

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aksara Sunda adalah bagian penting dari warisan budaya Indonesia, yang mengandung nilai historis dan kultural yang mendalam. salahsatu cermin banyaknya budaya di Indonesia adalah banyak sekali bahasa-bahasa yang lahir di Indonesia [1]. Penggunaan aksara Sunda di era digital masih terbatas karena minimnya dukungan teknologi. Hal ini membatasi akses masyarakat, khususnya generasi muda untuk mempelajari dan menggunakan aksara Sunda dalam kehidupan sehari-hari. Karena aksara sunda dianggap suatu budaya yang kuno masyarakat merasa enggan untuk mempelajarinya karena rumit dan susah untuk di ingat sehinga orang-orang tidak begitu ingin untuk mempelajari aksara Sunda [2]. Pemeliharaan aksara, bahasa, dan sastra daerah diatur pada Peraturan Daerah (Perda) Nomor 5 Tahun 2003 tentang Pemeliharaan, Aksara, Bahasa, dan Sastra Daerah. Salah satu Aksara Daerah yang dimaksud dalam Perda tersebut adalah Aksara Sunda [3].

Kemajuan teknologi, khususnya di bidang *Artificial Intelligence* (AI), telah membuka peluang baru dalam pengembangan solusi otomatis. Salah satu penerapan yang berpotensi besar adalah untuk membantu proses klasifikasi tulisan Aksara Sunda. AI mencakup berbagai disiplin ilmu dengan beragam pendekatan yang bertujuan menciptakan sistem cerdas yang mampu meniru kemampuan berpikir dan bertindak seperti manusia [4]. Di dalam AI, terdapat cabang penting yaitu *Machine Learning* (ML), yang berfokus pada kemampuan sistem untuk belajar dari pengalaman serta menyesuaikan diri terhadap data baru guna mengotomatisasi tindakan dan menghasilkan keputusan yang lebih tepat. Dengan menganalisis data secara otomatis dan mengenali pola di dalamnya, ML memungkinkan pengambilan keputusan yang didasarkan pada informasi yang akurat [5]. Sementara itu, *Deep Learning* (DL) merupakan bagian dari ML yang terinspirasi oleh struktur jaringan saraf biologis, dikenal sebagai *Artificial Neural Network* (ANN). Beragam algoritma DL seperti *Convolutional Neural Network* (CNN), *Long Short-Term Memory* (LSTM), *Recurrent Neural Network* (RNN), dan *Self-Organizing Maps* (SOM) mampu mengolah data dalam jumlah besar dengan efisien, terutama dalam bidang pengolahan citra digital. Di antara algoritma tersebut, CNN menjadi salah satu yang paling umum digunakan untuk tugas klasifikasi gambar [5].

Sistem pengenalan pola aksara Sunda berbasis CNN yang bekerja secara *real-time* masih belum banyak dikembangkan, padahal teknologi ini berpotensi besar untuk membantu proses pembelajaran aksara Sunda. Sebagian besar penelitian yang ada masih berfokus pada tahap pengujian model dalam skala terbatas tanpa diintegrasikan ke dalam sistem yang dapat digunakan secara langsung oleh masyarakat. Misalnya, penelitian oleh Shelvi Nur Rahmawati, Eka Wahyu Hidayat, dan Husni Mubarak hanya berfokus pada pengujian akurasi model CNN terhadap dataset tulisan aksara Sunda menggunakan parameter tertentu tanpa penerapan dalam aplikasi *real-time* [3]. Dengan adanya sistem yang mampu mengenali aksara Sunda secara *real-time*, pengguna nantinya dapat mengubah citra aksara Sunda menjadi bentuk digital secara otomatis yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pelestarian budaya, edukasi, maupun dokumentasi. Teknologi ini juga dapat diintegrasikan ke berbagai platform digital agar masyarakat dapat mempelajari aksara Sunda secara praktis melalui perangkat komputer maupun ponsel pintar.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa algoritma CNN mencapai akurasi yang cukup tinggi dalam berbagai tugas klasifikasi. Studi yang dilakukan oleh Shelvi Nur Rahmawati, Eka Wahyu Hidayat, Husni Mubarak menunjukkan bahwa CNN *Convolutional Neural Network* (CNN). Hasil dari penelitian ini menggunakan optimasi ADAM dengan penggunaan *epoch* 20, 50, 100 dan 500. Penggunaan *epoch* 500, *learning rate* 0.1 merupakan nilai tertinggi dengan akurasi 98.03%. Berdasarkan hasil data *training* dengan nilai *epoch* 100, *learning rate* 0.001 hasil akurasi sebesar 96.71% data *training* dan 92.02% data *testing* [3]. Selain itu, studi lain yang dilakukan Arif Purnama, Saeful Bahri, Gunawan, Taufik Hidayatulloh, dan Satia Suhada Penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) pada citra tulisan tangan Sunda dapat memudahkan masyarakat dalam mempelajari aksara Sunda. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan membagikan kuesioner kepada responden. Pengujian sistem menggunakan uji akurasi, pengujian pada model CNN menggunakan pengujian data mendapatkan akurasi 97,5% dan pengujian model menggunakan aplikasi mendapatkan akurasi 98%.[6].

