

# Bab 1

## Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pengenalan pola citra tulisan tangan dari gambar telah menjadi sangat penting di abad ke 21. *Handwriting Recognition* atau pengenalan pola citra tulisan tangan sudah diterapkan dalam beberapa aplikasi seperti pengenalan pola citra tulisan tangan pada cek untuk mendapatkan informasi yang terdapat dalam cek[1], mengambil kodepos dalam surat[2], dll. Tujuan dari skema pengenalan pola citra tulisan tangan adalah untuk mengubah gambar karakter tulisan tangan ke dalam format yang dimengerti oleh mesin. Pada umumnya, karakter tulisan tangan memiliki keragaman dalam hal bentuk, ukuran, jarak, margin, ketebalan dan guratan, yang membuat sangat sulit untuk mengenali tulisan tangan. Penelitian tentang pengenalan tulisan tangan telah dilakukan dengan menggunakan beberapa metode, contohnya dengan menggunakan *Artificial Neural Network*(ANN), *Support Vector Machine*(SVM), *Extreme Learning Machine*(ELM), *Convolutional Neural Network*(CNN), dan *K-Nearest Neighbor*(K-NN) dengan hasil yang beragam.

Aksara Sunda merupakan salah satu huruf tradisional yang ada di Indonesia yang digunakan oleh suku sunda sejak abad ke-14 dan menjadi salah satu warisan budaya suku sunda yang penggunaannya dilestarikan, selain itu aksara sunda memiliki karakter huruf yang unik (beberapa karakter memiliki bentuk yang hampir sama) dan juga cukup rumit dalam penulisannya. Dengan seiring berjalannya waktu budaya aksara sunda ini semakin dilupakan oleh orang-orang, sementara dokumen-dokumen kuno yang memiliki isi mengenai budaya sunda itu sendiri ditulis menggunakan aksara sunda. Penelitian ini dilakukan selain karena keunikan dan kerumitan dari aksara sunda yang akan sulit terbaca jika tulisan tangan aksara sunda kurang jelas atau jelek, penelitian ini juga dilakukan untuk membantu masyarakat dalam mempelajari budaya sunda yang terdapat pada dokumen kuno tetapi tidak dengan tidak menghilangkan informasi yang penting yang terdapat pada dokumen.

Penelitian sebelumnya mengenai pengenalan citra tulisan tangan aksara sunda telah dilakukan dalam beberapa penelitian, Imam Ramadhan, dkk. melakukan penelitian dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* yang menghasilkan tingkat akurasi sebesar 62% [3], Rizki Rahmat Riansyah, dkk. melakukan penelitian dengan menggunakan *Modified Direction Feature* dan *Learning Vector Quantization* yang menghasilkan akurasi sebesar 78,67% [4], Dani Rohpandi, dkk. melakukan penelitian dengan menggunakan *Template Matching Correlation* yang menghasilkan akurasi sebesar 32% [5], Alif Kirana, dkk. melakukan penelitian dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* dengan hasil penelitian pada tulisan tangan sebesar 85,5% dengan pemindai dan 87,1% dengan kamera [6]. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya hasil akurasi yang didapatkan masih belum bagus, hal ini disebabkan oleh metode ekstraksi ciri dan klasifikasi yang kurang baik dan dataset yang kecil sehingga membuat metode yang digunakan kurang optimal, oleh sebab itu dilakukan penelitian menggunakan menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)* sebagai ekstraksi fitur yang hasilnya akan dijadikan masukkan untuk *Extreme Learning Machine (ELM) algorithm*.

Penggunaan CNN-ELM sendiri memiliki hasil akurasi yang cukup baik [7]–[12], pada penelitian sebelumnya Peng Wang, dkk. menggunakan CNN-ELM melakukan klasifikasi pada gambar SAR dengan tingkat akurasi mencapai 100% [8], pada penelitian lain Saqib Ali, dkk. menggunakan CNN-ELM untuk mengenali pola tulisan tangan angka dengan hasil 99,7% pada dataset USPS (besar), 99,8% pada dataset MNIST (besar) dan dataset buatan sendiri (kecil) dengan hasil 99,6% [7], pada penelitian lain Shan Pang, dkk. menggunakan DC-ELM untuk mengenali pola tulisan tangan angka dengan hasil 96,93% dengan waktu pelatihan sebesar 20,6 detik pada dataset USPS (7000 *training sample*) dan 98,43% dengan waktu pelatihan sebesar 27,8 detik pada dataset USPS (10000 *training sample*) [9], pada penelitian lain Pu Hao, dkk. menggunakan CNN-ELM untuk melakukan klasifikasi pada objek dengan hasil 19,88% *error rate* dan 46,26 detik waktu pelatihan pada dataset cifar-10, 24,08% *error rate* dan 46,44 detik waktu pelatihan pada dataset cifar-100, 9,65% *error rate* dan 3,99 detik waktu pelatihan pada dataset

