

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Subjek dan Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan subjek 5 orang wajah untuk data sampel. Objek berupa data wajah yang diambil dari 5 individu, dengan masing-masing 60 gambar tiap individu yang kemudian diubah ke dalam grayscale dan di latih dengan ketiga metode tersebut.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

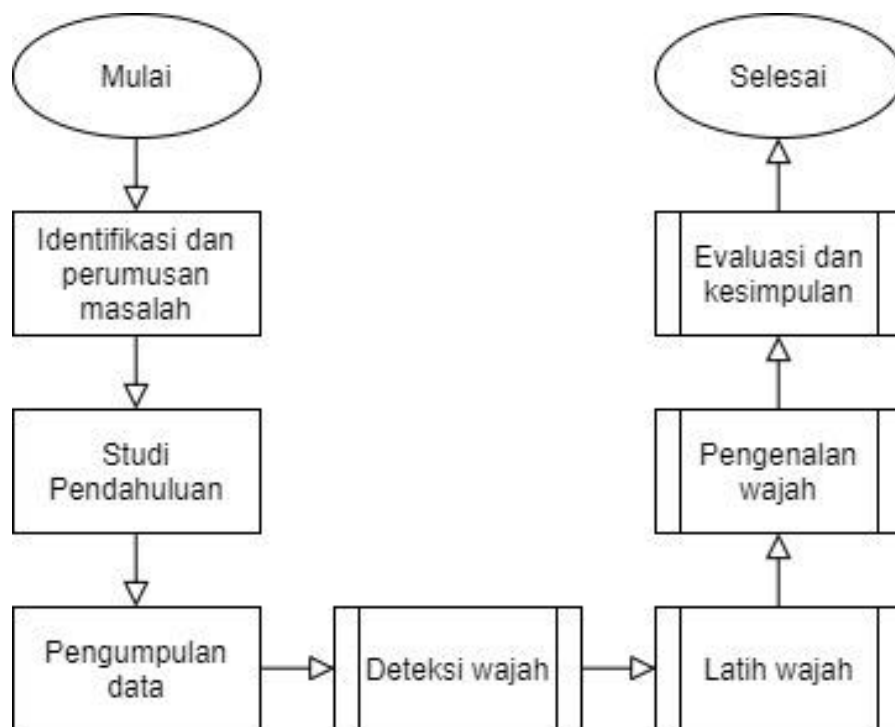
- a. Perangkat lunak
 1. Windows 10
 2. Pycharm
 3. Bahasa pemrograman python
- b. Perangkat keras
 1. Processor : AMD Ryzen 3 2200U (4CPUs), 2.5GHz
 2. Random Access Memory : 4GB (DDR4)
 3. Video Graphic Array : AMD Radeon(TM) Vega 3
 4. Storage : 1TB HDD
 5. Display : 15,6 inch (1366*768) HD

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sampel wajah dari 5 individu dengan masing-masing individu diambil 60 gambar wajah yang dikonversikan ke dalam warna abu-abu.

3.3 Proses Penelitian atau Diagram Alir

Proses penelitian perbandingan pengenalan wajah dengan metode LBPH, eigenface, dan fisherface memiliki beberapa tahapan yaitu diawali dengan melakukan identifikasi masalah, studi pendahuluan, pengumpulan data, pendeteksi wajah, training data wajah, pengenalan wajah, dan diakhiri dengan evaluasi dan kesimpulan. Tahap pertama yaitu identifikasi dan perumusan

masalah untuk memfokuskan penelitian yang dilakukan. Tahap kedua yaitu studi pendahuluan dilakukan sebagai dasar dalam penyusunan penelitian. Tahap ketiga yaitu pengumpulan data untuk memperoleh data yang akan digunakan dalam penelitian. Tahap empat adalah pendeteksi wajah dengan haarcascade guna mengambil data wajah untuk dilatih dan dikenali kepemilikan wajah tersebut. Tahap kelima adalah pelatihan wajah atau training data wajah dengan menggunakan ketiga metode untuk keperluan selanjutnya. Tahap keenam adalah pendeteksi wajah untuk mengenali wajah yang telah diinputkan dan dilatih dari pendeteksi wajah dan pelatihan data wajah yang dilakukan sebelumnya. Tahap terakhir adalah evaluasi dan kesimpulan, dimana data-data hasil akhir yang didapatkan akan dilakukan evaluasi dan pengambilan kesimpulan. Alur proses penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.3.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Tahap awal dari penelitian ini dengan melakukan identifikasi masalah dan perumusan masalah pada penelitian yaitu perbandingan pengenalan wajah dengan menggunakan metode LBPH, eigenface, dan fisherface, dengan data berupa wajah individu yang diambil sebanyak 60 gambar per individu, kemudian dari data wajah akan dilatih menggunakan ketiga metode dan digunakan untuk tahap pendeteksi wajah.