Studi lain oleh Alif Kirana, Hanny dan Indra menunjukkan bahwa CNN menghasilkan akurasi sebesar 85,5% untuk pengenalan pola aksara sunda citra tulisan tangan [7]. Studi yang dilakukan oleh Giani Eka Ripera, Missi Hikmatyar, Rudi Hartono menunjukkan bahwa CNN menghasilkan 91,66% pada data latih tulisan

digital, 88,09% pada data latih tulisan tangan, dan 86,85% pada data uji[8]. Studi lain yang dilakukan oleh Alfael Maradu Andar Turnip, Nurul Fadillah, Munawir menunjukkan bahwa Convolutional Neural Network (CNN) dalam mengenali tulisan tangan aksara Batak Toba. Hasil penelitian diperoleh model CNN dengan ukuran kernel 3x3, hidden layer 1, ukuran citra masukan sebesar 150x150 pixel, menggunakan batas epoch sebesar 300 epoch dan dari model tersebut dihasilkan akurasi pada pengujian I sebesar 89.47 %, akurasi pada pengujian II sebesar 73.68 %, akurasi pada pengujian III sebesar 57,89%, akurasi pada pengujian IV sebesar 84,21% dan akurasi pada pengujian V sebesar 84,21% [9]. serta keterbatasan data pelatihan baik dari segi kualitas maupun kuantitas menjadi faktor utama yang menghambat pencapaian tingkat akurasi yang tinggi [10]. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memanfaatkan algoritma CNN untuk pengenalan citra aksara sunda dari data citra yang tersedia, dan mampu menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi dalam proses klasifikasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model CNN dengan menerapkan arsitektur *MobileNet* guna meningkatkan kemampuan pengenalan pola aksara Sunda secara *real-time*. Arsitektur *MobileNet* dipilih karena dirancang dengan pendekatan *depthwise separable convolution* yang membuat model menjadi lebih ringan dan efisien tanpa mengurangi tingkat akurasi. Keunggulan ini memungkinkan model untuk dijalankan pada perangkat dengan sumber daya terbatas, seperti ponsel pintar atau komputer dengan spesifikasi menengah, tanpa memerlukan kapasitas komputasi tinggi. Selain itu, *MobileNet* memiliki performa yang kompetitif dalam tugas klasifikasi citra dibandingkan dengan arsitektur CNN konvensional, sehingga sangat sesuai untuk diterapkan pada sistem pengenalan aksara Sunda berbasis citra. Diharapkan, penerapan arsitektur *MobileNet* ini dapat menghasilkan sistem yang akurat, efisien, serta mendukung pelestarian aksara Sunda melalui penerapan teknologi modern.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Networks* dengan arsitektur *MobileNet* untuk pengenalan pola aksara sunda perkarakter?

2. Bagaimana tingkat akurasi algoritma *Convolutional Neural Networks* dengan arsitektur *MobileNet* untuk pengenalan pola aksara sunda perkarakter melalui pengolahan citra digital?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini lebih terstruktur, maka penulis telah menetapkan batasan ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Dataset berjumlah 21.200 gambar dari 212 pola aksara yang berbeda dan masing-masing terdapat 100 gambar aksara sunda dengan tipe file JPG dan PNG.
2. Dataset yang digunakan hanya gambar 212 pola aksara sunda.
3. Algoritma yang digunakan yaitu *Convolutional Neural Networks* dengan arsitektur *MobileNet*.
4. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman *Python* dan *Flask*. Sistem yang dibuat berbasis *website*.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini, diantaranya adalah sebagai berikut:

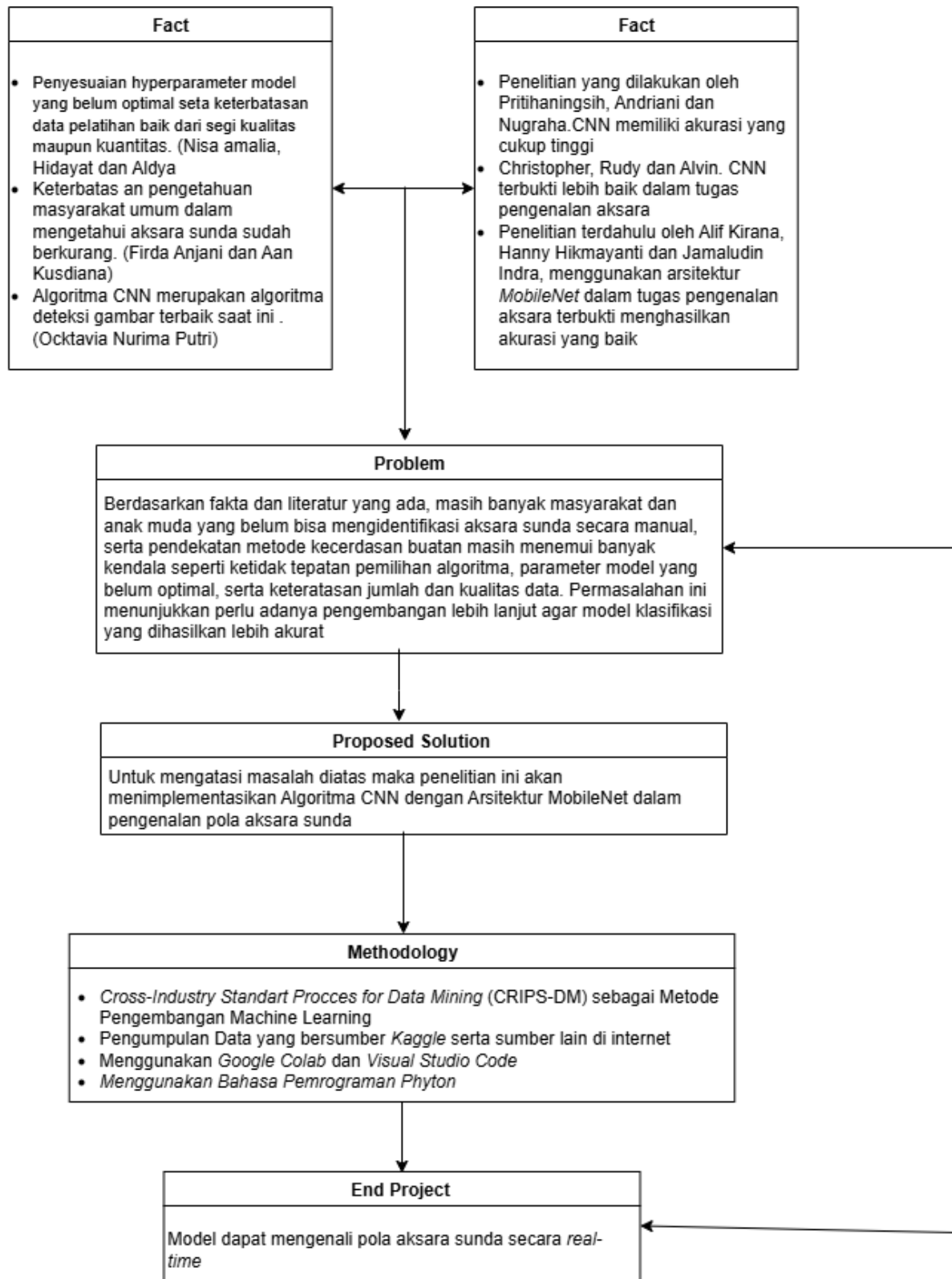
1. Mengimplementasi algoritma *Convolutional Neural Networks* dengan arsitektur *MobileNet* dalam pengenalan pola aksara sunda perkarakter.
2. Menganalisis algoritma *Convolutional Neural Networks* dengan arsitektur *MobileNet* dalam pengenalan pola aksara sunda melalui proses pengolahan citra dengan mengukur akurasi.

1.5 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, antara lain adalah:

1. Mengembangkan sistem pengenalan aksara Sunda yang menggunakan CNN, masyarakat akan lebih mudah mengakses dan menggunakan aksara Sunda di berbagai konteks digital
2. Dengan penerapan metode CNN, diharapkan sistem pengenalan aksara Sunda ini dapat mencapai tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam mengenali karakter.

1.6 Kerangka Pemikiran



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

Pada gambar 1.1 merupakan susunan dari kerangka pemikiran yang dijadikan sebagai alur dari dilakukannya penelitian ini, yang berawal dari mencari fakta dari objek yang akan diteliti, lalu mencari literatur terkait yang dapat mendukung penelitian ini. Selanjutnya terdapat masalah yang akan dibahas pada penelitian ini sehingga muncul solusi dari masalah penelitian. Lalu ada metodologi yang digunakan dalam penelitian ini sehingga dapat menghasilkan sebuah produk berupa model *machine learning* yang nantinya dapat identifikasi aksra sunda melalui pengolahan citra.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah tahapan-tahapan untuk melakukan penelitian ini yang terbagi menjadi 5 bab yang mana setiap bab memiliki fungsi tersendiri sebagai berikut.

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan masalah-masalah yang akan dijadikan sebagai awalan dalam melakukan penelitian yang diskusikan menjadi latar belakang, pembahasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, kerangka pemikiran, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini berisi tentang berbagai teori yang akan dijadikan acuan untuk melakukan penelitian dan juga berisikan literatur dari penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan sekarang agar dapat membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan metode atau tahapan apa saja yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini dan juga pada tahapan ini juga dijelaskan bagaimana mobil akita menyelesaikan penelitian sehingga dapat menjawab semua masalah yang ada dalam penelitian ini.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan hasil yang telah diperoleh dalam melakukan penelitian dan juga merupakan pembahasan dari metodologi yang digunakan dalam memecahkan masalah yang ada selama penelitian.

BAB 5 : PENUTUP

Pada bab ini membahas kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dikerjakan serta bagian penutup dari penelitian ini yang diharapkan dapat bermanfaat bagi semua orang yang membutuhkannya.