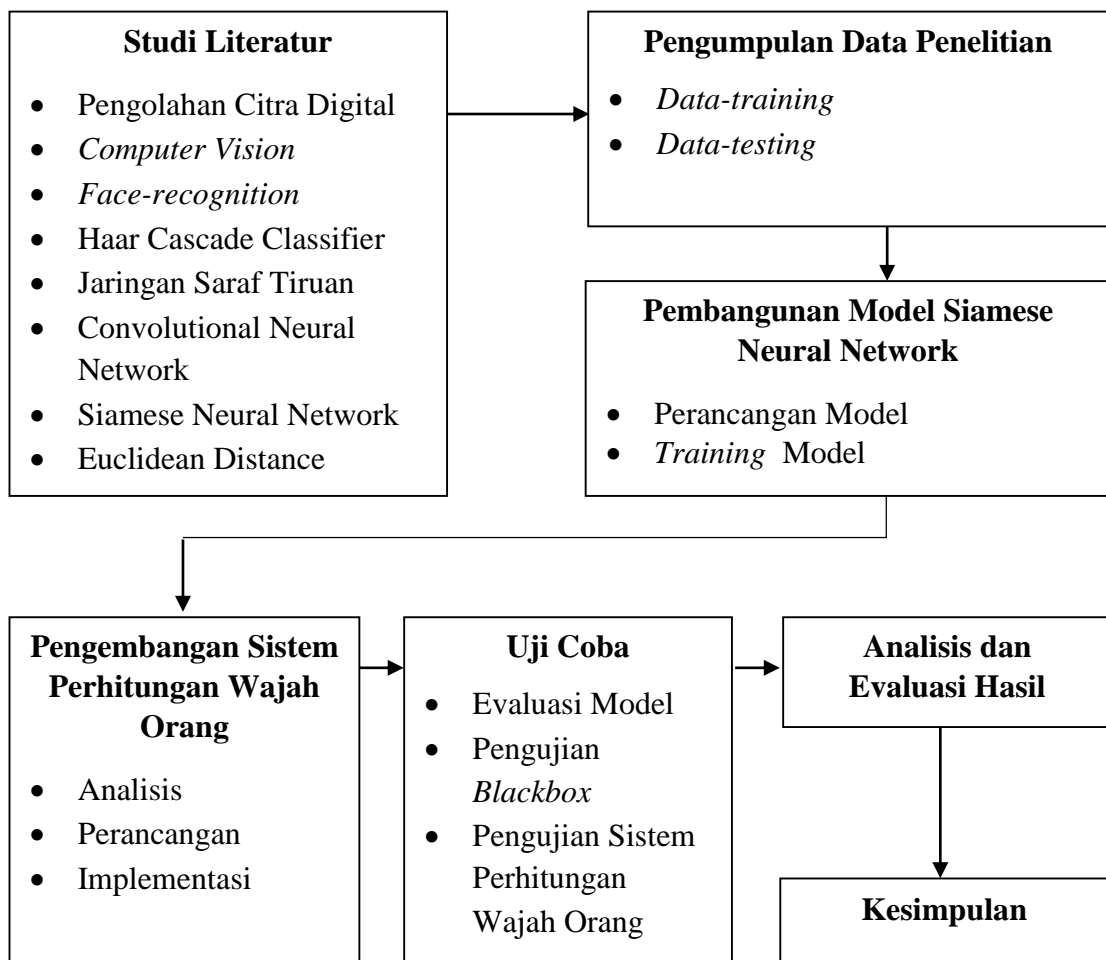


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan bagaimana tahap-tahap penelitian untuk menyelesaikan masalah yang telah disampaikan sebelumnya. Dari mulai desain penelitian, metode penelitian, penjelasan dari tiap tahap penelitian, dan juga alat dan bahan penelitian.