3.3.2 Studi pendahuluan

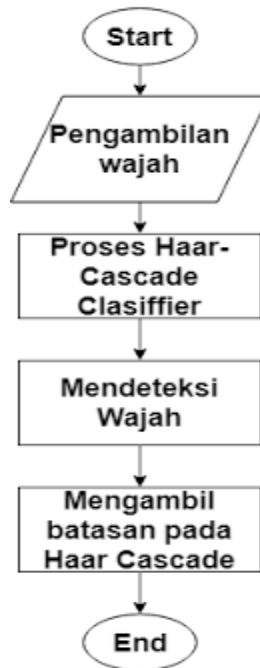
Tahap kedua dilakukan studi pendahuluan mengenai perumusan masalah yang ada. Studi pendahuluan ini dilakukan dengan melakukan studi literatur dari sumber yang ada, antara lain website bidang data sains, jurnal, paper, dan skripsi yang mempunyai hubungan keterkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan kali ini.

3.3.3 Pengumpulan data

Tahap ketiga pengumpulan data, pada tahap pengumpulan data ini yang digunakan oleh peneliti adalah data wajah yang diambil dari webcam laptop sebanyak 60 gambar per individu, dengan wajah dari rekan mahasiswa yang dipilih oleh peneliti yang sudah bersedia dijadikan objek penelitian.

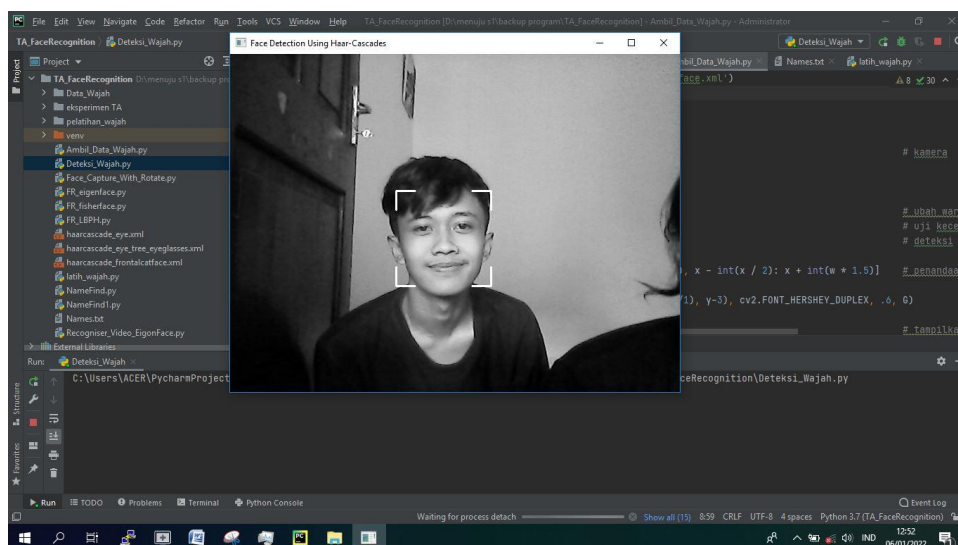
3.3.4 Deteksi wajah

Tahap keempat adalah pendeteksian wajah untuk memisahkan antara wajah dengan background, gambar diambil dengan algoritma haar cascade, yang selanjutnya diubah dalam warna grayscale dan di crop dengan tujuan untuk meringankan proses komputasi.



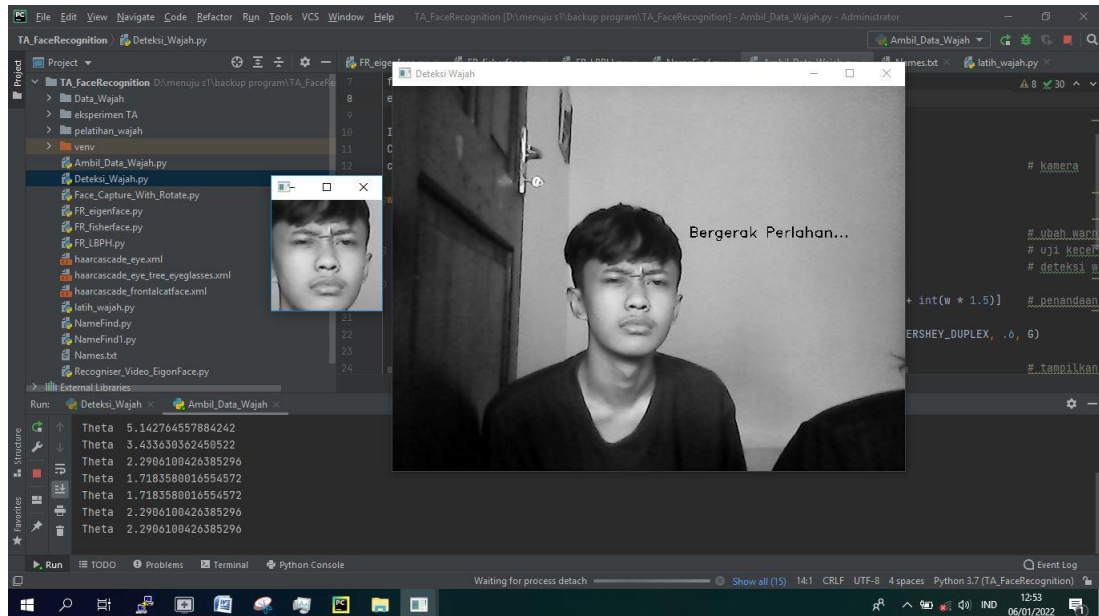
Gambar 3.2 Proses deteksi wajah dengan haar cascade

