citra wajah yang cukup beragam untuk mewakili variasi dalam pose, ekspresi, pencahayaan, dan latar belakang.
2. *Preprocessing* Data, Setelah mengumpulkan *dataset* wajah, langkah berikutnya adalah melakukan *preprocessing* pada citra wajah tersebut. *Preprocessing* ini melibatkan langkah-langkah seperti deteksi wajah, normalisasi ukuran wajah, dan penyesuaian kontras atau pencahayaan.
3. Representasi Citra, Setelah *preprocessing*, citra wajah direpresentasikan sebagai vektor yang berisi piksel-piksel citra. Vektor ini dibentuk dengan mengubah matriks citra menjadi vektor kolom.
4. Menghitung Rata-rata Wajah, rata-rata wajah dari *dataset* latihan dihitung dengan menjumlahkan semua vektor citra dan membaginya dengan jumlah

citra. Rata-rata wajah ini mencerminkan bentuk rata-rata dari semua citra dalam *dataset*.

5. Menghitung Selisih, selisih didapatkan dengan mengurangkan matriks *training image* dengan nilai rata-rata, selisih digunakan untuk mencari nilai akhir pada nilai *eigenface*.
6. Menghitung Matriks Kovarian, matriks kovarian dihitung dengan mengambil selisih antara setiap vektor citra dan rata-rata wajah, kemudian mengalikan transposenya dengan transposenya. Hal ini memberikan informasi tentang variasi piksel-piksel citra dalam *dataset*.
7. Menghitung *Eigenvector*, *eigenvector* atau vektor *eigen* dihitung dengan menghitung vektor-vektor *Eigenvalue* atau nilai *eigen* dari matriks kovarian yang dihasilkan pada langkah sebelumnya. *Eigenvector* ini merepresentasikan pola yang signifikan dalam *dataset* citra wajah.
8. Seleksi *Eigenface*, *eigenface* yang paling signifikan dipilih dengan mempertimbangkan *eigenvector* yang sesuai. *Eigenface-eigenface* ini merupakan representasi dari variasi utama dalam *dataset* wajah. *Eigenvector* dan selisih melibatkan menghitung koefisien untuk *eigenface*, yang menggambarkan sejauh mana citra wajah tersebut dapat mengenali wajah terhadap *eigenface* tersebut.

Algoritma *Eigenface* telah digunakan secara luas dalam pengenalan wajah, identifikasi wajah, dan aplikasi pengenalan pola lainnya. Namun, perlu dicatat bahwa algoritma ini memiliki beberapa kelemahan, seperti sensitif terhadap variasi pencahayaan dan pose wajah, serta sulit untuk mengatasi perubahan ekstrim dalam tampilan wajah. Oleh karena itu, metode ini sering digunakan dalam kombinasi dengan teknik lain untuk meningkatkan kinerjanya.




#### 4.1.1 Analisis Data

Pada sebuah citra asli mempunyai data citra yang besar, misalkan 100x100 piksel pada citra asli sedangkan pada hasil *eigenface* memiliki ukuran yang lebih kecil seperti 10x10 atau 2x2 piksel. Walaupun ukurannya lebih kecil dari citra asli tapi *eigenface* mampu merepresentasikan data penting yang terdapat pada citra






asli kemudian dapat mengenali wajah pada data citra digital yang ada karena dalam *eigenface* menerapkan teknikal matematik yang disebut dengan PCA yang memungkinkan dimensi citra yang tadinya besar menjadi kecil tetapi tetap dapat mengenali citra yang ada di dalam *database*.



Citra digital merupakan representasi dari tipe data matiks, dimana pada sebuah citra di dalamnya terdapat elemen matriks yang mempunyai nilai atau angka. Pada setiap elemen yang terdapat didalam citra, mewakili 1 piksel. Piksel berbentuk titik-titik kecil merupakan *picture element* atau elemen gambar dan bagian yang menyusun sebuah citra digital, semakin padat piksel maka semakin tajam citra yang dilihat. Berikut adalah data wajah karyawan yang akan digunakan di aplikasi pada penelitian ini:

**Tabel 4. 1** Citra Wajah Karyawan

NO.	Nama	Citra Wajah Karyawan
1.	Aldi Julvia Amanda	
2.	Atika Yurdhika	
3.	Dani Susanti	

4.	Dewi Kartini	
5.	Dewi Savitri	
6.	Dhini Seviani	
7.	Ilham Efendi	
8.	Imelda Claudia	

9.	Irmala Sari	
10.	Muhammad Akhirruddin	
11.	Palma Alpian	
12.	Rafiqa Nasution	
13.	Wira Putri	






14.	Yogi Ferdiansyah	
15.	Zahra Aini	






Data di atas adalah data karyawan PT. Buana Pilarjaya Mandiri yang akan dijadikan objek pada penelitian ini, dimana citra RGB (Red, Green, Blue) atau merah, hijau, biru akan diubah menjadi citra *Grayscale* atau citra skala keabuan untuk mempermudah proses pengenalan wajah sesuai dengan metode *eigenface*. Dalam aplikasi presensi karyawan ini hal pertama yang harus dilakukan adalah mengumpulkan data wajah berupa citra wajah karyawan yang nantinya akan dideteksi oleh sistem. Dalam pengambilan data citra uji, setiap wajah karyawan diambil dalam berbagai posisi yaitu posisi menghadap kiri, serong kiri, lurus kedepan, serong kanan dan menghadap kanan dengan masing-masing kemiringan  $30^\circ$ . Analisis data yang didapat dengan menggunakan aplikasi verifikasi wajah ini adalah sebagai berikut:

1. Cara meletakkan wajah agar sistem dapat mengenalinya dengan baik.
2. Seberapa pengaruh jarak kamera dengan wajah manusia dalam mengenali wajah karyawan yang diambil oleh sistem.






Dalam mencapai tujuan penelitian ini maka memerlukan data wajah karyawan, data dibawah merupakan data sampel wajah yang sudah diubah ke dalam citra *grayscale* yang disebut dengan *Image Test* kemudian dimasukkan ke dalam sistem presensi karyawan yaitu sebagai berikut:

**Tabel 4. 2** Citra Grayscale 5 Sisi Wajah Karyawan

NO.	Nama	Citra Grayscale 5 Sisi Wajah Karyawan
1.	Aldi Julvia Amanda	
2.	Atika Yurdhika	
3.	Dani Susanti	
4.	Dewi Kartini	
5.	Dewi Savitri	

6.	Dhini Seviani	
7.	Ilham Efendi	
8.	Imelda Claudia	
9.	Irmala Sari	
10.	Muhammad Akhiruddin	



11.	Palma Alpian	
12.	Rafiq Nasution	
13.	Wira Putri	
14.	Yogi Ferdiansyah	
15.	Zahra Aini	

Citra digital yang merupakan data matriks dimana matriks mempunyai elemen yang bernama piksel dan mempunyai nilai angka. Data yang di analisis akan didefinisikan ke dalam fungsi PCA, Untuk menghitung citra digital, pada penelitian ini dilakukan perhitungan nilai *eigenface*, data yang akan dijadikan

sampel dari perhitungan *eigen* merupakan data sampel matriks citra yang berordo  $2 \times 2$ . Dalam hal itu penelitian ini menggunakan matriks sampel pada 4 buah citra karyawan sebagai berikut:



$$I_1 = \begin{bmatrix} 8 & 8 \\ 8 & 7 \end{bmatrix}$$



$$I_2 = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$$



$$I_3 = \begin{bmatrix} 3 & 3 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}$$



$$I_4 = \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$$

#### 4.1.2 Representasi Data

Setelah sampel data dinyatakan dalam bentuk matriks  $2 \times 2$ , maka merepresentasikan setiap citra  $I_i$  sebagai vektor  $\Gamma_i$ , vektor citra yang diwakili oleh  $\Gamma_i$  digunakan pada semua langkah perhitungan. Selanjutnya untuk mewakili gambar sebagai vektor, maka mengubah matriks  $2 \times 2$  menjadi matriks  $4 \times 1$  yang  $N^2 \times 1$  dengan mempertimbangkan ukuran citra umum sehingga memiliki  $\Gamma_1, \Gamma_2, \Gamma_3, \Gamma_4$  semua vektor masing-masing untuk citra penuh.

$N=2, M=4$  (*training set* untuk citra  $M$  dengan ukuran  $N \times N$ )

Selanjutnya menghitung citra wajah rata-rata atau *Mean* citra yaitu mencari nilai tengah pada kumpulan data dengan menambahkan elemen kolom masing-masing dan membaginya dengan jumlah total gambar pada kumpulan *training*. Untuk melakukan pencarian *Mean* dari keempat sampel dengan rumus berikut:

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

$$\Psi = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 8 + 3 + 3 + 5 \\ 8 + 3 + 4 + 5 \\ 8 + 4 + 3 + 5 \\ 7 + 3 + 4 + 4 \end{bmatrix}$$

$$\Psi = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 19 \\ 20 \\ 20 \\ 18 \end{bmatrix}$$

$$\Psi = \begin{bmatrix} 19/4 \\ 5 \\ 5 \\ 18/4 \end{bmatrix}$$

Dengan memakai nilai tengah matriks di atas, langkah berikutnya adalah mencari nilai selisih ( $\phi$ ) antara *training image* ( $\Gamma$ ) dengan nilai tengah ( $\Psi$ ), dengan mengurangi *training image* ( $\Gamma$ ) dengan nilai tengah ( $\Psi$ ). Kemudian memperoleh selisih antara setiap citra nilai tengah sebagai berikut:

$$\phi_i = \Gamma_i - \Psi$$

$$\phi_1 = \Gamma_1 - \Psi = \begin{bmatrix} 8 \\ 8 \\ 8 \\ 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 19/4 \\ 5 \\ 5 \\ 18/4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 13/4 \\ 3 \\ 3 \\ 10/4 \end{bmatrix} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 13 \\ 3 \\ 3 \\ 10 \end{bmatrix}$$

$$\phi_2 = \Gamma_2 - \Psi = \begin{bmatrix} 3 \\ 3 \\ 4 \\ 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 19/4 \\ 5 \\ 5 \\ 18/4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -7/4 \\ -2 \\ -4 \\ 10/4 \end{bmatrix} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} -7 \\ -2 \\ -4 \\ 10 \end{bmatrix}$$

$$\phi_3 = \Gamma_3 - \Psi = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 19/4 \\ 5 \\ 5 \\ 18/4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7/4 \\ -1 \\ -2 \\ -2/4 \end{bmatrix} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 7 \\ -1 \\ -2 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$\phi_4 = \Gamma_4 - \Psi = \begin{bmatrix} 5 \\ 5 \\ 5 \\ 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 19/4 \\ 5 \\ 5 \\ 18/4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/4 \\ 0 \\ 0 \\ -2/4 \end{bmatrix} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ -2 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya adalah menghitung kovarian matriks ( $C$ ). Nilai matriks kovarian ( $C$ ) digunakan untuk menghitung *eigenvalue* ( $\lambda$ ) dan *eigenvector* ( $v$ ).