3.1. Desain Penelitian



Gambar 3.1. Desain Penelitian

3.2. Metode Penelitian

3.2.1. Studi Literatur

Sebagai bahan referensi untuk penelitian, maka dilakukan studi literatur yang terkait dengan penelitian. Dari hasil studi literatur ini, penelitian menjadi lebih terstruktur untuk mengerjakan setiap tahap penelitian. Studi literatur ini meliputi:

1. Pengolahan Citra Digital
2. *Computer Vision*
3. Pengenalan Wajah (*Face Recognition*)
4. Haar Cascade Classifier
5. Jaringan Saraf Tiruan
6. Convolutional Neural Network (CNN)
7. *Deep Learning*
8. Siamese Neural Network
9. Euclidean Distance

3.2.2. Pengumpulan Data Penelitian

Setelah tahap studi literatur dan perumusan masalah telah selesai, tahap selanjutnya adalah pengumpulan data penelitian. Data penelitian ini meliputi menjadi *data-training* dan *data-testing*.

1. *Data-training*

Data-training merupakan data yang digunakan untuk membangun model yang digunakan dalam sistem. *Data-training* ini berupa data citra wajah manusia. Pengumpulan *data-training* ini dilakukan dengan mencari basis data citra wajah publik yang disediakan oleh peneliti yang melakukan penelitian mengenai pengenalan wajah (*face-recognition*). Data yang diperoleh adalah data citra Face96 dari Face Directory (Spacek D.L., 2007).

2. *Data-testing*

Data-testing merupakan data yang digunakan untuk mengevaluasi hasil dari sistem yang dibangun. *Data-testing* ini berupa data citra wajah manusia untuk pengujian pengenalan wajah (*face-recognition*) dan citra video untuk pengujian perhitungan jumlah wajah orang. Pengumpulan

data-testing citra wajah dilakukan dengan cara merekam video dari 10 orang mahasiswa Departemen Ilmu Komputer, Universitas Pendidikan Indonesia dengan posisi menghadap ke kamera dengan mimik wajah yang berbeda-beda. Sedangkan untuk *data-testing* video, pengambilan data dilakukan dengan cara merekam video dari tempat yang sering dilalui oleh orang.

3.2.3. Pembangunan Model Siamese Neural Network

Model merupakan pola acuan yang merepresentasikan fungsi dari sebuah sistem kecerdasan buatan. Model yang dibangun pada penelitian ini dimaksudkan untuk dapat memberikan hasil dari dua data citra wajah orang yang dibandingkan. Model ini harus bisa menentukan apakah dua data citra wajah yang dibandingkan tersebut merupakan data citra wajah dari orang yang sama ataukah orang yang berbeda. Untuk membangun model ini, diperlukan tahap perancangan model dan proses *training* model.

1. Perancangan Model

Tahap perancangan model ini merupakan tahap untuk merancang arsitektur dari model. Arsitektur dari model yang dibangun ini adalah arsitektur Siamese Neural Network yang merupakan pengembangan dari Convolutional Neural Network.

2. Training Model

Proses *training* model ini dimaksudkan untuk melatih model yang dibangun agar bisa menghasilkan keluaran (*output*) yang diharapkan sesuai dengan keperluan dari model tersebut, yaitu dapat menentukan apakah dua data citra wajah yang dibandingkan merupakan wajah dari orang yang sama ataukah orang yang berbeda.

3.2.4. Pembangunan Sistem Perhitungan Wajah Orang

Pada penelitian ini, sistem yang dibangun adalah sistem untuk menghitung jumlah wajah orang. Sebelum dapat dihitung, wajah dari pengunjung atau pelanggan harus dideteksi, kemudian diambil citra dari wajah orang tersebut. Setelah citra wajah didapat, selanjutnya diolah untuk mendapatkan data fitur-fitur wajah. Setelah fitur wajah didapat, kemudian data wajah dibandingkan

kemiripannya dengan data yang sudah ada untuk proses perhitungan. Jika data wajah tidak sama atau mirip dengan data wajah sebelumnya, maka perhitungan pelanggan bertambah. Tahap pengembangan ini meliputi tahap analisis, perancangan (*design*), dan implementasi.

1. Analisis

Tahap ini mengumpulkan dan mendefinisikan sistem dan analisis kebutuhan dari sistem secara intensif agar sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan. Sistem yang dibuat adalah sistem untuk perhitungan jumlah wajah orang.

