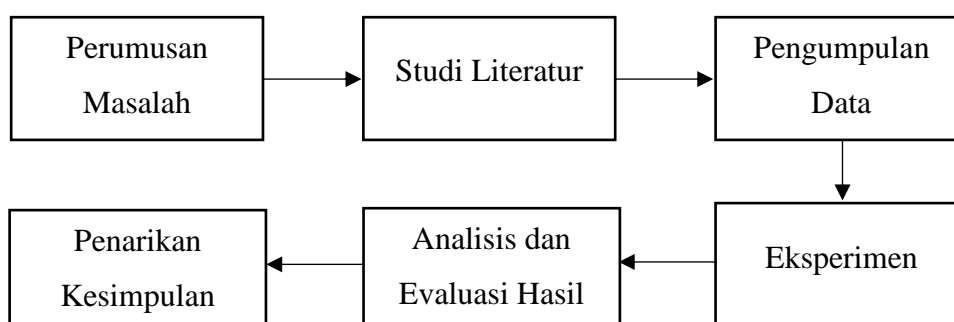


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini merupakan penjabaran mengenai teori-teori dasar yang mendukung serta berhubungan dengan penelitian ini.

### 3.1 Desain Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahap penelitian yang meliputi studi literatur, pengumpulan dan persiapan data, rencana implementasi, eksperimen, analisis dan evaluasi hasil eksperimen, dan penarikan kesimpulan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

#### 3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mencari dan mempelajari referensi yang berkaitan dengan penelitian ini meliputi *computer vision*, pengolahan citra digital, pengenalan wajah, jaringan saraf tiruan, *deep learning*, PCA, CNN, dan RBM.

#### 3.1.2 Pengumpulan Data

Penulis akan menggunakan set data publik pengenalan wajah yang dapat diunduh secara publik. Set data yang digunakan dalam penelitian ini adalah set data LFW yang diunduh dari tautan <http://vis-www.cs.umass.edu/lfw/>, namun pada penelitian ini penulis menggunakan *library* scikit-learn dalam proses pengunduhan sehingga mempermudah praproses selanjutnya. LFW merupakan set data publik yang berisi foto wajah yang digunakan untuk melakukan *benchmarking* model pengenalan wajah. Set data ini dibuat oleh University of Massachusetts.

Set data LFW dirancang untuk mengatasi masalah sebagai berikut: “diberikan dua gambar, yang masing-masing berisi wajah, kemudian memutuskan apakah kedua orang yang digambarkan mewakili individu yang sama atau tidak”. Meskipun set data LFW dapat digunakan untuk mengatasi masalah lainnya jika diinginkan, pembuat set data akan tetap merujuk masalah tersebut sebagai masalah pasangan yang paling cocok dengan set data ini. Itulah mengapa set data LFW menyediakan set gambar berpasang-pasangan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Sampel Wajah LFW Berpasangan (Huang dkk., 2007)

Untuk lebih mendalami mengenai set data yang digunakan dalam penelitian ini, penulis mengutip beberapa ringkasan statistik dan properti dari set data LFW sebagai berikut:

- 1) Set data berisi 13.233 gambar wajah. Beberapa gambar mengandung lebih dari satu wajah, tetapi wajah yang dianggap sebagai piksel wajah adalah gambar wajah yang berada di tengah gambar, selain itu gambar akan diabaikan dan dianggap sebagai latar belakang. Sampel citra yang memiliki lebih dari satu wajah ditampilkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Sampel Wajah LFW Lebih dari Satu

- 2) Setiap orang diberi nama yang unik. Misal penamaan "George W Bush" untuk presiden AS saat ini, sementara "George HW Bush" adalah presiden AS sebelumnya, sehingga tidak ada nama yang dimiliki oleh lebih dari satu orang dan setiap individu tidak boleh memiliki lebih dari satu nama (kecuali ada kesalahan yang tidak diketahui dalam set data). Sampel gambar wajah dengan nama ditampilkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Sampel Wajah LFW dengan Nama Unik

- 3) Set data berisi gambar dari 5.749 individu yang berbeda. Dari jumlah tersebut, 1.680 orang memiliki dua atau lebih gambar dalam *database*. 4.069 orang yang tersisa hanya memiliki satu gambar dalam *database*.
- 4) Gambar tersedia sebagai gambar JPEG 250 x 250 piksel. Sebagian besar gambar berwarna, meskipun beberapa tidak berwarna. Sampel gambar yang dimaksud dicantumkan pada Gambar 3.5.