$$C = \frac{1}{M} \sum_{n=1}^M \phi_n \phi_n^T = AA^T$$

$C$  adalah  $AA^T$  dimana matriks  $A$  dibangun menggunakan nilai selisih dari langkah sebelumnya dimana  $A$  adalah  $N^2 \times M$  dan  $A^T$  adalah  $M \times N^2$  sehingga:

$$A^T = \begin{bmatrix} 13/4 & 3 & 3 & 10/4 \\ -7/4 & -2 & -1 & -6/4 \\ -7/4 & -1 & -2 & -2/4 \\ 1/4 & 0 & 0 & -2/4 \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} 13/4 & -7/4 & -7/4 & -15/4 \\ 3 & -2 & -1 & 0 \\ 3 & -1 & -2 & 0 \\ 10/4 & -6/4 & -2/4 & -2/4 \end{bmatrix}$$

Untuk mencari kesederhanaan yaitu menghitung nilai *eigenvalue* ( $\lambda$ ) dan *eigenvector* ( $v$ ) dari matriks kovarian ( $C$ ).

$$C \times v_i = \lambda_i \times v_i$$

Dimana  $AA^T$  mempunyai nilai yang sama dengan  $A^T A$ ,  $I$  (*matriks identitas*), maka nilai-nilai *eigenvalue* ( $\lambda$ ) dan *eigenvector* ( $v$ ).

$$A \times v = \lambda \times v$$

$$A \times v = \lambda I \times v$$

$$(A - \lambda I) = 0 \text{ atau } (\lambda I - A) = 0$$

$$AA^T = \begin{bmatrix} 169/4 & -21/4 & -21/4 & 10/4 \\ -21/4 & 4 & 1 & 0 \\ -21/4 & 1 & 4 & 0 \\ 10/4 & 0 & 0 & 4/4 \end{bmatrix}$$

$$C = \frac{1}{M} AA^T = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 169/4 & -21/4 & -21/4 & 10/4 \\ -21/4 & 4 & 1 & 0 \\ -21/4 & 1 & 4 & 0 \\ 10/4 & 0 & 0 & 4/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 169/16 & -21/16 & -21/16 & 10/16 \\ -21/16 & 8/2 & 1 & 0 \\ -21/16 & 1 & 8/2 & 0 \\ 10/16 & 0 & 0 & 4/16 \end{bmatrix}$$

$$\text{Matriks Kovarian} = \begin{bmatrix} 10.562 & -1.312 & -1.312 & 0.5625 \\ -1.312 & 4 & 1 & 0 \\ -1.312 & 1 & 4 & 0 \\ 0.625 & 0 & 0 & 0.25 \end{bmatrix}$$

*Eigenvalue* ( $\lambda$ ) dihasilkan dengan mensubstitusikan nilai kedalam persamaan berikut:

$$(\lambda I - A) = 0$$

$$1. (\lambda I - A) = 0$$

$$(\lambda_1 - A) = \lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 8 & 8 \\ 8 & 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda & 0 \\ 0 & \lambda \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 8 & 8 \\ 8 & 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda - 8 & 8 \\ 8 & \lambda - 7 \end{bmatrix}$$

$$\text{Det}(\lambda I - A) = 0 \rightarrow \begin{vmatrix} \lambda - 8 & 8 \\ 8 & \lambda - 7 \end{vmatrix} = 0$$

$\rightarrow (\lambda - 8) (\lambda - 7) \rightarrow$  persamaan karakteristik

$$\lambda_1 = (8 \& 7)$$

2.  $(\lambda I - A) = 0$

$$(\lambda_2 - A) = \lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda & 0 \\ 0 & \lambda \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda - 3 & 4 \\ 3 & \lambda - 3 \end{bmatrix}$$

$$\text{Det}(\lambda I - A) = 0 \rightarrow \begin{vmatrix} \lambda - 3 & 4 \\ 3 & \lambda - 3 \end{vmatrix} = 0$$

$\rightarrow (\lambda - 3) (\lambda - 3) \rightarrow$  persamaan karakteristik

$$\lambda_2 = (3 \& 3)$$

3.  $(\lambda I - A) = 0$

$$(\lambda_3 - A) = \lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & 3 \\ 4 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda & 0 \\ 0 & \lambda \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & 3 \\ 4 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda - 3 & 3 \\ 4 & \lambda - 4 \end{bmatrix}$$

$$\text{Det}(\lambda I - A) = 0 \rightarrow \begin{vmatrix} \lambda - 3 & 3 \\ 4 & \lambda - 4 \end{vmatrix} = 0$$

$\rightarrow (\lambda - 3) (\lambda - 4) \rightarrow$  persamaan karakteristik

$$\lambda_{13} = (3 \& 4)$$

4.  $(\lambda I - A) = 0$

$$(\lambda_4 - A) = \lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 5 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda & 0 \\ 0 & \lambda \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 5 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda - 5 & 5 \\ 5 & \lambda - 4 \end{bmatrix}$$

$$\text{Det}(\lambda I - A) = 0 \rightarrow \begin{vmatrix} \lambda - 5 & 5 \\ 5 & \lambda - 4 \end{vmatrix} = 0$$

$\rightarrow (\lambda - 5) (\lambda - 4) \rightarrow$  persamaan karakteristik

$$\lambda_4 = (5 \& 4)$$

*Eigenvector* ( $v$ ) dihasilkan dengan mensubstitusikan nilai kedalam persamaan berikut:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

SUMATERA UTARA MEDAN

$$(\lambda I - A) v = 0$$

1.  $\lambda = 8 \quad \lambda = 7$

Untuk  $\lambda = 8$

$$(\lambda I - A) v = 0$$

$$\left( \lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 8 & 8 \\ 8 & 7 \end{bmatrix} \right) \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \lambda - 8 & -8 \\ -8 & \lambda - 7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \lambda - 8 & -8 \\ -8 & \lambda - 7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & -8 \\ -8 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Operasi Baris Elementer (OBE)

$$\begin{bmatrix} 0 & -8 & | & 0 \\ -8 & 1 & | & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{b_1/-8} \begin{bmatrix} 0 & 1 & | & 0 \\ -8 & 1 & | & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{b_2-(-8)b_1 = b_2+8b_1} \begin{bmatrix} 0 & 1 & | & 0 \\ 0 & 1 & | & 0 \end{bmatrix}$$

$$v_1 + 1v_2 = 0$$

$$v_1 = 1$$

misalkan  $v_2 = s$ , maka  $v = \begin{pmatrix} 1 \\ s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} s$

*Eigenvector* ketika  $\lambda=8$  adalah  $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

Untuk  $\lambda=7$

$$(\lambda I - A)v = 0$$

$$\left( \lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 8 & 8 \\ 8 & 7 \end{bmatrix} \right) \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \lambda - 8 & -8 \\ -8 & \lambda - 7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 7 - 8 & -8 \\ -8 & 7 - 7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -1 & -8 \\ -8 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Operasi Baris Elementer (OBE)

$$\begin{bmatrix} -1 & -8 & | & 0 \\ -8 & 0 & | & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{b_1/-8} \begin{bmatrix} 1/8 & 1 & | & 0 \\ -8 & 0 & | & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{b_2-(-8)b_1 = b_2+8b_1}$$

$$= \begin{bmatrix} 1/8 & 1 & | & 0 \\ 0 & 0 & | & 0 \end{bmatrix}$$

$$v_1 + 1/8v_2 = 0$$

$$v_1 = 1/8$$

misalkan  $v_2 = s$ , maka  $v = \begin{pmatrix} 1/8 \\ s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1/8 \\ 1 \end{pmatrix} s$

*Eigenvector* ketika  $\lambda=7$  adalah  $\begin{bmatrix} 1/8 \\ 1 \end{bmatrix}$

2.  $\lambda=3$   $\lambda=3$

Untuk  $\lambda=3$

$$(\lambda I - A)v = 0$$

$$\left( \lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 3 \end{bmatrix} \right) \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \lambda - 3 & -4 \\ -3 & \lambda - 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3 - 3 & -4 \\ -3 & 3 - 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & -4 \\ -3 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Operasi Baris Elementer (OBE)

$$\begin{bmatrix} 0 & -4 & | & 0 \\ -3 & 0 & | & 0 \end{bmatrix} b_1 / -4 \begin{bmatrix} 0 & 1 & | & 0 \\ -3 & 0 & | & 0 \end{bmatrix} b_2 - (-3)b_1 = b_2 + 3b_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & | & 0 \\ 1 & 0 & | & 0 \end{bmatrix}$$

$$v_1 + 1v_2 = 0$$

$$v_1 = 1$$

misalkan  $v_2 = s$ , maka  $v = \begin{pmatrix} 1 \\ s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} s$

*Eigenvector* ketika  $\lambda=3$  adalah  $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

Untuk  $\lambda=3$

$$(\lambda I - A) v = 0$$

$$\left( \lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 3 \end{bmatrix} \right) \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \lambda - 3 & -4 \\ -3 & \lambda - 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3 - 3 & -4 \\ -3 & 3 - 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & -4 \\ -3 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Operasi Baris Elementer (OBE)

$$\begin{bmatrix} 0 & -4 & | & 0 \\ -3 & 0 & | & 0 \end{bmatrix} b_1 / -4 \begin{bmatrix} 0 & 1 & | & 0 \\ -3 & 0 & | & 0 \end{bmatrix} b_2 - (-3)b_1 = b_2 + 3b_1 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & | & 0 \\ 1 & 0 & | & 0 \end{bmatrix}$$

$$v_1 + 1v_2 = 0$$

$$v_1 = 1$$

misalkan  $v_2 = s$ , maka  $v = \begin{pmatrix} 1 \\ s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} s$

*Eigenvector* ketika  $\lambda=3$  adalah  $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

3.  $\lambda=3$   $\lambda=4$

Untuk  $\lambda=3$

$$(\lambda I - A) v = 0$$

$$(\lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & 3 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}) \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \lambda - 3 & -3 \\ -4 & \lambda - 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3 - 3 & -3 \\ -4 & 3 - 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & -3 \\ -4 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Operasi Baris Elementer (OBE)

$$\begin{bmatrix} 0 & -3 & | & 0 \\ -4 & -1 & | & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{b_1 / -3} \begin{bmatrix} 0 & 1 & | & 0 \\ -4 & -1 & | & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{b_2 - (-4)b_1} b_2 = b_2 + 4b_1$$