2. Perancangan (*Design*)

Perancangan sistem merupakan tahap yang berfokus dalam merancang sebuah sistem yang dibangun, meliputi langkah kerja sistem (*system workflow*), antarmuka dan keluaran (*output*) dari sistem. Pada tahap ini pengembang sistem menganalisis kebutuhan dari sistem yang dibangun dan merepresentasikannya menjadi sebuah rancangan yang diterapkan pada program.

3. Implementasi

Setelah kebutuhan sistem dianalisis dan dirancang sesuai dengan kebutuhannya, maka tahap selanjutnya adalah menerapkannya dengan menuliskan kode program. Proses pengkodean ini menerapkan langkah kerja sistem dan keluaran dari sistem yang telah dirancang sebelumnya. Dalam proses pengkodean ini, dibuat fungsi dan prosedur yang sesuai dengan kebutuhan sistem. Tahap pengkodean ini meliputi implementasi sistem (membuat modul program Main, Siamese Train, Recognition, Counting, Dataset) dan implementasi antarmuka.

3.2.5. Uji Coba

Pada tahap ini, dilakukan pengujian dari data yang telah diperoleh sebelumnya untuk mengetahui hasil dari sistem yang telah dibuat untuk melihat hasilnya. Tahap uji coba ini meliputi 3 pengujian, yaitu:

1. Evaluasi Model

Setelah tahap training selesai, maka model yang dibangun selanjutnya dilakukan evaluasi menggunakan data-testing yang telah terkumpul untuk menguji kemampuan model untuk dapat mengenali wajah. Tingkat akurasi diukur dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah label benar}}{\text{Jumlah bata yang diujikan}} \times 100\%$$

2. Pengujian *Blackbox*

Pada tahap ini pengembang melakukan pengujian *blackbox* terhadap sistem yang telah dibangun, apakah sistem tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan dan memastikan semua bagiannya berjalan dengan baik. Pengujian ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran (*ouput*) dari sistem tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan dari sistem.

3. Pengujian Sistem Perhitungan Wajah Orang

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur tingkat kesalahan perhitungan (*error rates*) dari sistem yang telah dibangun untuk menghitung jumlah wajah orang dengan memanfaatkan model yang telah dibangun. Uji coba ini menggunakan *data-test* video yang telah dikumpulkan. Berikut, persamaan perhitungan RMSE-nya:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (e_i)^2}{n}}$$

e : *error* (jumlah kesalahan perhitungan)

n : banyaknya pengujian

i : iterasi pengujian

3.2.6. Analisis dan Evaluasi Hasil

Setelah hasil data pengujian diperoleh, maka selanjutnya dilakukan proses analisis hasil. Analisis hasil ini meliputi perhitungan tingkat akurasi dari program, apakah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Jika hasilnya masih belum

memuaskan, maka dilakukan evaluasi untuk memperbaiki sistem agar menjadi lebih baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

3.2.7. Kesimpulan

Setelah semua tahap dilewati, maka selanjutnya adalah penarikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, kesimpulan ini didapat dari tahap analisis dan evaluasi hasil.

3.3. Alat dan Bahan Penelitian

Berikut alat dan bahan penelitian yang dibutuhkan:

1. Kamera
2. Komputer 1, dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - Processor AMD E-350 APU 1.6 GHz
 - RAM 4 GB
 - VGA AMD Radeon HD 6310 Graphics
 - Hard Disk 500 GB
 - Monitor dengan resolusi 1366x768
 - Sistem Operasi Windows 10
3. Komputer 2, dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - Processor Intel Core i7 (5820K) @ 3.3 GHz
 - RAM 25 GB
 - GPU Nvidia GTX 980
 - Hard Disk 1 TB
 - Monitor dengan resolusi 1366x768
 - Mouse
 - Keyboard
 - Sistem Operasi Windows 10
4. Perangkat Lunak:
 - Word 2016
 - Excel 2016
 - Sublime Text Editor
 - Python 64-bit
 - Jupyter Notebook

- OpenCV
 - Tensorflow
 - Tensorflow-GPU
 - Tensorboard
 - Keras
5. Data-set
- *Data-training*
 - *Data-testing*