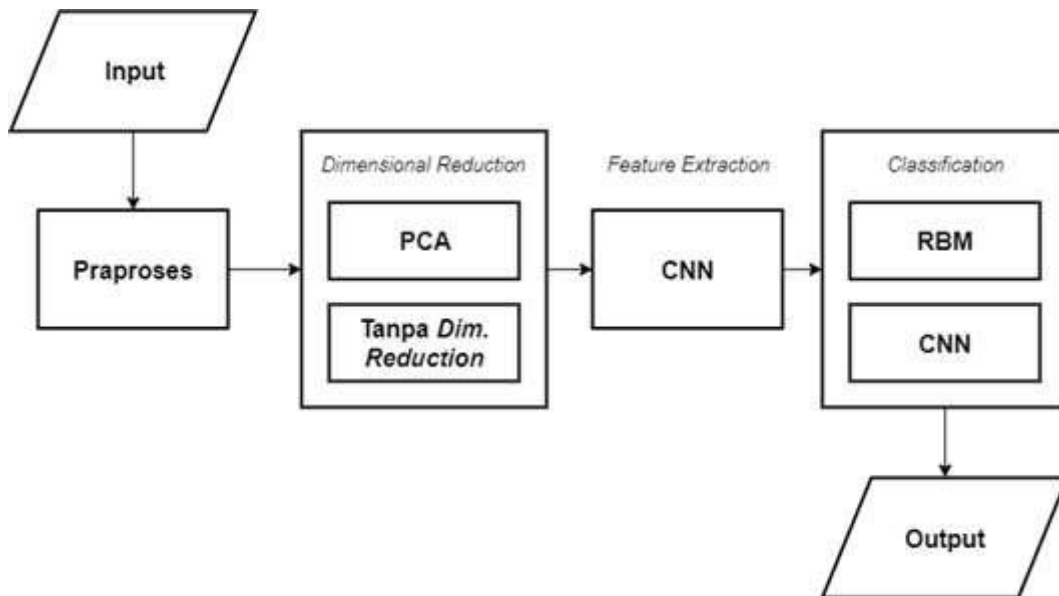
Gambar 3.5 Sampel Wajah LFW Berukuran 250 x 250 piksel

- 5) Semua gambar adalah hasil deteksi oleh detektor wajah Viola-Jones, tetapi telah diubah dan dipangkas ke ukuran tetap.

Pembuat set data mendefinisikan dua "views" dari *database*, satu untuk pengembangan algoritma dan satu untuk pelaporan kinerja (Huang dkk., 2007).

### 3.1.3 Eksperimen

Pada tahapan ini akan dilakukan eksperimen arsitektur sesuai dengan desain eksperimen pada Gambar 3.6. Pada penelitian ini terdapat beberapa rancangan arsitektur berbeda yang akan diuji pada set data yang telah dipersiapkan sebelumnya.



Gambar 3.6 Desain Eksperimen

1) Input

Pada tahapan ini, set data yang digunakan adalah set data LFW yang sudah diunduh sebelumnya.

2) Praproses

Kemudian pada tahap ini, dilakukan praproses pada set inputan supaya data mampu diproses dengan baik oleh model dan diharapkan mampu menghasilkan unjuk kerja yang lebih optimal. Adapun praproses yang akan dilakukan adalah *grayscale*, *downsampling*, dan *cropping*.

a. *Grayscale*

Semula citra yang dimiliki berjenis RGB sehingga memiliki tiga *channel* (*red*, *green*, *blue*). Pada praproses ini dilakukan proses konversi pada citra sehingga citra menjadi hanya memiliki satu *channel grayscale* saja.

b. *Downsampling*

Pada tahapan ini dilakukan perubahan ukuran pada citra untuk mempermudah dan mempercepat proses pengenalan wajah sesuai dengan kebutuhan input tanpa mengurangi kualitas fitur secara berarti. Citra akan dilakukan penurunan resolusi menjadi 39 x 39 piksel (Sun dkk., 2016).

c. *Cropping*

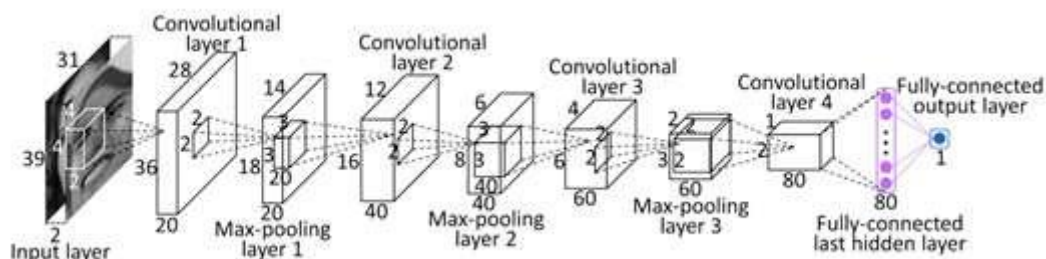
Pada tahapan ini dilakukan pemotongan pada sisi tepi kanan dan kiri citra untuk mengurangi dimensi latar belakang pada citra wajah. Sehingga citra akan menjadi 39 x 31 piksel.

