

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan secara lebih menyeluruh mengenai metodologi penelitian dalam sistem pencatatan kehadiran otomatis berbasis pengenalan wajah menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat Penelitian

Dalam penelitian ini diperlukan beberapa alat yang terdiri dari perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Perangkat keras yaitu laptop yang digunakan dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Processor Intel Celeron 1,5GHz
2. RAM 4GB
3. Harddisk 500GB
4. Monitor LED 11,1” dengan resolusi 1366 x 768 piksel
5. Kamera Nikon 600D dengan resolusi gambar 300 piksel
6. *Mouse* dan *keyboard*

Perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Windows Photo Viewer
2. Notepad++
3. MATLAB 2013b

Adapun perangkat tambahan dimaksudkan sebagai alat bantu dalam pengumpulan citra data training, yaitu:

1. Tripod
2. Meteran
3. Busur Derajat

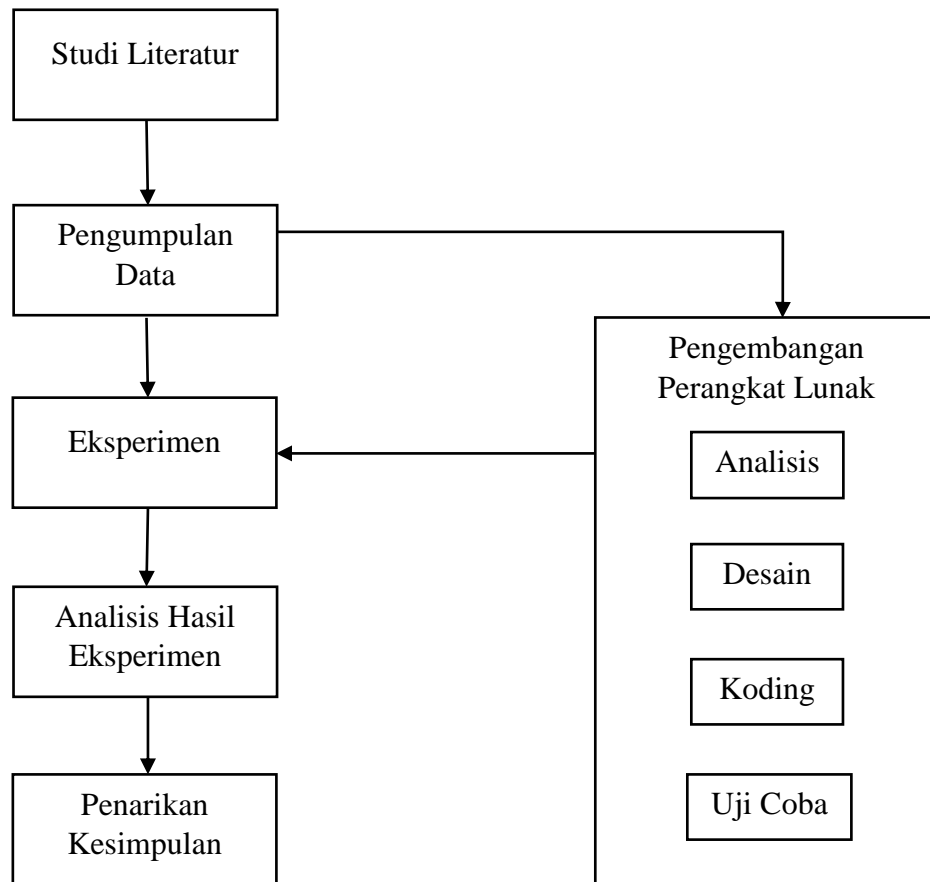
3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah buku, dokumen, jurnal ilmiah, *e-book*, skripsi dan dokumentasi ataupun data lainnya dari

internet yang menunjang penelitian seperti teori-teori mengenai sistem absensi, pengoalahan citra, deteksi wajah, pengenalan wajah, dan metode CNN. Untuk kebutuhan pembangunan sistem dibutuhkan data penelitian berupa citra wajah yang didapatkan dari beberapa mahasiswa Ilmu Komputer Universitas Pendidikan Indonesia angkatan 2014 dalam berbagai variasi posisi pengambilan yang nantinya akan digunakan sebagai data *training* dan data *testing*. Dimulai dari posisi dengan sudut pengambilan 0°, 30°, dan 60° dari kamera terhadap objek didasarkan pada koordinat x dan y dengan jarak pengambilan 1 meter sampai dengan 6 meter.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian sistem pencatatan kehadiran otomatis berbasis pengenalan wajah menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dilakukan dengan beberapa tahap. Tahap awal yaitu studi literatur mengenai teori-teori yang berhubungan dengan penelitian, selanjutnya mempersiapkan alat dan bahan penelitian termasuk pengumpulan data. Untuk pengumpulan data dilakukan dengan mengambil gambar sampel mahasiswa Ilkom UPI angkatan 2014 seperti yang dijelaskan pada sub Bab 3.1.2. Selanjutnya pengembangan sistem menggunakan metode sekuensial linier, eksperimen, analisis hasil eksperimen, dan terakhir penarikan kesimpulan. Berikut adalah desain penelitian yang telah dibuat (Gambar 3.1):