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

$$v_1 + 1v_2 = 0$$

$$v_1 = -1$$

$$\text{misalkan } v_2 = s, \text{ maka } v = \begin{pmatrix} -1 \\ s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix} s$$

*Eigenvector* ketika  $\lambda=3$  adalah  $\begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}$

Untuk  $\lambda=4$

$$(\lambda I - A)v = 0$$

$$(\lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & 3 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}) \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \lambda - 3 & -3 \\ -4 & \lambda - 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 - 3 & -3 \\ -4 & 4 - 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -3 \\ -4 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Operasi Baris Elementer (OBE)

$$\begin{bmatrix} 1 & -3 & | & 0 \\ -4 & 0 & | & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{b_1 / -3} \begin{bmatrix} 1/3 & 1 & | & 0 \\ -4 & 0 & | & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{b_2 - (-4)b_1} b_2 = b_2 + 4b_1$$

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

$$v_1 + 1/3v_2 = 0$$

$$v_1 = -1/3$$

$$\text{misalkan } v_2 = s, \text{ maka } v = \begin{pmatrix} -1/3 \\ s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1/3 \\ 1 \end{pmatrix} s$$



*Eigenvector* ketika  $\lambda=4$  adalah  $\begin{bmatrix} 1/3 \\ 1 \end{bmatrix}$

4.  $\lambda=5$   $\lambda=4$

Untuk  $\lambda=5$

$$(\lambda I - A)v = 0$$

$$\left(\lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}\right) \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \lambda - 5 & -5 \\ -5 & \lambda - 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 5 - 5 & -5 \\ -5 & 5 - 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & -5 \\ -5 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Operasi Baris Elementer (OBE)

$$\left[ \begin{array}{cc|c} 0 & -5 & 0 \\ -5 & 1 & 0 \end{array} \right] b_1 / -5 \left[ \begin{array}{cc|c} 0 & 1 & 0 \\ -5 & 1 & 0 \end{array} \right] b_2 - (-5)b_1 = b_2 + 5b_1 = \left[ \begin{array}{ccc} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{array} \right]$$

$$v_1 + 1v_2 = 0$$

$$v_1 = 1$$

misalkan  $v_2 = s$ , maka  $v = \begin{pmatrix} 1 \\ s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} s$

*Eigenvector* ketika  $\lambda=5$  adalah  $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$

Untuk  $\lambda=4$

$$(\lambda I - A)v = 0$$

$$\left(\lambda \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}\right) \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \lambda - 5 & -5 \\ -5 & \lambda - 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 4 - 5 & -5 \\ -5 & 4 - 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -1 & -5 \\ -5 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Operasi Baris Elementer (OBE)

$$\left[ \begin{array}{cc|c} -1 & -5 & 0 \\ -5 & 0 & 0 \end{array} \right] b_1 / -5 \left[ \begin{array}{cc|c} 1/5 & 1 & 0 \\ -5 & 0 & 0 \end{array} \right] b_2 - (-5)b_1 = b_2 + 5b_1$$

$$= \left[ \begin{array}{ccc} 1/5 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right]$$


$$v_1 + 1/5v_2 = 0$$

$$v_1 = 1/5$$

misalkan  $v_2 = s$ , maka  $v = \begin{pmatrix} 1/5 \\ s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1/5 \\ 1 \end{pmatrix} s$

*Eigenvector* ketika  $\lambda=4$  adalah  $\begin{bmatrix} 1/5 \\ 1 \end{bmatrix}$

*Eigenvector* dari masing-masing *Eigenvalue* didapat berdasarkan masing-masing kolom *eigenvalue* dan kemudian dihimpun kembali menjadi satu matriks. Maka *eigenvalue* dan *eigenvector* yang dihasilkan adalah:

$$\begin{array}{l} \lambda_1 = 8;7 \\ \lambda_2 = 3;3 \\ \lambda_3 = 3;4 \\ \lambda_4 = 5;4 \end{array} \quad \begin{array}{l} v_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1/8 \\ 1 \end{bmatrix} \\ v_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \\ v_3 = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 1/3 \\ 1 \end{bmatrix} \\ v_4 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1/5 \\ 1 \end{bmatrix} \end{array}$$


Langkah selanjutnya, setelah *eigenvector* ( $v$ ) diperoleh, maka nilai *eigenface* ( $\mu$ ) dapat dicari dengan cara mengalikan nilai selisih dengan *eigenvector*.

#### 4.1.3 Hasil Analisis Data

Selanjutnya adalah verifikasi data wajah yang akan dikenali dengan nilai diatas. Proses verifikasi adalah proses dimana wajah baru masuk dan akan dicocokkan dengan wajah yang ada di dalam *database* untuk mengetahui wajah mana yang cocok antara wajah yang baru masuk dengan wajah yang ada di dalam *database*. Untuk mengenali wajah baru yang masuk (*test face*), langkah yang dilakukan sama dengan data wajah yang ada di *database*, untuk mendapatkan nilai *eigenface* dari wajah baru.

Selisih ( $\Phi$ ) antara *tesface* dengan *eigenvector* ( $v$ ) yang didapat, maka nilai *eigenface* dapat dicari dengan rumus dibawah ini:

$$\mu_i = \sum_{k=1}^M v_{ik} \Phi_i$$

Kalkulasi nilai bobot citra *eigenface* ( $\mu$ ) adalah:

$$1. \mu_1 = v_1 \times \Phi_1$$

$$= \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1/8 \\ 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 13/4 \\ 3 \\ 3 \\ 10/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 13/4 \\ 3 \\ 3/8 \\ 10/4 \end{bmatrix}$$

$$2. \mu_2 = v_2 \times \Phi_2$$

$$= \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} -7/4 \\ -2 \\ -1 \\ -6/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -7/4 \\ -2 \\ -1 \\ -6/4 \end{bmatrix}$$

$$3. \mu_3 = v_3 \times \Phi_3$$

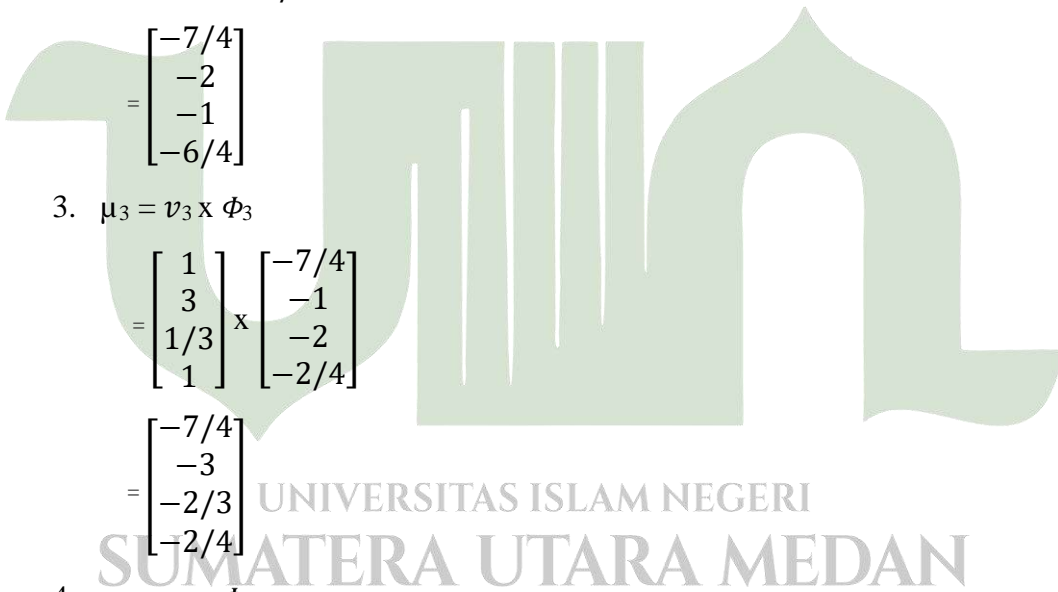
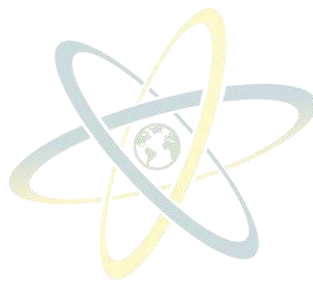
$$= \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 1/3 \\ 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} -7/4 \\ -1 \\ -2 \\ -2/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -7/4 \\ -3 \\ -2/3 \\ -2/4 \end{bmatrix}$$

$$4. \mu_4 = v_4 \times \Phi_4$$

$$= \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1/5 \\ 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1/4 \\ 0 \\ 0 \\ -2/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1/4 \\ 0 \\ 0 \\ -2/4 \end{bmatrix}$$














UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN

Dalam hasil perkalian, maka diperoleh bobot citra *eigenface* citra wajah pada

$$\begin{aligned} \text{wajah satu} & \begin{bmatrix} 13/4 \\ 3 \\ 3/8 \\ 10/4 \end{bmatrix}, \text{ citra wajah dua} & \begin{bmatrix} -7/4 \\ -2 \\ -1 \\ -6/4 \end{bmatrix}, \text{ citra wajah tiga} & \begin{bmatrix} -7/4 \\ -3 \\ -2/3 \\ -2/4 \end{bmatrix} \text{ dan citra} \\ \text{wajah empat} & \begin{bmatrix} 1/4 \\ 0 \\ 0 \\ -2/4 \end{bmatrix}. \end{aligned}$$

**Tabel 4. 3** Hasil Nilai Citra Eigenface

No	Nilai Matriks Wajah	Hasil Nilai Citra Eigenface
1	 $\begin{bmatrix} 6 & 7 \\ 9 & 8 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2/4 \\ 14/4 \\ -2/7 \\ 9/4 \end{bmatrix}$
2	 $\begin{bmatrix} 8 & 9 \\ 6 & 6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 10/4 \\ 2/4 \\ 3/5 \\ 1/4 \end{bmatrix}$
3	 $\begin{bmatrix} 6 & 6 \\ 6 & 6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2/4 \\ 2/4 \\ 0 \\ 1/4 \end{bmatrix}$
4	 $\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -14/4 \\ -18/4 \\ -2 \\ -11/4 \end{bmatrix}$

5	 $\begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 6 & 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 7/4 \\ 9/4 \\ -6/4 \\ -10/4 \end{bmatrix}$
6	 $\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 5 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3/4 \\ -1/4 \\ 6/4 \\ -2/4 \end{bmatrix}$
7	 $\begin{bmatrix} 6 & 5 \\ 8 & 8 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 7/4 \\ 33/2 \\ 1/5 \\ 10/4 \end{bmatrix}$
8	 $\begin{bmatrix} 0 & 4 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 17/4 \\ 26 \\ -2/4 \\ 2/4 \end{bmatrix}$
9	 $\begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1/4 \\ -6/4 \\ -2/4 \\ 3/4 \end{bmatrix}$
10	 $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 9 & 3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 15/4 \\ 21 \\ -11/8 \\ 1 \end{bmatrix}$
11	 $\begin{bmatrix} 6 & 7 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 9/4 \\ -6/4 \\ -9/28 \\ 3/4 \end{bmatrix}$

#### 4.1.4 Hasil Uji Coba

Untuk menguji coba sistem maka dilakukan dengan cara mendeteksi wajah karyawan melalui kamera dan akan dicocokkan dengan *database* yang sebelumnya sudah dimasukkan kedalam aplikasi. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mengenali wajah karyawan. Dari hasil tahapan perancangan hingga terbentuknya aplikasi presensi karyawan maka diperoleh hasil percobaan sebagai berikut:

**Tabel 4. 4** Kondisi Posisi Wajah

Kondisi	Keterangan
1	Menghadap kiri
2	Serong kiri
3	Lurus kedepan
4	Serong kanan
5	Menghadap kanan

##### 1. Hasil uji coba posisi wajah

Pada penelitian ini terdapat 5 kondisi posisi wajah pada sistem pengenalan wajah yang diuji yaitu dengan menghadap kiri, serong kiri, lurus kedepan, serong kanan dan menghadap kanan dari data 15 karyawan PT. Buana Pilarjaya Mandiri. Setelah itu diuji satu persatu data wajah yang ada untuk mendapatkan hasil apakah sistem dapat mengenali wajah itu atau tidak.