3) *Dimensional Reduction*

Kemudian pada tahapan ini, dilakukan eksperimen dengan melakukan reduksi dimensi pada input citra untuk mendapatkan variansi fitur yang mampu menjelaskan citra. Pada tahap ini dilakukan eksperimen dengan menggunakan PCA dan tidak menggunakan reduksi dimensi sama sekali.

4) *Feature Extraction*

Pada proses berikutnya, set data citra yang sudah dilakukan reduksi fitur akan menjadi input untuk proses pelatihan dengan menggunakan metode CNN. Pada metode ini, CNN melakukan ekstraksi fitur untuk mendapatkan ciri penting pada citra, proses ini dilakukan pada *convolution layer* dan *pooling layer*, setelah itu setiap set fitur yang dikumpulkan akan dikalkulasikan untuk selanjutnya diserahkan pada blok proses berikutnya. Proses ini menggunakan 4 *convolution layer*, 3 *pooling layer*, dan 1 *dense layer*. Arsitektur ekstraksi fitur CNN ini pernah digunakan oleh penelitian terdahulu (Sun dkk., 2016) mengenai *Hybrid metode deep learning pada face verification* yang ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Arsitektur CNN pada Penelitian Terdahulu (Sun dkk., 2016)

5) *Classification*

Pada tahap ini, citra akan diklasifikasikan berdasarkan label pemiliknya masing-masing. Klasifikasi di sini menggunakan RBM atau CNN.

### 6) *Output*

Pada tahap keluaran, hasil yang akan didapatkan berupa *loss* dan akurasi. Kemudian hasil tersebut akan dievaluasi dan dibandingkan dengan setiap arsitektur yang akan dibangun.

Pada desain eksperimen di Gambar 3.2, terdapat beberapa kemungkinan arsitektur yang akan diimplementasi pada penelitian ini. Yaitu susunan dari tiga model yang berbeda: PCA, CNN, dan RBM. Tabel 3.1 menunjukkan rencana arsitektur yang akan dibangun melalui pendekatan tiga model yang berbeda.

Tabel 3.1 Rencana Arsitektur

No	Nama Arsitektur	<i>Dimensional Reduction</i>	<i>Feature Extraction</i>	<i>Classification</i>
1	<i>Baseline CNN</i>	-	CNN	CNN
2	<i>CNN PCA-based</i>	PCA		
3	<i>CNN-RBM</i>	-		RBM
4	<i>CNN-RBM PCA-based</i>	PCA		

#### 1) *Baseline CNN*

*Baseline CNN* merupakan arsitektur polos yang tidak mengubah apapun pada arsitektur CNN aslinya. Pada percobaan ini akan dilakukan ekstraksi fitur sekaligus klasifikasi dengan menggunakan CNN.

#### 2) *CNN PCA-based*

Arsitektur ini mengandalkan PCA sebagai *dimensional reduction* di awal proses sebelum input memasuki *layer* konvolusi. Ekstraksi fitur dan klasifikasi pada arsitektur ini tetap dilakukan oleh CNN.

#### 3) *CNN-RBM*

Arsitektur ini meletakkan CNN sebagai *feature extraction* dan RBM di ujung *layer* CNN sebagai *classifier*.



#### 4) CNN-RBM PCA-based

Arsitektur ini menggunakan PCA sebagai *dimensional reduction* di awal proses sebelum input memasuki *layer* konvolusi, kemudian menggunakan CNN sebagai *feature extraction*, dan menempatkan RBM sebagai *classifier* di ujung *layer* CNN.

### 3.1.4 Analisis dan Evaluasi Hasil Eksperimen

Tahap proses berikutnya akan dilakukan analisis dan evaluasi terhadap hasil eksperimen yang telah didapatkan. Aspek yang dievaluasi adalah *loss* dan akurasi dari setiap arsitektur. Kemudian hasil evaluasi akan disajikan dalam bentuk tabel perbandingan untuk menunjukkan unjuk kerja terbaik dari setiap eksperimen yang telah dilakukan.

### 3.1.5 Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini hasil analisis pada tahapan sebelumnya akan menjadi dasar pada penarikan kesimpulan. Tahap ini akan menentukan kesimpulan akhir dari penelitian yang telah dilakukan.

## 3.2 Lingkungan Komputasi

Lingkungan komputasi pada penelitian ini adalah seperangkat komputer dan beberapa perangkat lunak pendukung. Pada penelitian ini, spesifikasi perangkat keras komputer sebagai berikut:

- 1) RAM 8GB
- 2) SSD 250GB
- 3) *Processor* Intel Core i3 6006U
- 4) *Mouse* dan *Keyboard*
- 5) VGA Nvidia GeForce 940MX

Adapun perangkat lunak pada komputer tersebut sebagai berikut:

- 1) Microsoft Windows 10
- 2) Python 3.8
- 3) Google Colab