Gambar 3.1 Desain Penelitian

3.2.1 Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan sistem pencatatan kehadiran otomatis berbasis pengenalan wajah menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN), yaitu seperti pencatatan kehadiran otomatis, pengenalan wajah, pengolahan citra, dan metode CNN sebagai referensi penelitian. Penjelasan mengenai teori-teori dapat dilihat pada BAB II. Dilakukan studi literatur yang bersumber dari buku-buku baik lokal maupun terjemahan buku internasional, artikel-artikel, jurnal, *report*, dan *ebook* dari internet.

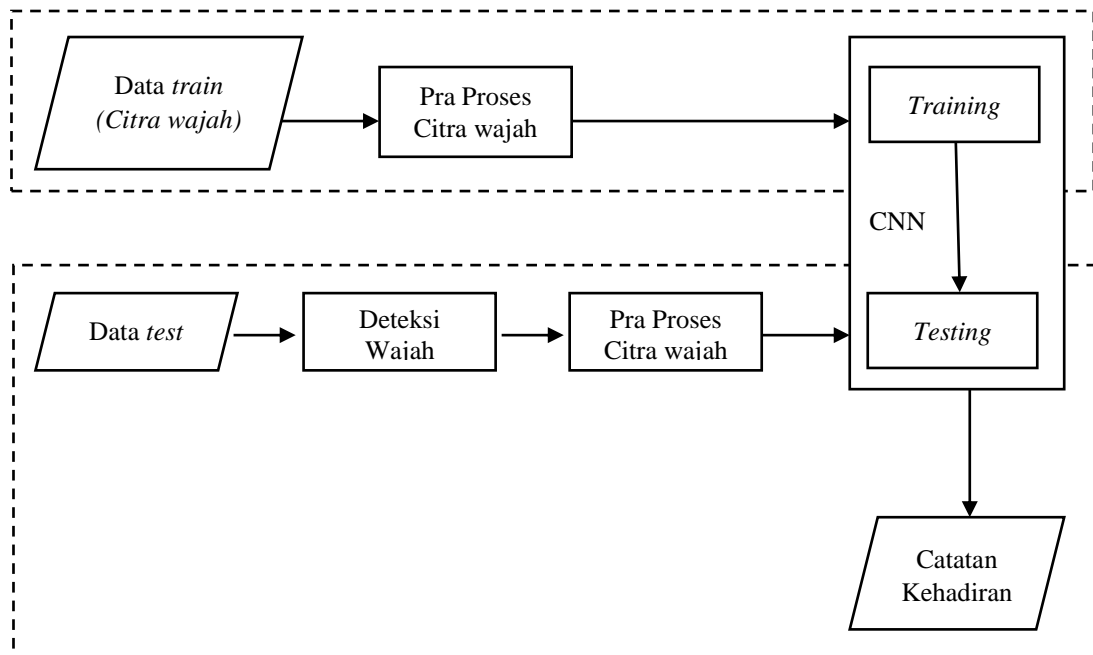
3.2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil citra wajah mahasiswa menggunakan kamera di ruang kelas. Pengambilan gambar dilakukan pada mahasiswa Ilmu Komputer UPI angkatan 2014 sebanyak 20 mahasiswa/i. Pengambilan gambar dilakukan dengan dua skenario. Pada skenario pertama diambil citra wajah dengan posisi wajah tidak melihat kamera, sedangkan pada skenario kedua citra wajah diambil dengan posisi wajah mahasiswa melihat kamera. Setiap skenario posisi yang didapatkan yaitu sebanyak 20 posisi berbeda dari masing-masing orang. Dilakukan pengambilan gambar sebanyak 3 kali untuk setiap posisi. Sehingga data yang didapatkan sebanyak 2400 citra wajah, 1200 data citra wajah yang melihat kamera dan 1200 data citra wajah tidak melihat kamera.

3.2.3 Eksperimen

Pada tahap ini, data citra wajah pada masing-masing skenario dibagi menjadi dua kelompok, yaitu data *training* dan data *testing*. Data *training* merupakan data yang digunakan oleh sistem untuk mempelajari fitur-fitur pada citra wajah sehingga menghasilkan suatu model. Data *testing* merupakan data yang digunakan untuk menguji akurasi hasil klasifikasi fitur-fitur data *training*.