Gambar 3.2 adalah proses untuk mendeteksi wajah dengan algoritma *haar-cascade classifier* dengan awalan pengambilan gambar wajah menggunakan kamera webcam laptop, *haar-cascade classifier* akan mendeteksi ada atau tidaknya wajah pada gambar, jika algoritma berhasil mendapatkan gambar wajah, maka akan ditandai wajah tersebut seperti pada gambar di bawah.



Gambar 3.3 Pendeteksi wajah dengan *haar-cascade*.

Dalam pengambilan gambar wajah, diawali dengan menginput nama, kemudian akan dibuat id mulai dari 1, kamera langsung diseting dengan citra grayscale, sekaligus cropping untuk meringankan proses komputasi.

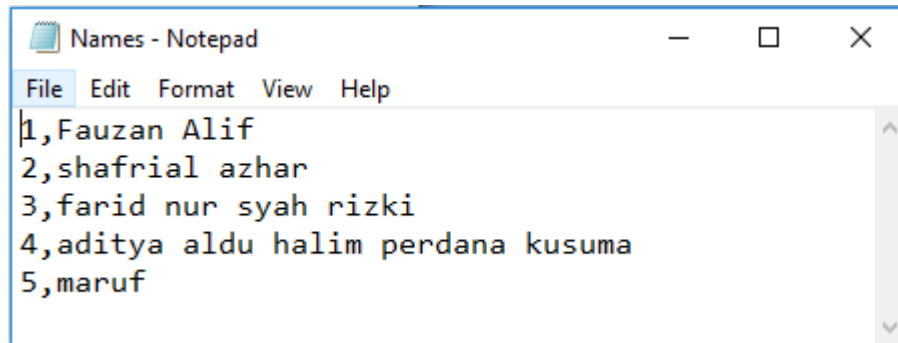


Gambar 3.4 Pengambilan data wajah

Kemudian hasil dari deteksi wajah akan disimpan dalam folder data wajah, sedangkan id dan nama pemilik wajah disimpan dalam notepad untuk kemudian dilakukan pelatihan.