*Accuracy* atau akurasi adalah cara untuk menggambarkan seberapa akurat sistem dalam mengklasifikasikan dengan baik. Di dalam akurasi terdapat 4 istilah: *true positive* (TP) yaitu memprediksi positif dan hasilnya benar, *true negative* (TN) yaitu memprediksi negatif dan hasilnya benar, *false positive* (FP) yaitu memprediksi positif dan hasilnya salah, *false negative* (FN) yaitu memprediksi negatif dan hasilnya salah.

**Tabel 4. 5** Uji Coba Posisi Wajah

No	Nama	Jumlah Kondisi	Jumlah Berhasil	Keterangan
1	Aldi Julvia Amanda	5	5	Terdeteksi 5 pada 5 posisi wajah
2	Atika Yurdhika	5	5	Terdeteksi 5 pada 5 posisi wajah
3	Dani Susanti	5	4	Terdeteksi 4 pada 5 posisi wajah
4	Dewi Kartini	5	5	Terdeteksi 5 pada 5 posisi wajah
5	Dewi Savitri	5	5	Terdeteksi 5 pada 5 posisi wajah
6	Dhini Seviani	5	5	Terdeteksi 5 pada 5 posisi wajah
7	Ilham Efendi	5	5	Terdeteksi 5 pada 5 posisi wajah
8	Imelda Claudia	5	3	Terdeteksi 3 pada 5 posisi wajah
9	Irmala Sari	5	5	Terdeteksi 5 pada 5 posisi wajah
10	Muhammad Akhirruddin	5	5	Terdeteksi 5 pada 5 posisi wajah
11	Palma Alpian	5	4	Terdeteksi 4 pada 5 posisi wajah

12	Rafiqa Nasution	5	5	Terdeteksi 5 pada 5 posisi wajah
13	Wira Putri	5	5	Terdeteksi 5 pada 5 posisi wajah
14	Yogi Ferdiansyah	5	4	Terdeteksi 4 pada 5 posisi wajah
15	Zahra Aini	5	5	Terdeteksi 5 pada 5 posisi wajah

$$\text{Tingkat akurasi: } \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} = \frac{75+0}{75+5+0+0} \times 100\% = 93,75\%$$

Pada tabel di atas menunjukkan bahwa pengujian 5 sisi wajah pada *database* yang ada berhasil dan tidak berhasil pada jarak yang belum ditentukan. Selanjutnya sistem menguji pada jarak yang sudah ditentukan karena semakin dekat posisi wajah semakin tinggi sistem dalam mengenali wajah, sebaliknya semakin jauh wajah semakin sulit sistem dalam mengenali wajah, tetapi semua juga tergantung dengan pencahayaan sekitar. Selanjutnya dilakukan kembali pengujian berdasarkan jarak wajah ke kamera, dapatkan sistem mengenali wajah karyawan atau tidak walaupun dengan jarak yang berbeda-beda. Pengujian ini dilakukan dalam 3 jarak yang berbeda yaitu dengan jarak 25 cm, 50 cm dan 75 cm dengan batasan waktu uji sebanyak 30 detik. Berikut adalah hasil dari uji coba:

## 2. Hasil uji coba jarak wajah 25 cm

Pada uji coba penelitian ini, dilakukan percobaan pengenalan wajah pada jarak 25 cm. Berikut adalah hasil uji coba pada jarak wajah 25 cm dari kamera laptop pada sistem presensi PT. Buana Pilarjaya Mandiri dengan batasan waktu uji selama 30 detik pada penelitian ini:



**Tabel 4. 6** Uji Coba Jarak Wajah 25 cm

No	Nama	Hasil	Keterangan
1	Aldi Julvia Amanda	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 25 cm
2	Atika Yurdhika	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 25 cm
3	Dani Susanti	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 25 cm
4	Dewi Kartini	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 25 cm
5	Dewi Savitri	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 25 cm
6	Dhini Seviani	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 25 cm
7	Ilham Efendi	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 25 cm
8	Imelda Claudia	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 25 cm
9	Irmala Sari	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 25 cm
10	Muhammad Akhirruddin	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 25 cm
11	Palma Alpian	Berhasil	Wajah terdeteksi

			dengan jarak 25 cm
12	Rafiqa Nasution	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 25 cm
13	Wira Putri	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 25 cm
14	Yogi Ferdiansyah	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 25 cm
15	Zahra Aini	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 25 cm

$$\text{Tingkat akurasi: } \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} = \frac{15+0}{15+0+0+0} \times 100\% = 100\%$$

### 3. Hasil uji coba jarak wajah 50 cm

Pada uji coba penelitian ini, dilakukan percobaan pengenalan wajah pada jarak 50 cm. Berikut adalah hasil uji coba pada jarak wajah 50 cm dari kamera laptop pada sistem presensi PT. Buana Pilarjaya Mandiri dengan batasan waktu uji selama 30 detik pada penelitian ini:

**Tabel 4. 7** Uji Coba Jarak Wajah 50 cm

No	Nama	Hasil	Keterangan
1	Aldi Julvia Amanda	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 50 cm
2	Atika Yurdhika	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 50 cm
3	Dani Susanti	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 50 cm

4	Dewi Kartini	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 50 cm
5	Dewi Savitri	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 50 cm
6	Dhini Seviani	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 50 cm
7	Ilham Efendi	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 50 cm
8	Imelda Claudia	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 50 cm
9	Irmala Sari	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 50 cm
10	Muhammad Akhirruddin	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 50 cm
11	Palma Alpian	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 50 cm
12	Rafiqa Nasution	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 50 cm
13	Wira Putri	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 50 cm
14	Yogi Ferdiansyah	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 50 cm
15	Zahra Aini	Berhasil	Wajah terdeteksi

			dengan jarak 50 cm
--	--	--	--------------------

$$\text{Tingkat akurasi: } \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} = \frac{15+0}{15+0+0+0} \times 100\% = 100\%$$

#### 4. Hasil uji coba jarak wajah 75 cm

Pada uji coba penelitian ini, dilakukan percobaan pengenalan wajah pada jarak 75 cm. Berikut adalah hasil uji coba pada jarak wajah 75 cm dari kamera laptop pada sistem presensi PT. Buana Pilarjaya Mandiri dengan batasan waktu uji selama 30 detik pada penelitian ini:

**Tabel 4. 8 Uji Coba Jarak Wajah 75 cm**

No	Nama	Hasil	Keterangan
1	Aldi Julvia Amanda	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 75 cm
2	Atika Yurdhika	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 75 cm
3	Dani Susanti	Tidak Berhasil	Wajah tidak terdeteksi dalam waktu 30 detik
4	Dewi Kartini	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 75 cm
5	Dewi Savitri	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 75 cm
6	Dhini Seviani	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 75 cm
7	Ilham Efendi	Berhasil	Wajah terdeteksi

			dengan jarak 75 cm
8	Imelda Claudia	Tidak Berhasil	Wajah tidak terdeteksi dalam waktu 30 detik
9	Irmala Sari	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 75 cm
10	Muhammad Akhirruddin	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 75 cm
11	Palma Alpian	Tidak Berhasil	Wajah tidak terdeteksi dalam waktu 30 detik
12	Rafiq Nasution	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 75 cm
13	Wira Putri	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 75 cm
14	Yogi Ferdiansyah	Tidak Berhasil	Wajah tidak terdeteksi dalam waktu 30 detik
15	Zahra Aini	Berhasil	Wajah terdeteksi dengan jarak 75 cm

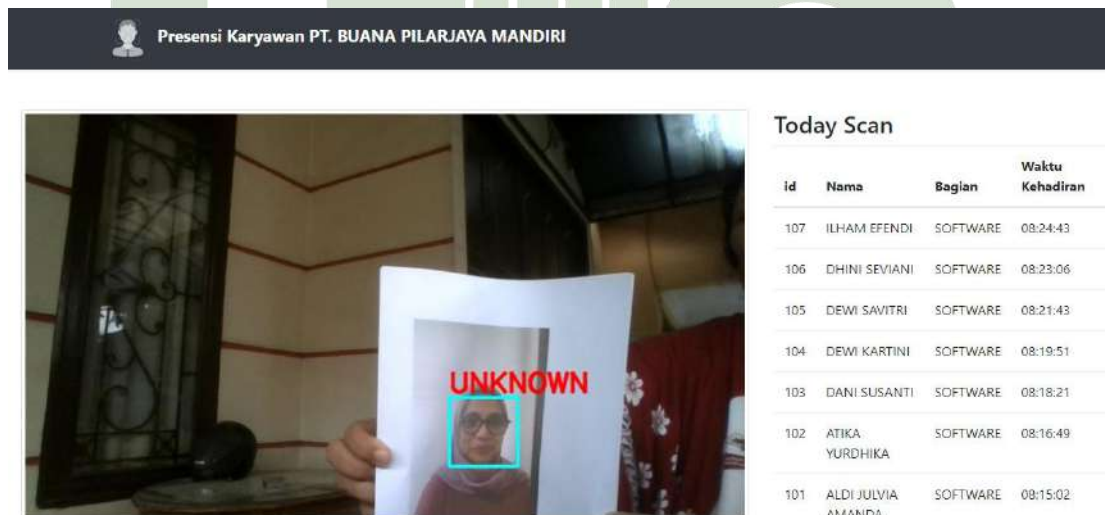
$$\text{Tingkat akurasi: } \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} = \frac{11+0}{11+4+0+0} \times 100\% = 73,33\%$$

Pada pengujian ini, sistem dapat mengenali maupun tidak dapat mengenali wajah karyawan dikarenakan jarak wajah ke kamera yang terlalu jauh dan intensitas cahaya dapat mempengaruhi sistem tidak dapat mengenali wajah.

Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan pada masing-masing wajah karyawan pada jarak yang berbeda maka mendapatkan hasil:

- A. Pada jarak 25 cm, sistem berhasil mengenali wajah karyawan sebanyak 15 karyawan dari 15 data uji dengan tingkat akurasi 100%.
- B. Pada jarak 50 cm, sistem berhasil mengenali wajah karyawan sebanyak 15 karyawan dari 15 data uji dengan tingkat akurasi 100%.
- C. Pada jarak 75 cm, sistem berhasil mengenali wajah karyawan sebanyak 11 karyawan dari 15 data uji dengan tingkat akurasi 73,33%.

Berikut adalah hasil uji coba jika sistem tidak dapat mengenali citra yang diuji, pada penelitian ini citra yang tidak dapat dikenali yaitu diambil pada jarak 75 cm dengan latih waktu selama 30 detik terhadap berapa lama sistem dapat mengenali wajah pada PT. Buana Pilarjaya Mandiri. Jika sistem tidak dapat mengenali citra yang ambil maka akan keluar info bertuliskan “unknown” dengan tulisan berwarna merah seperti Gambar 4.1:



**Gambar 4. 1** Wajah Tidak Terdeteksi

## 5. Hasil uji coba latih waktu

Pada penelitian ini, dilakukan percobaan pengenalan wajah pada jarak 25 cm, 50 cm dan 75 cm. Berikut adalah hasil uji coba latih waktu terhadap berapa lama sistem dapat mengenali wajah karyawan pada jarak

wajah 25 cm, 50 cm dan 75 cm dari kamera laptop pada sistem presensi dengan batasan waktu uji selama 30 detik pada PT. Buana Pilarjaya Mandiri pada penelitian ini:

**Tabel 4. 9** Uji Coba Latih Waktu

No	Nama	Latih Waktu		
		25 cm	50 cm	75 cm
1	Aldi Julvia Amanda	14 detik	16 detik	19 detik
2	Atika Yurdhika	13 detik	15 detik	19 detik
3	Dani Susanti	16 detik	16 detik	30 detik
4	Dewi Kartini	13 detik	14 detik	18 detik
5	Dewi Savitri	14 detik	15 detik	20 detik
6	Dhini Seviani	14 detik	15 detik	18 detik
7	Ilham Efendi	15 detik	16 detik	19 detik
8	Imelda Claudia	15 detik	17 detik	30 detik
9	Irmala Sari	14 detik	18 detik	19 detik
10	Muhammad Akhirruddin	15 detik	16 detik	19 detik
11	Palma Alpian	17 detik	19 detik	30 detik
12	Rafiqa Nasution	14 detik	15 detik	18 detik
13	Wira Putri	14 detik	15 detik	19 detik

14	Yogi Ferdiansyah	15 detik	16 detik	30 detik
15	Zahra Aini	13 detik	14 detik	16 detik



**Gambar 4. 2** Pengujian Latih Waktu Pada Jarak 25 cm



**Gambar 4. 3** Pengujian Latih Waktu Pada Jarak 50 cm



**Gambar 4. 4** Pengujian Latih Waktu Pada Jarak 75 cm



Pada hasil uji coba latihan waktu dengan jarak 25 cm, diperoleh waktu dengan total 216 detik. Untuk menghitung waktu rata-rata yang dibutuhkan aplikasi pada proses uji latihan adalah:

$$\frac{\text{waktu total latihan}}{\text{jumlah citra latihan}} = \frac{216}{15} = 14,4 \text{ detik}$$

Pada hasil uji coba latihan waktu dengan jarak 50 cm, diperoleh waktu dengan total 237 detik. Untuk menghitung waktu rata-rata yang dibutuhkan aplikasi pada proses uji latihan adalah:

$$\frac{\text{waktu total latihan}}{\text{jumlah citra latihan}} = \frac{237}{15} = 15,8 \text{ detik}$$

Pada hasil uji coba latihan waktu dengan jarak 75 cm, diperoleh waktu dengan total 324 detik. Untuk menghitung waktu rata-rata yang dibutuhkan aplikasi pada proses uji latihan adalah:

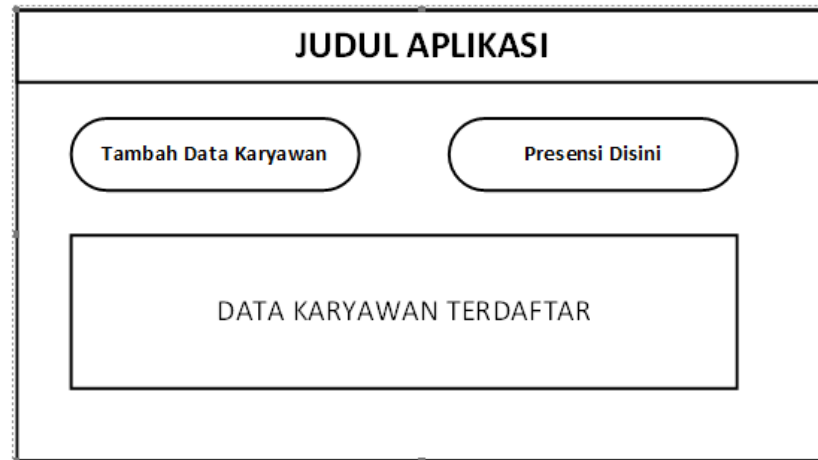
$$\frac{\text{waktu total latihan}}{\text{jumlah citra latihan}} = \frac{324}{15} = 21,6 \text{ detik}$$

## 4.2 Perancangan

Perancangan merupakan sebuah proses perancangan sistem dalam mengimplementasikan algoritma yang digunakan pada penelitian. Adapun sistem yang dibangun untuk proses presensi memiliki rancangan seperti berikut ini:

### 4.2.1 Dashboard

Pada rancangan *dashboard* berisi dua tombol untuk menambah karyawan dan melakukan presensi. Dibawah tombol tersebut terdapat sebuah tabel yang berisi data karyawan yang terdaftar pada sistem. Berikut tampilan rancangan dari *dashboard* sistem:



**Gambar 4. 5** Rancangan Dashboard

Adapun pendaftaran karyawan sebagai rancangan sistem selanjutnya.

#### 4.2.2 Pendaftaran Karyawan

Rancangan pada menu pendaftaran karyawan akan diimplementasi pada proses pendaftaran karyawan dan *training* data wajah karyawan yang akan ditambahkan ke sistem. Berikut rancangan untuk pendaftaran karyawan:

 A wireframe of a registration form. At the top is a header box containing the text 'JUDUL APLIKASI'. Below the header are three input fields: 'Id karyawan' with a cyan button labeled 'Otomatis Ter isi' to its right; 'Nama' with an empty text input field; and 'Bagian' with a dropdown menu icon. At the bottom are two rounded rectangular buttons: 'Next' on the left and 'Back' on the right.

**Gambar 4. 6** Register Karyawan

Pada rancangan diatas terdapat 3 isian, dimana 1 isian otomatis terisi yaitu idkaryawan, nama diisi oleh *user*, dan bagian merupakan *drop down* menu untuk dipilih. Serta dua buah tombol untuk *next* dan *back*.

**JUDUL APLIKASI**

**Generate Dataset**

Image

Next

**Gambar 4. 7** Generate Wajah Karyawan

#### 4.2.3 Presensi

Rancangan form presensi adalah struktur atau tata letak dari formulir yang digunakan untuk mengumpulkan data kehadiran atau presensi karyawan. Rancangan ini dapat disesuaikan dengan tema penelitian, dimana presensi dilakukan dengan *face recognition*. Rancangan presensi merupakan perancangan untuk gambaran sistem yang akan dirancang, dimana rancangannya adalah sebagai berikut:

**JUDUL APLIKASI**

**Today Scan**

Image

Tabel Hasil Scan Presensi

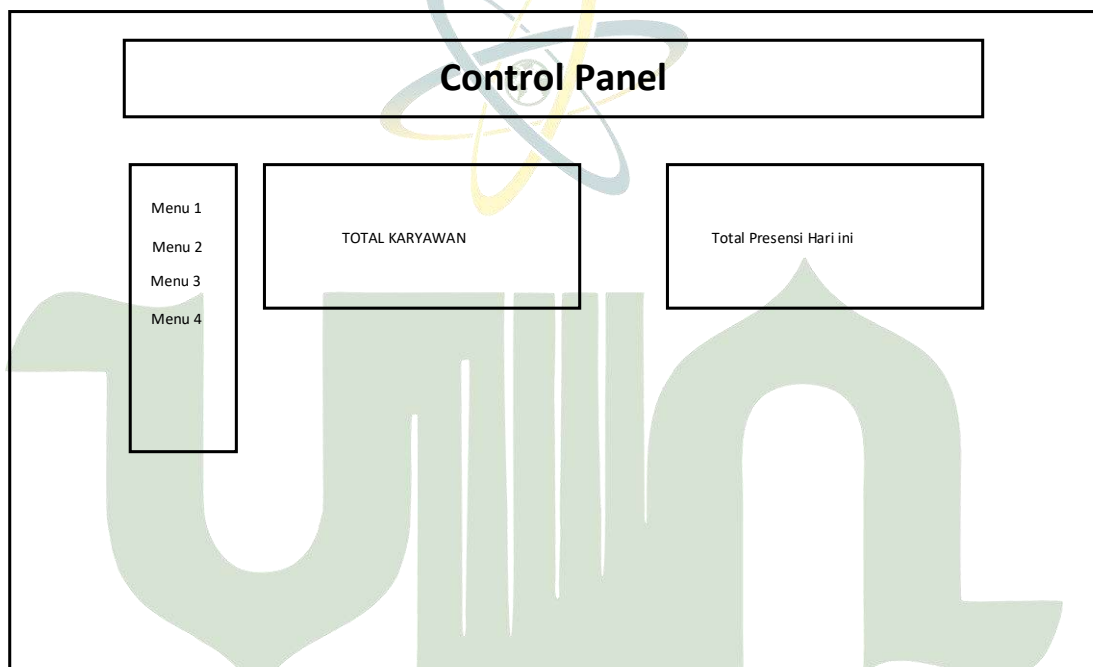
**Gambar 4. 8** Rancangan Form Presensi

Pada rancangan terdapat sebuah tampilan untuk menampilkan wajah yang diambil dari kamera untuk di *scan*, dan sebuah tabel untuk menampilkan hasil *scan* yang berhasil presensi.