Sebelum dilakukan eksperimen, dilakukan analisis dan perancangan sistem yang akan dibangun sesuai dengan tahapan perancangan sistem yang akan dibuat sebagai mana pada gambar 3.2. Data citra wajah yang sudah terkumpul dan siap untuk dilakukan proses *training* kemudian dipraproses, selanjutnya dikenali pola-pola wajahnya dengan CNN. Pada proses *testing*, data *testing* dilakukan deteksi wajah.



Gambar 3.2 Analisis dan Perancangan Sistem

1. Deteksi Wajah

Pada proses ini semua data citra yang didapatkan dideteksi wajahnya terlebih dahulu. Deteksi wajah citra dilakukan untuk memfokuskan area wajah saja untuk kemudian dilakukan proses selanjutnya.

2. Pra proses

Setelah area wajah terdeteksi, dilakukan pra proses untuk mempersiapkan citra agar mudah diproses dalam proses selanjutnya. Dilakukan beberapa tahapan pra-proses: *scaling* agar ukuran citra dan matriks citra seragam, kemudian *grayscale* yaitu merubah warna citra menjadi abu-abu, dan yang terakhir *thresholding*.

a. *Scaling*

Proses *scaling* adalah proses merubah ukuran citra menjadi ukuran yang sama pada setiap data. *Scaling* dilakukan untuk merubah ukuran citra tanpa merubah kualitas citra. Dataset diubah ukurannya menjadi ukuran 28x28 piksel.

b. *Grayscale*

Tujuan teknik *grayscale* adalah untuk mendapatkan citra keabuan dengan mengkonversi citra berwarna RGB menjadi warna abu-abu. Teknik *grayscale* juga berfungsi untuk menyederhanakan citra. Citra RGB yang memiliki 3 *layer* diubah ke *grayscale* sehingga menjadikan citra tersebut memiliki 1 *layer* yaitu matriks *grayscale* (Pujihati, 2014).

c. *Thresholding*

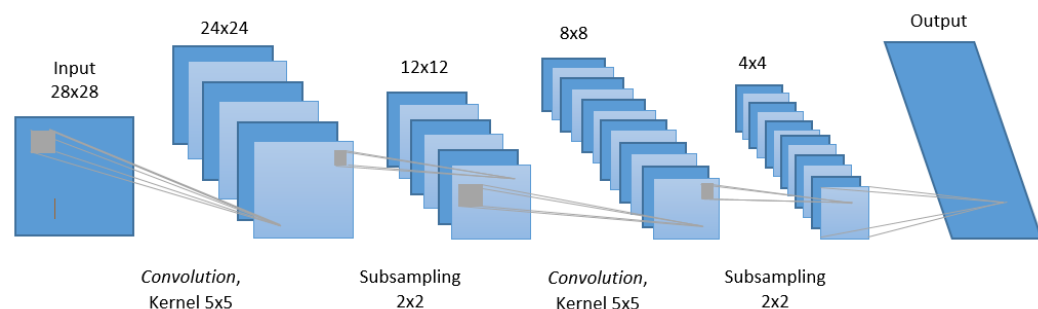
Thresholding atau pengambangan citra akan menghasilkan citra biner. *Threshold* merupakan proses konversi citra *grayscale* menjadi citra biner (*binary image*) dengan nilai 1 dan 0 (Pujihati, 2014).

3. *Training dan Testing* dengan CNN

Setelah dilakukan tahap pra-proses, maka didapatkan data set yang kemudian diproses untuk di *training* dengan metode CNN. Pada tahap ini dilakukan ekstraksi fitur pada citra untuk mendapatkan ciri-cirinya yang selanjutnya dilakukan klasifikasi dengan metode CNN. *Output* yang dihasilkan berupa model kelas data.

Pada penelitian ini penulis menggunakan 5 layer untuk meminimalisir tingkat kesalahan yang terjadi seperti yang dijelaskan (Xu, Liu, SJ. Ren , & Jia) pada jurnal *ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks*. CNN ini digunakan untuk mendapatkan pola pada citra. Data yang masuk ke dalam proses ini adalah citra hasil *thresholding* yang telah berukuran 28x28 *pixels*. Digunakan 2 *convolution layer*, dan 2 *subsampling layer* pada proses CNN. Data *training* menggunakan 10000, 20000, 30000, 40000 dan 50000 *epoch*. *Epoch* adalah suatu langkah yang dilakukan dalam pembelajaran ANN.

Pada Gambar 3.3 digambarkan arsitektur CNN yang digunakan pada penelitian ini, yaitu input, 2 *convolution layer*, dan 2 *subsampling layer*.