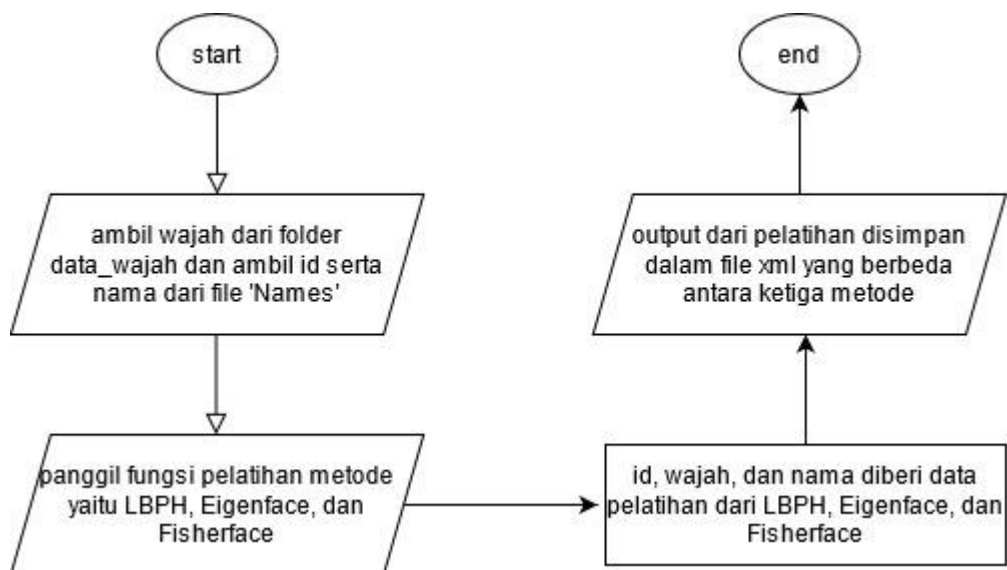
Gambar 3.5 Data wajah tersimpan



Gambar 3.6 Id dan nama pemilik wajah tersimpan

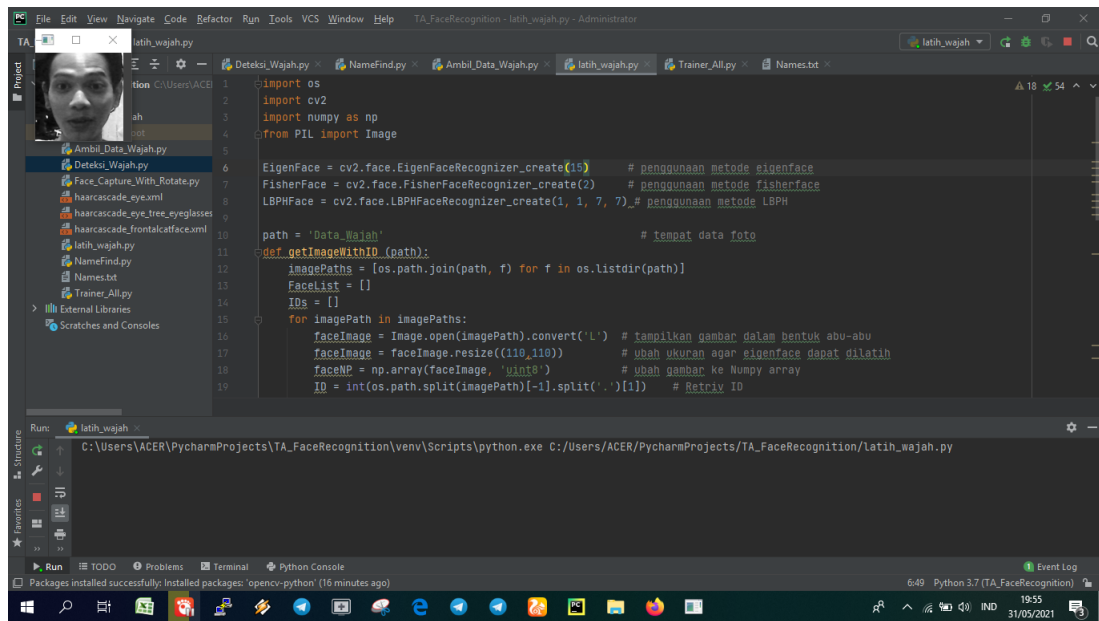
3.3.5 Training wajah

Tahap kelima adalah training wajah dengan bahan yang sudah didapatkan dari deteksi wajah sebelumnya.

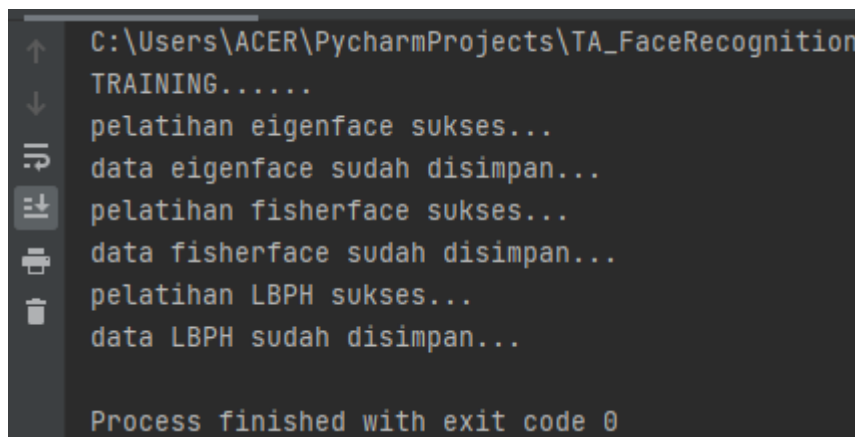


Gambar 3.7 Proses *training image*

Dengan data gambar wajah, id, dan nama dari pemilik wajah yang sebelumnya didapatkan saat mendeteksi wajah, maka selanjutnya adalah data tersebut menjadi bahan untuk melakukan pelatihan data wajah. Dalam training image disisipkan metode LBPH, *eigenface*, dan *fisherface*. Kemudian data dari training image masing-masing metode akan disimpan dalam bentuk file dengan ekstensi .xml untuk digunakan dalam proses selanjutnya.



