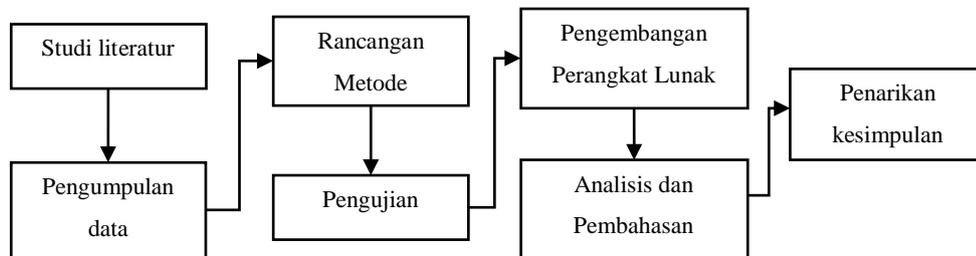


BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan secara lebih menyeluruh mengenai metodologi penelitian yang diusulkan dalam pembuatan sistem pengenalan tulisan tangan pada lembar ujian sehingga didapat sistem yang handal.

3.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini akan dilakukan dengan beberapa tahap. Tahapan penelitian ini antara lain adalah studi literatur, pengumpulan data, rancangan metode, pengujian, pengembangan perangkat lunak, analisis dan pembahasan, dan terakhir penarikan kesimpulan. Rancangan tahapan penelitian ini digambarkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mencari referensi yang bersumber dari buku, jurnal, dan artikel yang memiliki keterkaitan dengan permasalahan yang telah direncanakan untuk diteliti untuk mencari solusinya. Hal yang berhubungan dengan penelitian ini adalah, tentang tulisan tangan, *projected profile based histogram* dan juga suatu metode *deep learning* yaitu CNN (*Convolutional Neural Networks*). Setelah dilakukannya studi literatur ini, maka akan didapatkan suatu rumusan langkah yang harus dikerjakan. Penjelasan lebih lanjut mengenai teori-teori yang telah disebutkan tadi dapat dilihat pada BAB II.

3.1.2 Pengumpulan Data

Data akan diambil dari 75 orang responden yang merupakan mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia melalui form. Pada form terdapat contoh alphabet dan angka yang akan ditulis ulang oleh responden sebanyak 10 kali. Kemudian data

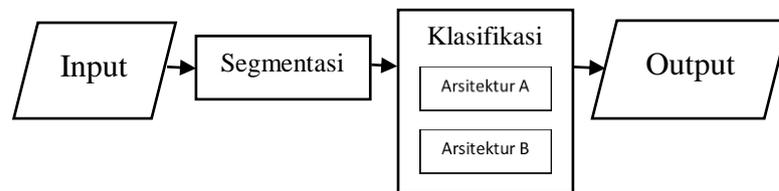
yang didapatkan dari form akan diolah untuk dijadikan sebagai dataset yang nantinya akan di gunakan sebagai data *training* dan *testing* pada CNN.

3.1.3 Rancangan Metode

Pada tahapan ini akan dilakukan perancangan arsitektur metode CNN yang akan digunakan. Perancangan ini meliputi penentuan jumlah layer konvolusi dan subsampling, kemudian ukuran dari tiap layernya (misalkan layer konvolusi akan menggunakan 32 kernel dengan ukuran 3x3), dan fungsi aktivasi yang digunakan. Pada penelitian ada dua rancangan arsitektur yang berbeda. Perbedaan dari kedua arsitektur ini adalah jumlah layer dan ukuran dari tiap layernya.