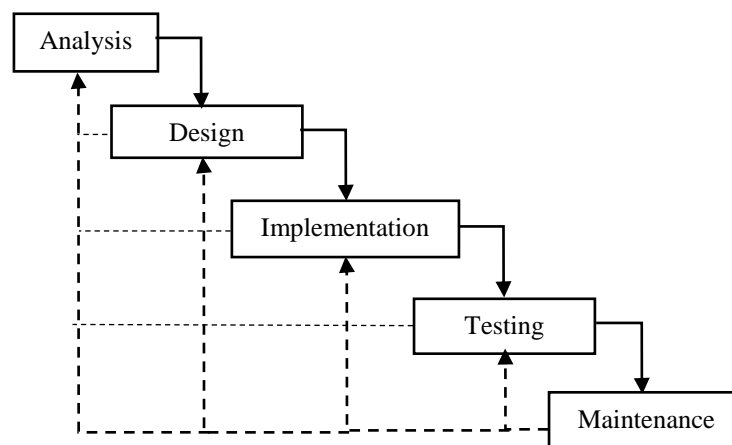
Gambar 3.3 CNN

4. Pencatatan Kehadiran

Proses *training* dilakukan untuk menghasilkan model yang akan digunakan pada sistem pencatatan kehadiran otomatis. Proses pencatatan kehadiran dilakukan setelah wajah pada citra dideteksi kemudian di pra-proses dan selanjutnya dikenali identitas wajahnya. Setelah dikenali nama-nama dari wajah yang sudah dikenali akan dicatat kehadirannya di dalam kelas.

3.2.4 Pengembangan Sistem

Pada penelitian ini pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode *waterfall*. Dengan urutan tahapan yaitu *analysis*, *design*, *implementation*, *testing*, dan *maintenance* (Basil, 2012).

Gambar 3.4 Model *Waterfall*

(Basil, 2012)

Penelitian ini menggunakan model *waterfall* seperti pada gambar 3.2 agar jika suatu saat ada kesalahan pada salah satu tahap, bisa kembali ke tahap sebelumnya. Berikut pengertian dari tahap-tahap pada model *waterfall* (Basil, 2012):

1. *Analysis*

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan perangkat lunak dan pengumpulan informasi yang berkaitan dengan pembangunan sistem pencatatan kehadiran otomatis berbasis pengenalan wajah ini, baik

kebutuhan data, perangkat keras maupun perangkat lunak. Dilakukan juga analisis fungsi-fungsi yang diperlukan dalam sistem dan tampilan perangkat lunak.

2. *Design*

Tahap desain meliputi perancangan struktur data dan representasi *interface*. Tahap ini merancang model dan alur pembangunan sistem pencatatan kehadiran otomatis berbasis pengenalan wajah ini, sesuai dengan analisis yang telah dilakukan.

3. *Implementation*

Selanjutnya yaitu *implementation*, pada proses ini dilakukan proses menerjemahkan desain yang telah ditetapkan ke dalam bahasa pemrograman yang dapat dimengerti oleh komputer. Tahap ini merupakan proses pembangunan sistem yang dapat menyelesaikan masalah dan mengolah data-data yang telah terkumpul. Pada tahap ini pula proses hasil desain yang telah dibuat diimplementasikan.

4. *Testing*

Testing atau pengujian dilakukan untuk memastikan perangkat lunak dapat bekerja sesuai apa yang telah direncanakan sebelumnya dan memastikan sistem akan memberikan hasil yang akurat. Dengan melakukan. Tahap ini juga dikenal sebaga verifikasi dan validasi. Verifikasi adalah proses evaluasi perangkat lunak untuk menentukan apakah produk memenuhi persyaratan yang telah di analisis pada awal pembuatan perangkat lunak. Sedangkan validasi adalah proses evaluasi untuk menentukan apakah proses yang berjalan dan keluaran telah sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak. Dengan dilakukannya pengujian maka akan terlihat jika ada kesalahan, bug atau gangguan sistem lainnya sehingga perangkat lunak dapat langsung diperbaiki.

5. *Maintenance*

Pada tahap ini dilakukan pengecekan kesalahan dari sistem, memperbaiki kesalahan, memperbaiki keluaran, dan meningkatkan kinerja dan kualitas sistem. Pada tahapan ini juga dapat dilakukan proses adaptasi perangkat lunak ke lingkungannya dengan

mengakomodasi kebutuhan-kebutuhan yang baru dan meningkatkan kehandalan perangkat lunak.

3.2.5 Analisis Hasil Eksperimen

Dilakukan analisis pada hasil uji coba yang telah didapat untuk dianalisa kebenarannya dan dievaluasi untuk mendapat hasil seberapa handal sistem yang dibangun.

3.2.6 Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini akan dibuat kesimpulan dari hasil analisis dan evaluasi data yang telah diuji coba berdasarkan rumusan masalah. Dengan begitu dapat ditarik kesimpulan berupa akurasi dalam bentuk persentase. Kesimpulan ini menunjukkan kinerja sistem yang telah dibuat. Kesimpulan dapat dilihat pada BAB V.