Gambar 3.8 Proses latih wajah



Gambar 3.9 Latih wajah sukses

Name	Date modified	Type	Size
DataEigenface	31/05/2021 19:58	XML Document	5,144 KB
DataFisherface	31/05/2021 19:58	XML Document	646 KB
DataLBPH	31/05/2021 19:58	XML Document	178 KB

Gambar 3.10 Hasil latih wajah

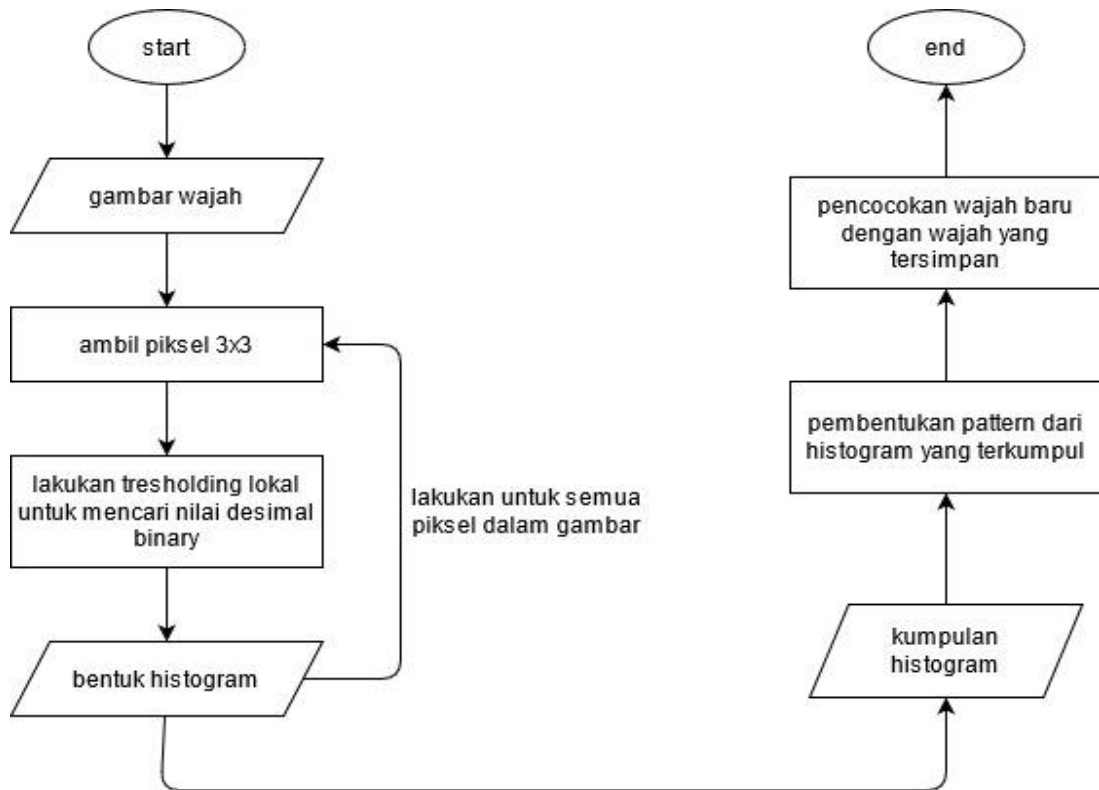
3.3.6 Pengenalan wajah

Tahap selanjutnya adalah pengenalan wajah, setelah mendapat hasil dari latih data wajah sebelumnya, maka sekarang akan dilakukan proses

pengenalan wajah dengan menggunakan ketiga metode yaitu LBPH, *Eigenface*, dan *Fisherface*.

3.3.6.1 Pengenalan wajah dengan metode LBPH

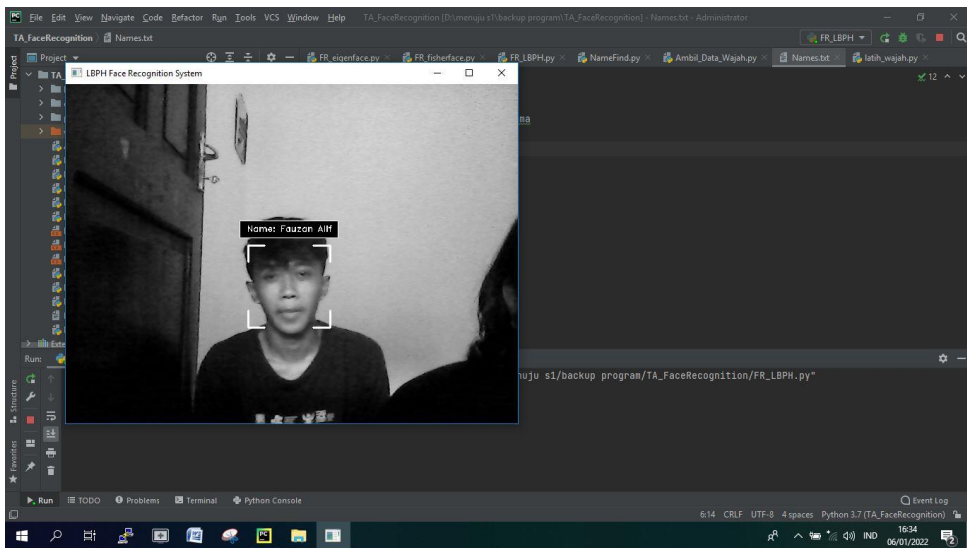
Proses LBPH dalam mengenali wajah adalah sebagai berikut.