3.1.4 Pengujian

Pada bagian ini akan dilakukan pengujian dengan alur seperti pada gambar 3.2

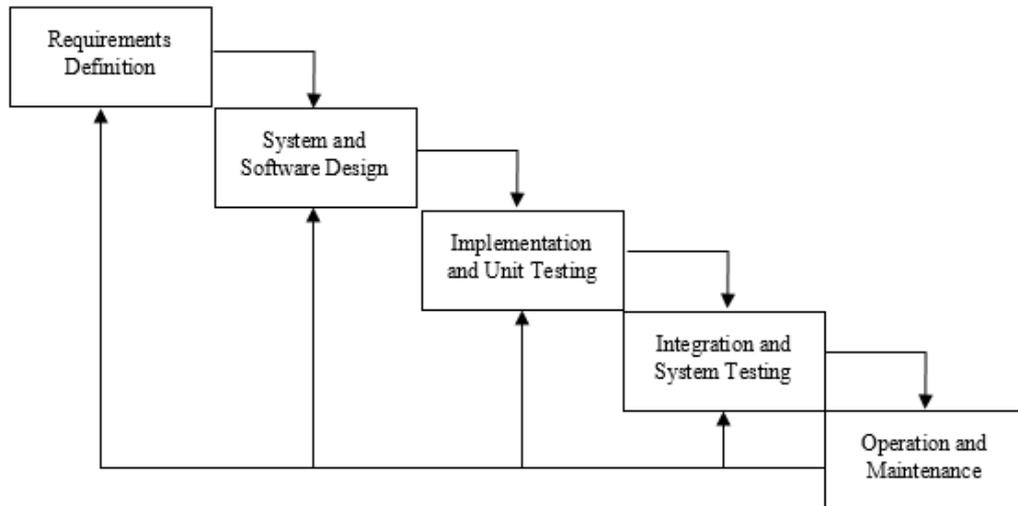


Gambar 3.2 Alur Pengujian

- 1) **Input**
Pada bagian ini input yang akan digunakan adalah data form yang telah discan.
- 2) **Segmentasi**
Kemudian data input diproses dengan segmentasi untuk mendapat citra tulisan tangan yang dibutuhkan untuk dijadikan dataset dengan menggunakan *projection profile histogram*.
- 3) **Klasifikasi**
Pada proses klasifikasi ini dataset yang telah ada akan melalui proses *labeling* yang kemudian dataset akan diujikan untuk proses *training* pada dua arsitektur CNN yang berbeda yang diberi nama arsitektur A dan Arsitektur B.
- 4) **Output**
Pada tahap ini akan didapatkan hasil akurasi, presisi, *recall*, dan *F-measure* dari kedua arsitektur yang kemudian akan diamati arsitektur mana yang lebih baik.

3.1.5 Pengembangan Perangkat Lunak

Pada penelitian ini model pengembangan perangkat lunak yang akan digunakan pada proses implementasi adalah model *waterfall* (Sommerville, 2010). Pada model ini memungkinkan untuk kembali ke tahap sebelumnya apabila terjadi kesalahan atau perbaikan, alur proses dari model ini dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alur Model Waterfall (Sommerville, 2010)

Tahapan-tahapan pada model ini ada 5 yaitu *Requirement definition*, *System & Software Design*, *Implementation and unit testing*, *Integration and system testing*, dan *Operation & maintenance*. Berikut ini penjelasannya lebih lanjut:

1) *Requirements definition*

Pada tahap ini dilakukan analisis sebelum memulai pembuatan perangkat lunak. Hal yang dilakukan adalah menganalisis permasalahan yang dihadapi dan mengumpulkan data-data yang diperlukan, serta mendefinisikan fitur dan fungsi software. Pengumpulan data-data tambahan bisa juga diambil dari jurnal, artikel, dan internet. Dalam tahap ini telah ditemukan rumusan masalah dan metode yang cocok untuk penelitian ini yaitu *Convolutional Neural Network*.

2) *System and software design*

Pada tahap dilakukan perancangan dan permodelan arsitektur sistem yang berfokus pada perancangan struktur data, arsitektur software, tampilan antarmuka, algoritma program, serta desain lembar ujian yang akan

digunakan. Dengan tujuan untuk lebih memahami gambaran besar dari apa yang akan dikerjakan. Pada tahap ini implementasi yang akan dikembangkan adalah proses pengenalan tulisan tangan pada lembar ujian.

3) *Implementation and unit testing*

Pada tahap ini desain dari perangkat lunak yang telah dibuat diimplementasikan dalam bentuk program. Setelah program berhasil dibuat maka dilakukan testing untuk memastikan program yang telah dibuat berjalan dengan baik.

4) *Integration and system testing*

Pada tahap ini setelah program lolos tahap testing sebelumnya, dilakukan pengintegrasian setiap unit. Kemudian aplikasi ini harus melewati fase testing kembali untuk memastikan aplikasi telah berjalan lancar dan mampu terhubung secara baik antar satu sama lainnya.

5) *Operation and Maintenance*

Pada tahap ini aplikasi yang telah digunakan secara nyata akan dilakukan *Maintenance*. *Maintenance* yang dilakukan adalah perbaikan kesalahan/*error* yang tidak ditemukan pada tahapan-tahapan sebelumnya, kemudian meningkatkan fitur/kinerja dari unit sistem.

3.1.6 Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini akan dilakukan analisis dan evaluasi untuk menguji performa dari model yang dihasilkan. Model ini di uji coba menggunakan data set *testing*. Untuk mengetahui performa dari model CNN maka akan dievaluasi dengan menghitung akurasi. Hasil uji akan disajikan dalam bentuk tabel untuk menunjukkan perbandingan tingkat akurasi, presisi, *recall*, dan *F-measure* dari masing – masing eksperimennya.

3.1.7 Penarikan Kesimpulan

Pada bagian ini akan dibuat suatu kesimpulan yang berasal dari hasil analisis dan pembahasan data yang sudah diuji menurut rumusan masalah. Dengan cara ini bisa ditarik kesimpulan dalam bentuk akurasi. Kinerja sistem yang telah dibuat dapat diketahui melalui kesimpulan ini.

3.2 Alat Penelitian

Alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah seperangkat komputer dilengkapi dengan beberapa perangkat lunak pendukung. Dalam penelitian ini digunakan perangkat keras komputer dengan spesifikasi sebagai berikut:

- 1) RAM 6 GB.
- 2) Processor intel i5
- 3) Mouse dan Keyboard
- 4) Printer and Scanner Canon E400

Adapun perangkat lunak yang digunakan adalah:

- 1) Microsoft Windows 10.
- 2) Sublime.

Bahasa pemrograman yang akan digunakan pada penelitian ini adalah bahasa pemrograman python.