#### 4.2.4 Dashboard Admin

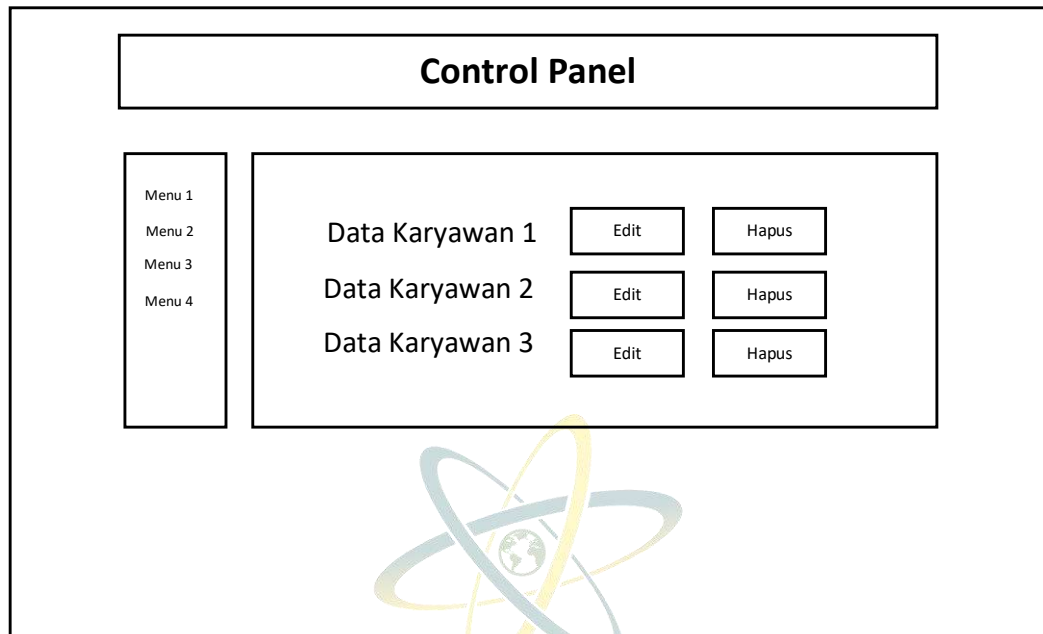
Rancangan *dashboard* admin merupakan rancangan *form* untuk diimplementasikan sebagai sistem yang digunakan oleh admin untuk mengelola data karyawan, dan presensi.

Berikut adalah rancangan dari *dashboard admin*:



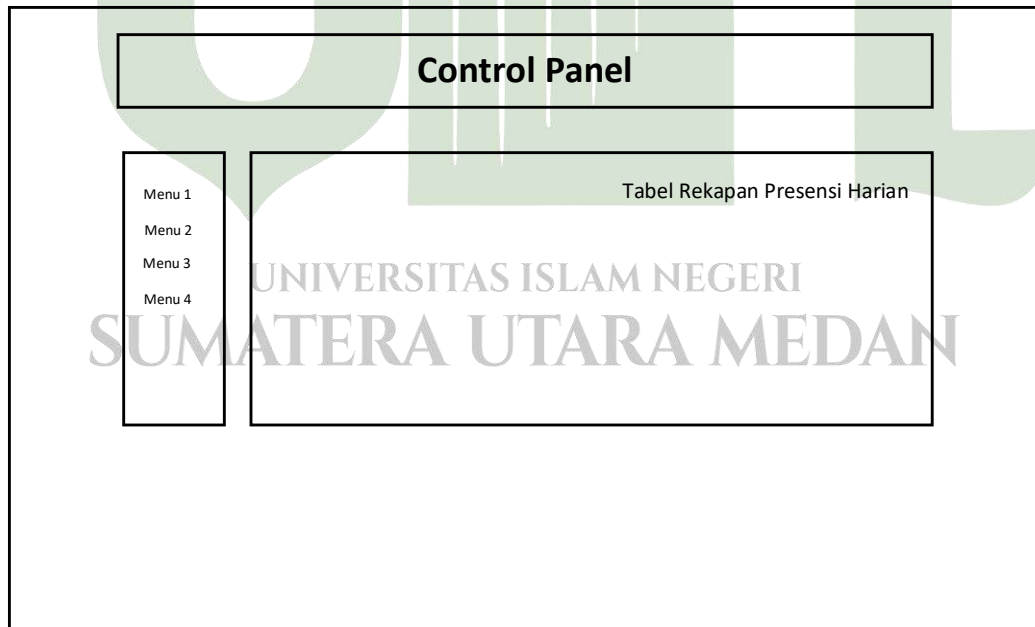
**Gambar 4. 9** Rancangan Dashboard Admin

Terdapat menu, data karyawan, dan total presensi dari data yang telah diinput. Selanjutnya untuk mengelola data karyawan, rancangan formulirnya adalah sebagai berikut:



**Gambar 4. 10** Rancangan Dashboard Admin

Menampilkan desain berupa list karyawan yang dapat diedit dan dihapus. Selanjutnya adalah menampilkan data untuk melihat presensi hari ini, dimana akan tampil dalam sistem rekap harian dari presensi. Berikut rancangan form presensi:



**Gambar 4. 11** Rancangan Form Presensi

Rancangan diatas nantinya hanya dapat melihat presensi harian saja, tidak dapat untuk melihat rekapan selanjutnya, untuk itu penulis menggunakan rancangan laporan untuk dapat menampilkan data berdasarkan tanggal yang di pilih. Berikut adalah rancangan dari *form* untuk melihat laporan berdasarkan tanggal yang dipilih:

**Gambar 4. 12** Rancangan Form Laporan

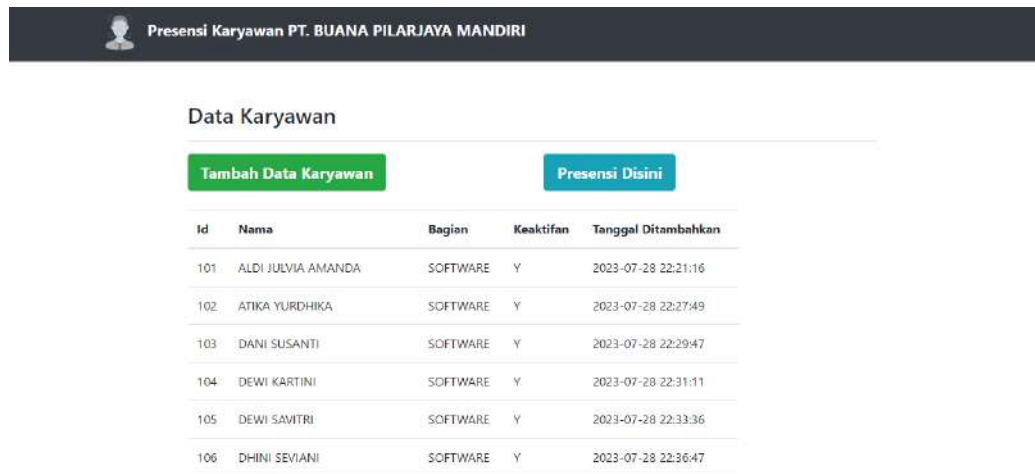
Dengan adanya rancangan laporan, maka nantinya pengguna dapat menampilkan laporan rekap bulanan.

### 4.3 Hasil dan Penerapan

Selanjutnya setelah perancangan *form* selesai dilakukan, maka proses implementasi ke desain program yang akan mengimplementasi algoritma dan proses yang akan terjadi didalam sistem.

#### 4.3.1 Dashboard

Pada hasil perancangan *dashboard* berisi dua tombol untuk menambah karyawan dan melakukan presensi. Dibawah tombol tersebut terdapat sebuah tabel yang berisi data karyawan yang terdaftar pada sistem. Berikut tampilan *page* hasil rancangan dari *dashboard* sistem:



Id	Nama	Bagian	Keaktifan	Tanggal Ditambahkan
101	ALDI JULVIA AMANDA	SOFTWARE	Y	2023-07-28 22:21:16
102	ATIKA YURDHKA	SOFTWARE	Y	2023-07-28 22:27:49
103	DANI SUSANTI	SOFTWARE	Y	2023-07-28 22:29:47
104	DEWI KARTINI	SOFTWARE	Y	2023-07-28 22:31:11
105	DEWI SAVITRI	SOFTWARE	Y	2023-07-28 22:33:36
106	DHINI SEVIANI	SOFTWARE	Y	2023-07-28 22:36:47

**Gambar 4. 13** Hasil Rancangan Dashboard

Adapun pendaftaran karyawan sebagai halaman sistem selanjutnya.

#### 4.3.2 Pendaftaran Karyawan

Hasil perancangan pada menu pendaftaran karyawan akan diimplementasi pada proses pendaftaran karyawan dan *training* data wajah karyawan yang akan ditambahkan ke sistem. Berikut sistem hasil perancangan untuk pendaftaran karyawan:



**Gambar 4. 14** Hasil Register Karyawan

Pada hasil rancangan diatas terdapat 3 isian, dimana 1 isian otomatis ter isi yaitu idkaryawan, nama diisi oleh *user*, dan bagian merupakan *drop down* menu untuk dipilih. Serta dua buah tombol untuk *next* dan *back*.