Tabel 3.11 Cara kerja LBPH

Pada saat gambar wajah terinput, maka akan dilakukan proses pengambilan salah satu piksel dengan ukuran 3 x 3 yang kemudian dilakukan thresholding lokal seperti pada gambar 2.5 dan proses itu dilakukan berulang terhadap semua piksel dalam gambar wajah yang diinputkan, hasil dari proses tersebut akan membentuk suatu histogram.

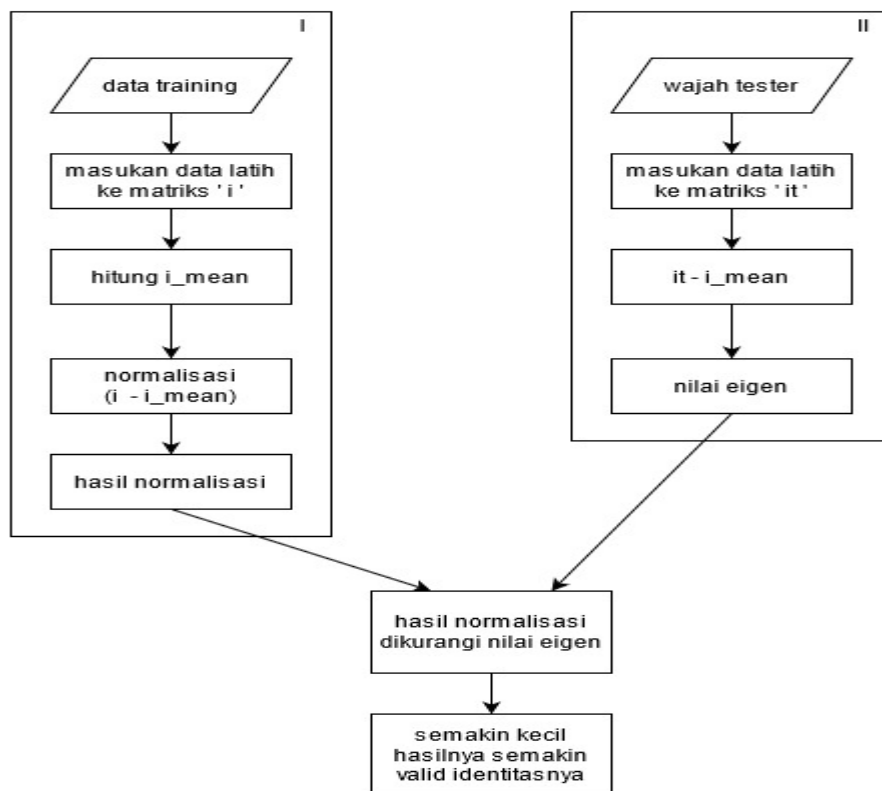
Kumpulan dari seluruh histogram yang didapat dari proses selanjutnya kemudian akan membentuk suatu pattern sebagai identitas dari wajah tersebut. Pattern histogram akan dibandingkan dengan seluruh data wajah yang ada dan dicari kecocokan dari wajah inputan. Hasil dari program pengenalan wajah dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 3.12 Pengenalan wajah metode LBPH.

3.3.6.2 Pengenalan wajah dengan metode Eigenface

Proses *eigenface* dalam mengenali wajah adalah sebagai berikut.

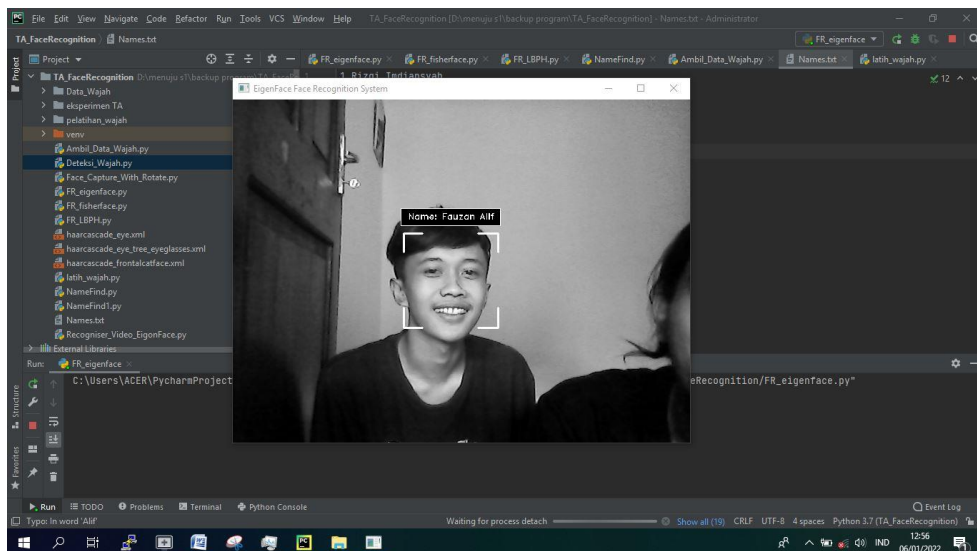


Gambar 3.13 Cara kerja *eigenface*.

Dalam proses ini ada dua bagan, yaitu bagan proses untuk data training dan data testing. Dalam data training langkah awal adalah dengan input data training sebagai matriks yang diinisialkan sebagai matriks i , kemudian cari

rata-rata (i_mean) dari matriks i dengan cara menjumlahkan nilai dari matriks i dibagi banyaknya matriks, setelah mendapat nilai rata-rata matriks selanjutnya adalah mengurangi i dengan i_mean . Output bagan 1 adalah hasil normalisasi. Proses dalam bagan ke2 adalah input data tester ke dalam matriks bernama matriks it , kemudian dikurangi dengan i_mean , menghasilkan nilai eigen.

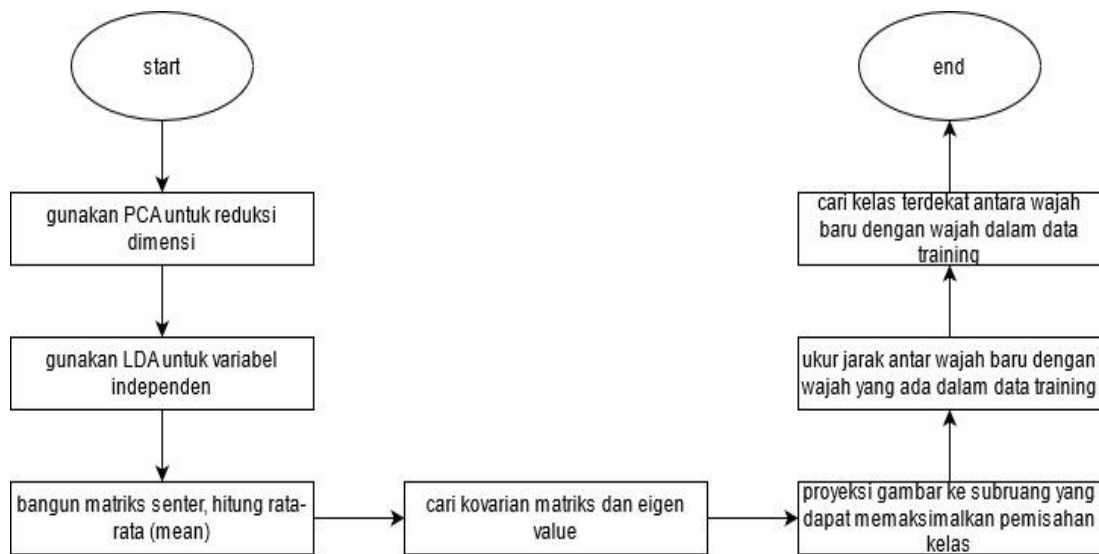
Untuk menentukan kecocokan dari data training dan data testing adalah dengan cara mengurangi nilai normalisasi dengan nilai eigen, semakin kecil hasilnya maka akan semakin cocok. Hasil dari pengenalan wajah metode *eigenface* dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 3.14 Pengenalan wajah metode *eigenface*.

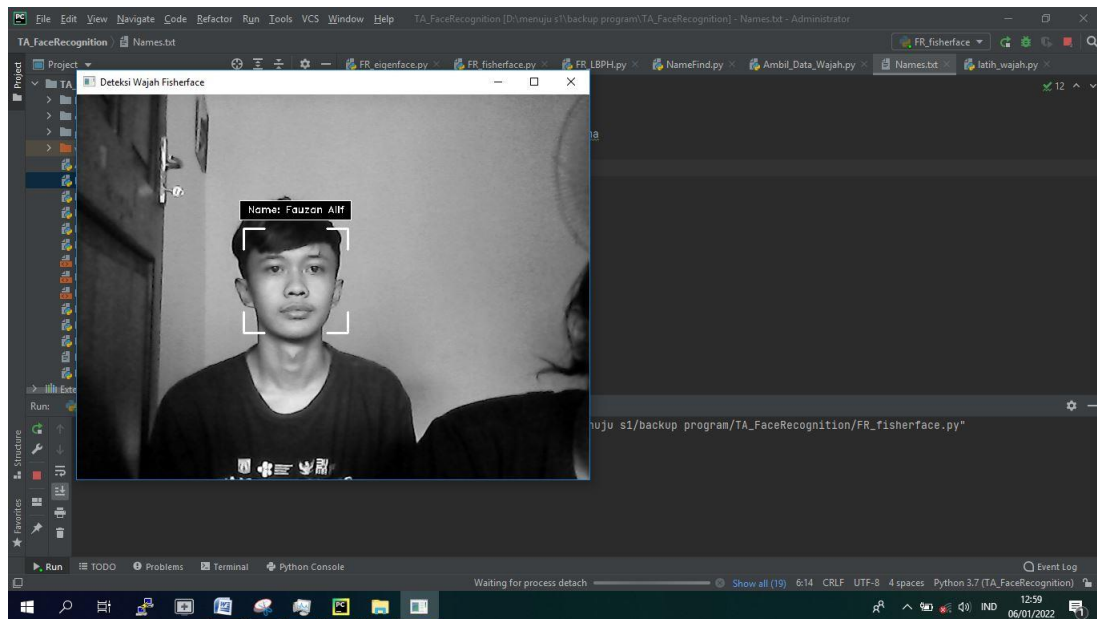
3.3.6.3 Pengenalan wajah dengan metode Fisherface.