Sun397-3, 20,47% *error rate* dan 5,16 detik waktu pelatihan pada dataset Sun397-5 dan 20,34% *error rate* dan 8,94 detik waktu pelatihan pada dataset Sun397-7[10], pada penelitian lain Shifei Ding, dkk. menggunakan CKELM untuk melakukan klasifikasi tulisan tangan angka dengan hasil 96,21% dengan kecepatan latih sebesar 14,43 detik pada dataset USPS dan 96,80% dengan kecepatan latih sebesar 8,22 detik pada dataset MNIST[11], pada penelitian Ali Pashaei, dkk. menggunakan CNN-ELM untuk melakukan klasifikasi pada tumor otak dengan hasil 93,68%[12].

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, penelitian ini akan membuat aplikasi pengenalan tulisan tangan aksara sunda menggunakan *Convolutional Neural Network-Extreme Learning Machine*. CNN-ELM Digunakan karena hasil yang didapatkan pada penelitian sebelumnya membuktikan bahwa CNN-ELM dapat bekerja lebih baik dibandingkan dengan menggunakan CNN[7]–[12]. Selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh Jivitesh Sharma, dkk[13]. membuktikan bahwa CNN-ELM dapat bekerja baik bahkan mengungguli CNN data pelatihan yang digunakan jauh lebih kecil dibandingkan dengan CNN.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah diuraikan sebelumnya maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah bagaimana akurasi CNN-ELM pada pengenalan citra tulisan tangan aksara sunda dengan CNN-ELM.

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini yaitu menerapkan metode CNN-ELM dalam mengenali pola citra tulisan tangan aksara sunda. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur akurasi dari CNN-ELM dalam mengenali pola citra tulisan tangan aksara sunda

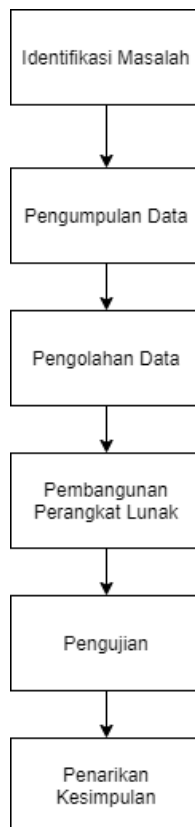
## **1.4 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini dibuat beberapa batasan masalah agar pembahasan lebih berfokus sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, Berikut batasan masalah:

1. Citra tulisan tangan aksara sunda adalah hasil scan atau foto dengan format jpg
2. Dataset dibuat oleh 20 orang dengan data yang terkumpul sebesar 1850 dengan kelas sebanyak 25
3. Masukkan tulisan tangan hanya dengan posisi tegak
4. Tulisan tangan hanya tulisan cetak tidak bersambung
5. Karakter yang dapat dikenali adalah aksara sunda ngalagena sebanyak 25 yaitu: ka, ga, nga, ca, ja, nya, ta, da, na, pa, ba, ma, ya, ra, la, wa, sa, ha, fa, va, qa, xa, za, kha, sya.
6. Kertas yang digunakan untuk menulis aksara sunda memiliki background putih dan ditulis menggunakan spidol

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian dapat dibagi menjadi beberapa tahapan, berikut tahapan penelitian:



Gambar 1.1 Metodologi Penelitian

### **1.5.1 Identifikasi Masalah**

Pada tahapan identifikasi masalah ini dilakukan pengamatan terhadap penelitian yang sudah ada sebelumnya dan mengidentifikasi masalah untuk diperbaiki dan dikembangkan lebih jauh.

### **1.5.2 Pengumpulan Data**

Metode Pengumpulan Data yang digunakan antara lain:

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan kegiatan melakukan pencarian dan pengumpulan data pustaka yang menunjang penelitian yang akan dikerjakan. Pustaka tersebut berupa buku, artikel, jurnal, dan laporan akhir yang ada kaitannya dengan judul penelitian.