Generate Dataset 107



Training

**Gambar 4. 15** Penerapan Generate Wajah Karyawan A



Generate Dataset 108



Training

**Gambar 4. 16** Penerapan Generate Wajah Karyawan B



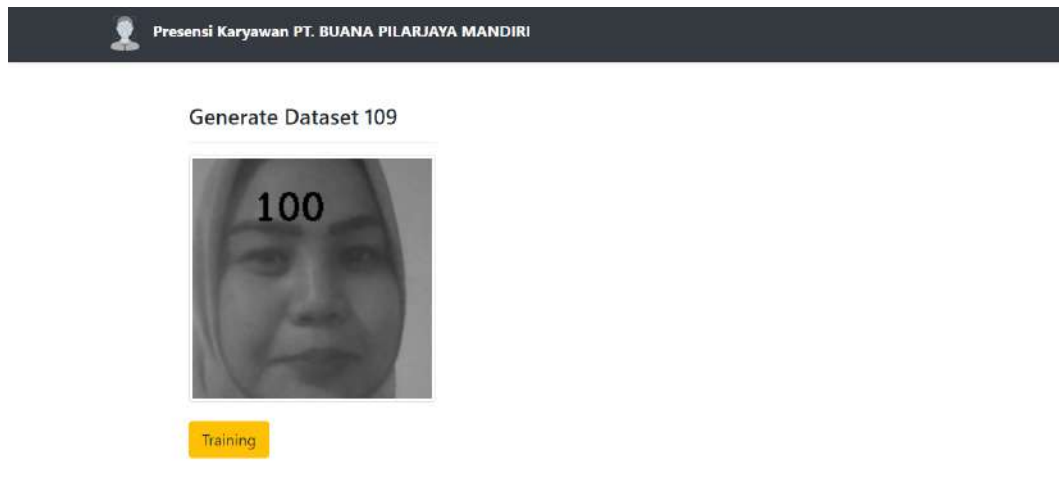
Generate Dataset 112



Training

**Gambar 4. 17** Penerapan Generate Wajah Karyawan C



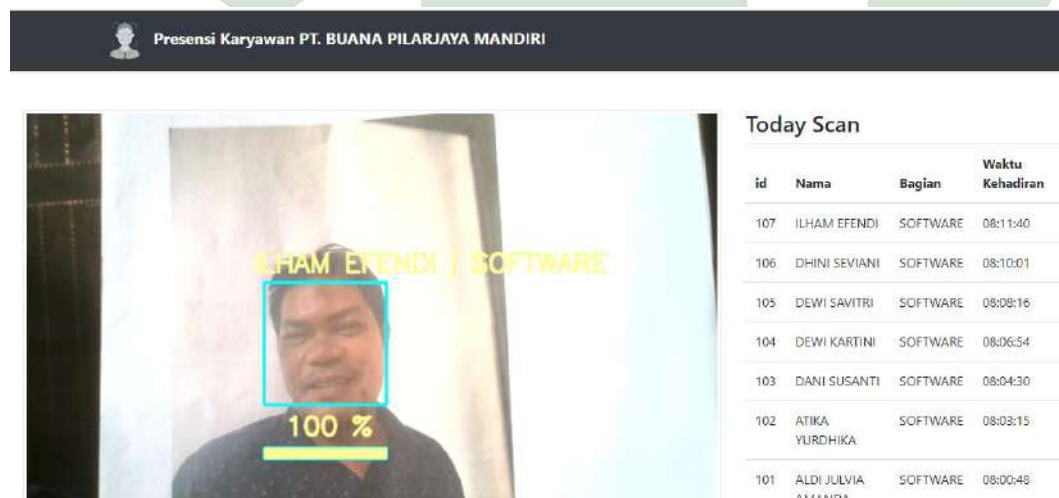


**Gambar 4. 18** Penerapan Generate Wajah Karyawan D

Setelah di klik *next*, maka sistem akan mulai melakukan *training* wajah dengan kamera pada laptop yang digunakan. Pada *training* wajah yang dilakukan, sistem mengambil sebanyak 100 *dataset* pada wajah yang di *training*.

#### 4.3.3 Presensi

Hasil perancangan halaman presensi adalah struktur atau tata letak dari formulir yang digunakan untuk mengumpulkan data kehadiran atau presensi karyawan. Hasil perancangan ini dapat disesuaikan dengan tema penelitian, dimana presensi dilakukan dengan *face recognition*. Halaman yang telah dirancang dapat melakukan presensi, tampilan halaman nya adalah sebagai berikut:

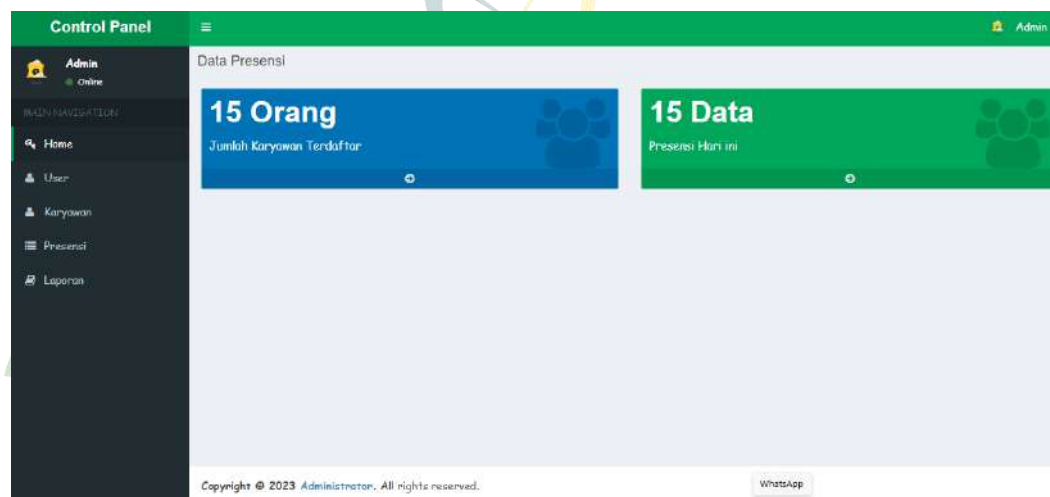


**Gambar 4. 19** Hasil Rancangan Form Presensi

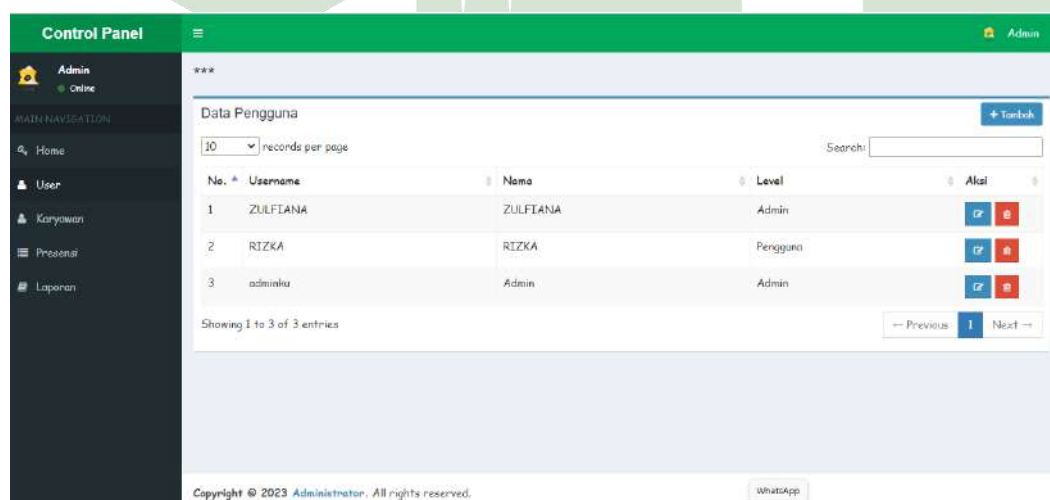
Pada hasil rancangan terdapat sebuah tampilan untuk menampilkan wajah yang diambil dari kamera untuk *discan*, dan sebuah tabel untuk menampilkan hasil scan yang berhasil presensi.

#### 4.3.4 Dashboard Admin

Hasil perancangan sistem untuk *dashboard admin* merupakan halaman untuk diimplementasikan sebagai sistem yang digunakan oleh admin untuk mengelola data karyawan, dan presensi. Berikut adalah hasil perancangan sistem dari *dashboard admin*:

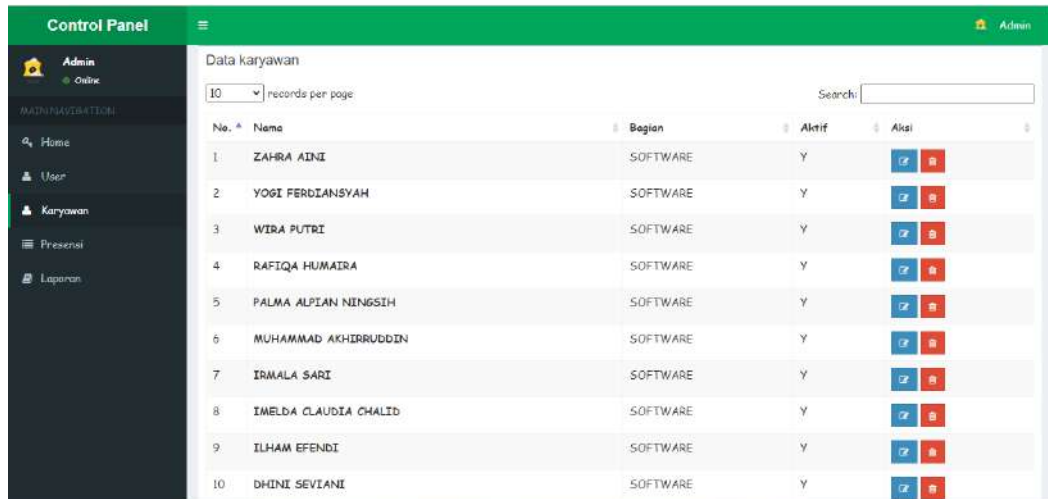


Gambar 4. 20 Hasil Rancangan Dashboard Admin Form Home



Gambar 4. 21 Hasil Rancangan Dashboard Admin Form User

Terdapat menu *Home*, *User*, *Karyawan*, *Presensi* dan *Laporan* total presensi dari data yang telah diinput. Selanjutnya untuk mengelola data karyawan, rancangan formulirnya adalah sebagai berikut:

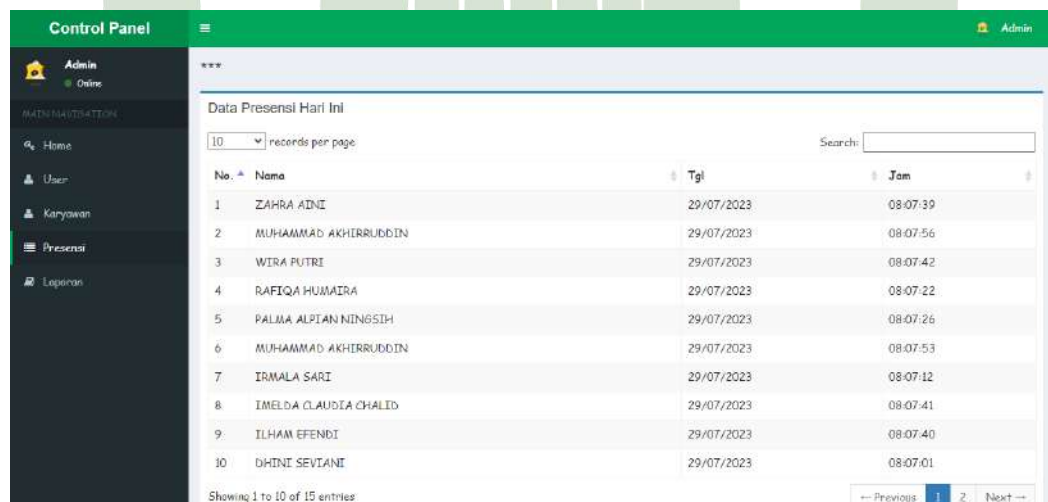


The screenshot shows a web application interface with a green header 'Control Panel' and a dark sidebar. The main content area is titled 'Data karyawan' and contains a table with 10 rows of employee data. Each row includes a number, name, department (SOFTWARE), and an 'Aktif' status (Y). There are also action buttons for each row.