Proses *fisherface* dalam mengenali wajah adalah sebagai berikut.



Gambar 3.15 Cara kerja *fisherface*.

Tahap awal metode *fisherface* dalam mengenali wajah adalah dengan menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) untuk mereduksi dimensi, selanjutnya adalah menggunakan *Linear Discriminant Analysis* (LDA) untuk multi kelas independen variabel dengan cara *c-1 dimension* (kelas dikurang 1 dimensi), setelah itu membentuk matriks senter dan menghitung rata-rata untuk mencari kovarian dan nilai eigen yang akan digunakan untuk memproyeksi gambar ke sub ruang yang dapat memaksimalkan pemisahan kelas, selanjutnya ukur jarak terdekat antara wajah baru atau wajah yang akan di cari identitasnya dengan wajah yang sudah dimiliki dalam proses training. Semakin kecil perbedaan nilai kelas dari wajah baru dan wajah yang sudah dimiliki, maka wajah tersebut dinyatakan teridentifikasi dengan salah satu data wajah. Hasil dari pengenalan wajah menggunakan metode *fisherface* dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 3.16 Pengenalan wajah metode *fisherface*

3.3.7 Evaluasi dan Kesimpulan

Metode LBPH berfokus dalam pengambilan tiap 3x3 piksel untuk dilakukan *thresholding* lokal dan akan menghasilkan sejumlah histogram yang akan membentuk sebuah *pattern* untuk dicocokkan antara dataset dengan data uji, jika bentuk *pattern* antara data uji tidak ada kecocokan dengan dataset maka wajah tidak dikenali. Metode *eigenface* terdapat dua fase yaitu pada dataset dan data uji, dimana dataset akan melakukan proses normalisasi dataset sedangkan data uji akan menghitung nilai eigen, semakin kecil selisih nilai antara nilai normalisasi dari dataset dengan nilai eigen dari data uji maka akan semakin akurat. Metode *fisherface* akan memperbesar jarak antar kelas terhadap jarak intra kelas dimana merupakan dasar metode LDA dan mereduksi dimensi dari perhitungan PCA dimana semakin besar rasionya maka semakin tidak sensitif pada perubahan ekspresi ataupun cahaya sehingga klasifikasi akan lebih baik. Semakin kecil jarak intra kelas dan antar kelas maka hasilnya dikatakan mirip.

Untuk metode yang paling akurat antara LBPH, *Eigenface*, dan *Fisherface* dalam mengenali wajah akan digunakan sebuah metode *confusion matrix* dimana terdapat 4 parameter yaitu *True Positive (TP)*, *True Negative (TN)*, *False Positive (FP)*, dan *False Negative (FN)*.

	Prediksi	
Aktual	Dikenal	Tidak Dikenal
Dikenal	TP	FN
Tidak Dikenal	FP	TN

Tabel 3.1 *Confusion Matrix*

TP = jumlah prediksi wajah dikenali dengan benar dari kondisi sistem sudah dilatih.

FP = jumlah kesalahan prediksi pengenalan wajah dari kondisi sistem sudah dilatih.

FN = jumlah kesalahan prediksi pengenalan wajah dari kondisi sistem belum dilatih.

TN = jumlah prediksi pengenalan wajah benar dari kondisi sistem belum dilatih.

Confusion matrix berguna dalam pengukuran akurasi, *precision*, *recall*, dan *F-Score* dengan cara sebagai berikut.

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN}$$

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP}$$

$$\text{F-Score} = 2 \times \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

Recall menunjukkan tingkat berhasilnya sistem menemukan informasi yang dibutuhkan, Akurasi menunjukkan antara kedekatan hasil pengenalan wajah dengan nilai sesungguhnya, *precision* menunjukkan tingkat kesesuaian antara informasi yang ingin didapat dari pengguna dan jawaban kesesuaian antara informasi yang ingin didapat dari pengguna dan jawaban yang diberikan sistem, *F-Score* adalah perhitungan evaluasi dari informasi yang ditemukan dengan kombinasi *recall* dan *precision*.