2. Pengumpulan Dataset

Pengumpulan dataset dalam penelitian ini adalah proses mengumpulkan sampel tulisan tangan, peneliti mengumpulkan sampel tulisan tangan aksara sunda dari 20 orang yang menghasilkan data sebesar 1850 dengan kelas sebanyak 25

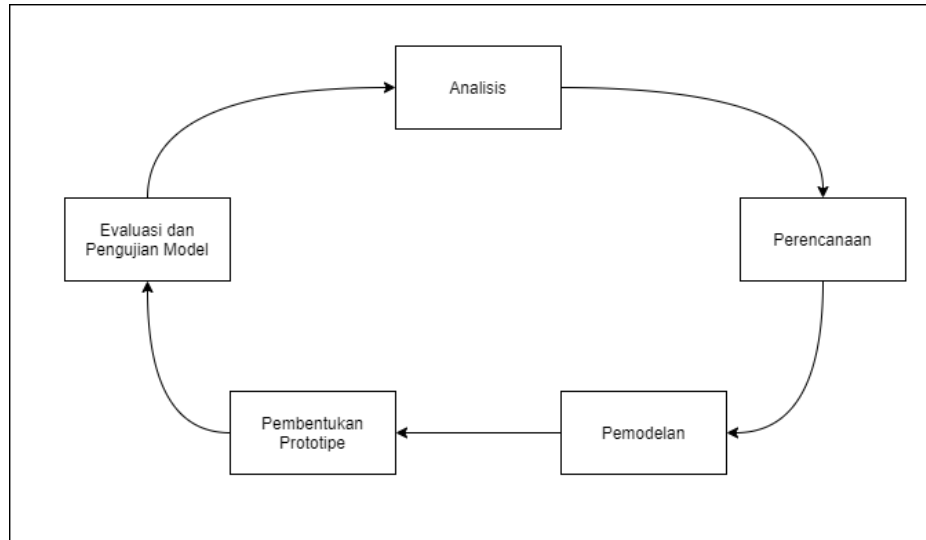
### **1.5.3 Pengolahan Data**

Pada tahapan ini dilakukan persiapan data yaitu melakukan preprocessing terhadap citra tulisan tangan Aksara Sunda yang didapatkan pada tahapan sebelumnya agar dapat digunakan.

### **1.5.4 Pembangunan Perangkat Lunak**

Model yang digunakan dalam pembangunan perangkat lunak ini adalah model *System Development Life Cycle (SDLC) prototyping*. Model ini dipilih karena adanya ketidakpastian akan kemampuan dari model yang digunakan untuk dapat mengenali tulisan tangan aksara sunda dengan baik. Dengan adanya ketidakpastian ini maka analisis model akan memberikan pendekatan yang paling baik[14], karena adanya evaluasi dan pengujian ketika selesai membuat model dan

akan dilakukan analisis Kembali untuk mendapatkan hasil terbaik. Berikut adalah gambaran dari SDLC yang digunakan:



**Gambar 1.2 Pembangunan Perangkat Lunak**

Berikut ini adalah penjelasan dari tahapan yang ada pada pembangunan perangkat lunak:

1. Analisis, mengkaji metode-metode yang akan digunakan dalam model menggunakan studi literatur
2. Perencanaan, menentukan tahapan-tahapan proses yang akan digunakan pada model yang akan dibuat
3. Pemodelan, memulai konstruksi pembuatan struktur model
4. Pembuatan prototipe, mengimplementasikan model dari pemodelan secara menyeluruh
5. Evaluasi dan pengujian model, mencari kesalahan kode program atau error logic dari prototipe yang telah selesai dibangun. Menguji hasil dari beberapa penggunaan parameter pada model, dicari kelemahan dan kekurangan dari prototipe yang ada seperti pemilihan parameter atau metode yang digunakan.

### **1.5.5 Pengujian**

Tahap ini merupakan tahap pengujian tingkat akurasi dari model yang di buat, Hasil dari pengujian ini berupa persentase akurasi dan kecepatan dari model yang dibuat.

### **1.5.6 Penarikan Kesimpulan**

Pada tahap ini dilakukan pengambilan kesimpulan dari seluruh tahap-tahap yang dilakukan pada penelitian ini.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sebagai acuan bagi penulis agar penulisan skripsi ini dapat terarah dan tersusun sesuai dengan yang penulis harapkan, maka akan disusun sistematika penulisan sebagai berikut :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi uraian latar belakang masalah, identifikasi masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, tahap pengumpulan data, model pengembangan perangkat lunak dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan membahas berbagai konsep konsep dasar dan teori-teori pendukung yang berhubungan dengan pembangunan model.

### **BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Pada bab ini akan membahas tentang deskripsi model, analisis kebutuhan dalam pembangunan model serta perancangan model.

#### **BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Pada bab ini berisi hasil implementasi analisis dari BAB 3 dan perancangan aplikasi yang dilakukan, serta hasil pengujian aplikasi untuk mengetahui apakah model yang dibangun sudah sesuai dengan tujuan.

#### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengujian model, serta saran untuk pengembangan model yang telah dirancang agar penelitian kedepan menjadi lebih baik.