No.	Nama	Bagian	Aktif	Aksi
1	ZAHRA AINI	SOFTWARE	Y	[Edit] [Delete]
2	YOGI FERDIANSYAH	SOFTWARE	Y	[Edit] [Delete]
3	WIRA PUTRI	SOFTWARE	Y	[Edit] [Delete]
4	RAFIQA HUMAIRA	SOFTWARE	Y	[Edit] [Delete]
5	PALMA ALPIAN NINGSIH	SOFTWARE	Y	[Edit] [Delete]
6	MUHAMMAD AKHIRRUDDIN	SOFTWARE	Y	[Edit] [Delete]
7	IRMALA SARI	SOFTWARE	Y	[Edit] [Delete]
8	IMELDA CLAUDIA CHALID	SOFTWARE	Y	[Edit] [Delete]
9	ILHAM EFENDI	SOFTWARE	Y	[Edit] [Delete]
10	DHINI SEVIANI	SOFTWARE	Y	[Edit] [Delete]

**Gambar 4. 22** Hasil Rancangan Dashboard Admin Form Karyawan

Menampilkan desain berupa list karyawan yang dapat diedit dan dihapus. Selanjutnya adalah menampilkan data untuk melihat presensi hari ini, dimana akan tampil dalam sistem rekap harian dari presensi. Berikut halaman hasil perancangan form presensi:



The screenshot shows a web application interface with a green header 'Control Panel' and a dark sidebar. The main content area is titled 'Data Presensi Hari Ini' and contains a table with 10 rows of attendance data. Each row includes a number, name, date (29/07/2023), and time (e.g., 08:07:39). There are also action buttons for each row.

No.	Nama	Tgl	Jam
1	ZAHRA AINI	29/07/2023	08:07:39
2	MUHAMMAD AKHIRRUDDIN	29/07/2023	08:07:56
3	WIRA PUTRI	29/07/2023	08:07:42
4	RAFIQA HUMAIRA	29/07/2023	08:07:22
5	PALMA ALPIAN NINGSIH	29/07/2023	08:07:26
6	MUHAMMAD AKHIRRUDDIN	29/07/2023	08:07:53
7	IRMALA SARI	29/07/2023	08:07:12
8	IMELDA CLAUDIA CHALID	29/07/2023	08:07:41
9	ILHAM EFENDI	29/07/2023	08:07:40
10	DHINI SEVIANI	29/07/2023	08:07:01

**Gambar 4. 23** Hasil Rancangan Form Presensi

Hasil perancangan sistem di atas hanya dapat melihat presensi harian saja, tidak dapat untuk melihat rekap selanjutnya, untuk dapat menampilkan data berdasarkan tanggal yang dipilih. Berikut adalah halaman dari hasil rancangan

dari form untuk melihat laporan berdasarkan tanggal yang dipilih:

**Gambar 4. 24** Hasil Rancangan Form Laporan

Dengan adanya hasil rancangan laporan, maka nantinya pengguna dapat menampilkan laporan rekap bulanan. Dan berikut laporan berdasarkan tanggal yang dipilih:

**Laporan Presensi 29-07-2023 s.d 29-07-2023**

No	Nama	Tgl	Jam
1	ZAHRA AINI	29/07/2023	08:07:39
2	MUHAMMAD AKHIRRUDDIN	29/07/2023	08:07:56
3	WIRA PUTRI	29/07/2023	08:07:42
4	RAFIQA HUMAIRA	29/07/2023	08:07:22
5	PALMA ALPIAN NINGSIH	29/07/2023	08:07:26
6	MUHAMMAD AKHIRRUDDIN	29/07/2023	08:07:53
7	IRMALA SARI	29/07/2023	08:07:12
8	IMELDA CLAUDIA CHALID	29/07/2023	08:07:41
9	ILHAM EFENDI	29/07/2023	08:07:40
10	DHINI SEVIANI	29/07/2023	08:07:01
11	DEWI SAVITRI	29/07/2023	08:07:16
12	DEWI KARTINI	29/07/2023	08:07:54
13	DANI SUSANTI	29/07/2023	08:07:30
14	ATIKA YURDHIKA	29/07/2023	08:07:15
15	ALDI JULVIA AMANDA	29/07/2023	08:07:48

**Gambar 4. 25** Laporan Presensi

Laporan tersimpan dalam format pdf dan tersimpan di folder *download*.

#### 4.4 Pengujian Blackbox

Pengujian dengan metode *Blackbox Testing* adalah salah satu pendekatan dalam pengujian perangkat lunak yang bertujuan untuk menguji fungsionalitas suatu sistem tanpa memerhatikan atau mengetahui implementasi internalnya. Metode ini menganggap perangkat lunak sebagai "kotak hitam" dimana hanya masukan dan keluaran yang dapat diamati, sementara struktur atau detail bagaimana perangkat lunak mencapai hasil keluaran tersebut tidak diperhatikan.

Dalam pengujian *Blackbox*, penguji tidak memiliki akses ke kode sumber atau logika internal perangkat lunak. Mereka hanya berfokus pada memverifikasi apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar berdasarkan spesifikasi dan persyaratan yang telah ditetapkan. Beberapa karakteristik penting dari pengujian *Blackbox* meliputi:

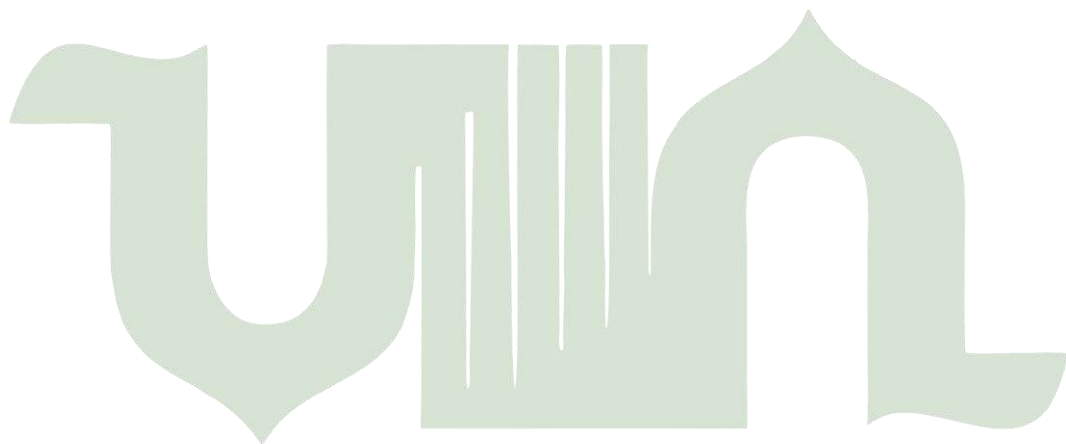
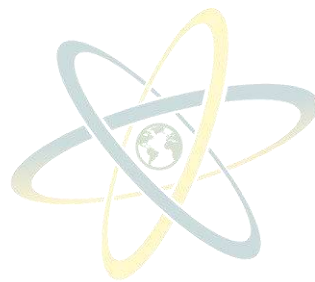
1. Independen dari Implementasi: Pengujian *blackbox* memisahkan proses pengujian dari tim pengembang atau programmer. Oleh karena itu, pengujian ini lebih netral dan bebas dari bias yang mungkin muncul jika penguji mengetahui detail implementasi.
2. Berorientasi Pada Persyaratan: Fokus utama pengujian *blackbox* adalah memverifikasi apakah perangkat lunak memenuhi persyaratan fungsional dan non-fungsional yang telah ditentukan sebelumnya. Ini membantu untuk memastikan bahwa perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan pengguna dan pemangku kepentingan.
3. Pendekatan Pengujian Beberapa Kasus: Dalam pengujian *blackbox*, penguji merancang skenario pengujian berdasarkan fungsionalitas yang diharapkan dari perangkat lunak dan kemungkinan masukan yang berbeda.
4. Keunggulan dalam Validasi Fungsionalitas: Metode *blackbox testing* sangat efektif dalam mengidentifikasi masalah yang terkait dengan fungsionalitas, seperti kesalahan *input*, kegagalan pengolahan, atau kesalahan logika.
5. Tidak Melihat Struktur Kode: Karena penguji tidak memiliki akses ke kode sumber, mereka tidak dapat menguji detail implementasi atau menemukan masalah yang mungkin terjadi dalam level kode.

Beberapa teknik pengujian *blackbox* umum termasuk *Exploratory Testing* (Uji Eksplorasi), *User Acceptance Testing* (Uji Kasus Pengguna), *Regression Testing* (Uji Regresi), *Functional Testing* (Uji Fungsional), dan lain-lain. Metode *blackbox testing* sering digunakan bersama dengan *whitebox testing* (pemahaman dan pengujian pada tingkat kode) dan *graybox testing* (kombinasi *blackbox* dan *whitebox testing*) untuk memastikan pengujian yang komprehensif dan akurat dalam siklus pengembangan perangkat lunak. Berikut adalah pengujian dengan *blackbox*:

**Tabel 4. 10** Blackbox Sistem

<b>Sistem Presensi Dengan <i>Face Recognition</i></b>			
Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Menambahkan karyawan	Dapat ditambahkan dan masuk ke proses <i>training</i>	Setelah pengujian, sistem dapat menambah karyawan dan masuk kelaman <i>training</i>	Sesuai
Melakukan <i>Training</i> Data	Dapat melakukan <i>training</i> wajah data dari karyawan	Setelah pengujian, sistem dapat melakukan <i>training</i> wajah karyawan	Sesuai
Melakukan Presensi dengan <i>Face Recognition</i>	Dapat mengenal wajah karyawan dan menyimpan sesuai waktu <i>scan</i>	Setelah pengujian, Sistem dapat mengenal wajah dan menyimpan presensi sesuai waktu <i>scan</i>	Sesuai
<b>Halaman Admin Sistem Presensi Dengan <i>Face Recognition</i></b>			
Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Mengedit, Menghapus data karyawan	Dapat mengubah, menghapus data karyawan	Setelah pengujian, sistem dapat mengubah dan menghapus data karyawan	Sesuai

Mencetak Laporan Presensi	Dapat mencetak laporan berdasarkan tanggal yang dipilih	Setelah Pengujian, sistem dapat mencetak laporan dengan format <i>pdf</i> berdasarkan tanggal yang dipilih	Sesuai
---------------------------	---	--	--------



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN