

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini yaitu aksara Jawa yang dilengkapi dengan *sandhangan*. Sedangkan objek penelitian berupa model deteksi aksara Jawa yang dilengkapi dengan *sandhangan*.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebuah perangkat laptop dengan spesifikasi yang ditunjukkan pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1. Spesifikasi perangkat keras

No.	Nama Perangkat	Sistem Operasi	Fungsi
1	Laptop (Intel(R) Celeron(R) N4000, RAM 4 GB)	Windows 10	Alat kerja utama

3.2.2. Perangkat Lunak

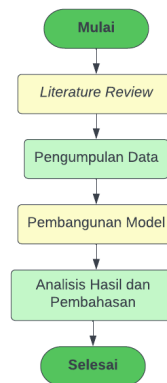
Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2. Perangkat lunak penelitian

No.	Nama Perangkat Lunak	Versi	Fungsi
1	Jupyter Notebook	TPU <i>Cluster</i> v3-8	Pemrograman model
2	Microsoft Word	2013	Penulisan laporan penelitian

3.3. Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.1 dibawah ini menunjukkan diagram alir penelitian diikuti dengan penjelasan masing-masing tahapan sebagai berikut.



Gambar 3.1. Alir Penelitian


















3.3.1. Literature Review

Tahap studi literatur bertujuan untuk menemukan permasalahan hingga menunjang pemahaman peneliti yang berupa penelitian sebelumnya dimana penelitian tersebut relevan dengan penelitian ini maupun dasar teori terkait objek penelitian pada saat fokus permasalahan telah ditentukan. Perumusan masalah dilakukan seperti melakukan identifikasi masalah hingga perumusan solusi untuk kemudian menjadi objek dan metode pada penelitian ini. Permasalahan yang diangkat oleh peneliti yaitu perlunya pembangunan model untuk pengujian algoritma convolutional neural network untuk tugas deteksi citra aksara Jawa yang dilengkapi dengan *sandhangan*. Sementara itu, referensi untuk menunjang penelitian ini sebagai tinjauan pustaka diambil sebanyak 6 penelitian sebelumnya.

3.3.2. Pengumpulan Dataset

Kumpulan data yang diperlukan belum dapat ditemukan pada literatur terdahulu, sehingga dataset baru dibuat untuk penelitian ini. Data aksara Jawa dapat diambil dari Unicode Character Database (UCD). UCD mendefinisikan properti

karakter untuk semua karakter kode tunggal. Gambar 3.2 berikut merupakan basis data karakter *unicode* aksara Jawa yang berjumlah 96 kode tunggal pada rentang A980—A9DF.

	A98	A99	A9A	A9B	A9C	A9D
0	 A980	 A990	 A9A0	 A9B0	 A9C0	 A9D0
1	 A981	 A991	 A9A1	 A9B1	 A9C1	 A9D1
2	 A982	 A992	 A9A2	 A9B2	 A9C2	 A9D2
3	 A983	 A993	 A9A3	 A9B3	 A9C3	 A9D3
4	 A984	 A994	 A9A4	 A9B4	 A9C4	 A9D4
5	 A985	 A995	 A9A5	 A9B5	 A9C5	 A9D5
6	 A986	 A996	 A9A6	 A9B6	 A9C6	 A9D6
7	 A987	 A997	 A9A7	 A9B7	 A9C7	 A9D7
8	 A988	 A998	 A9A8	 A9B8	 A9C8	 A9D8
9	 A989	 A999	 A9A9	 A9B9	 A9C9	 A9D9
A	 A98A	 A99A	 A9AA	 A9BA	 A9CA	
B	 A98B	 A99B	 A9AB	 A9BB	 A9CB	
C	 A98C	 A99C	 A9AC	 A9BC	 A9CC	
D	 A98D	 A99D	 A9AD	 A9BD	 A9CD	
E	 A98E	 A99E	 A9AE	 A9BE		 A9DE
F	 A98F	 A99F	 A9AF	 A9BF	 A9CF	 A9DF

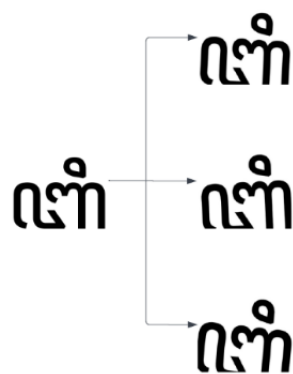
Gambar 3.2. *Unicode* aksara Jawa

Sementara itu, modul yang menyediakan akses ke UCD yaitu unicodedata. Modul ini menggunakan nama dan simbol yang sama seperti yang didefinisikan oleh UCD. Modul lain yang ditambahkan yaitu modul pencitraan guna membuat data berbasis gambar. Gambar karakter aksara Jawa pada penelitian ini dapat ditunjukkan pada Gambar 3.3 berikut ini.



Gambar 3.3. Data aksara Jawa

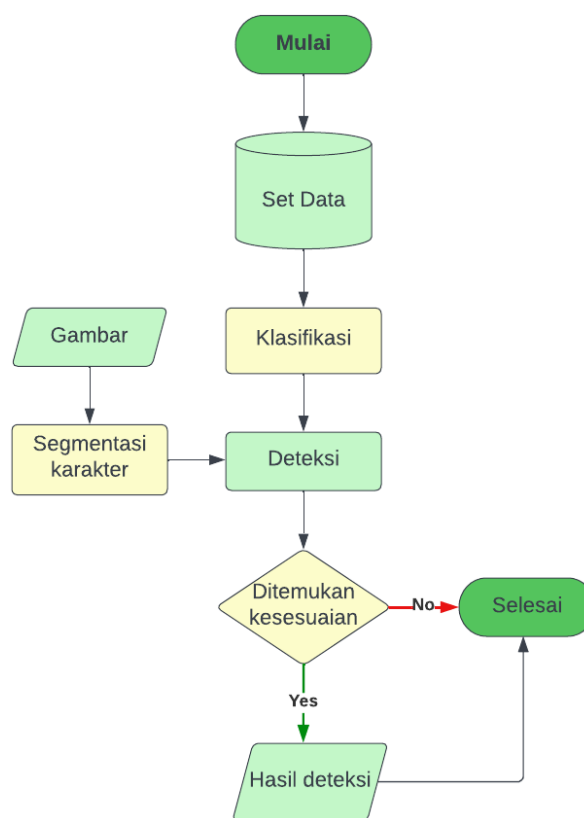
Karakter data maupun kombinasinya yang sudah tersimpan berbasis gambar melalui proses augmentasi dengan modul augmentor. Augmentasi data dilakukan untuk setiap kategori. Sementara itu, label untuk setiap kategori berupa angka dimana angka tersebut mewakili aksara latin bagi data yang bersangkutan. Augmentasi data yang dilakukan dapat ditunjukkan pada Gambar 3.4 berikut ini.



Gambar 3.4. Augmentasi gambar

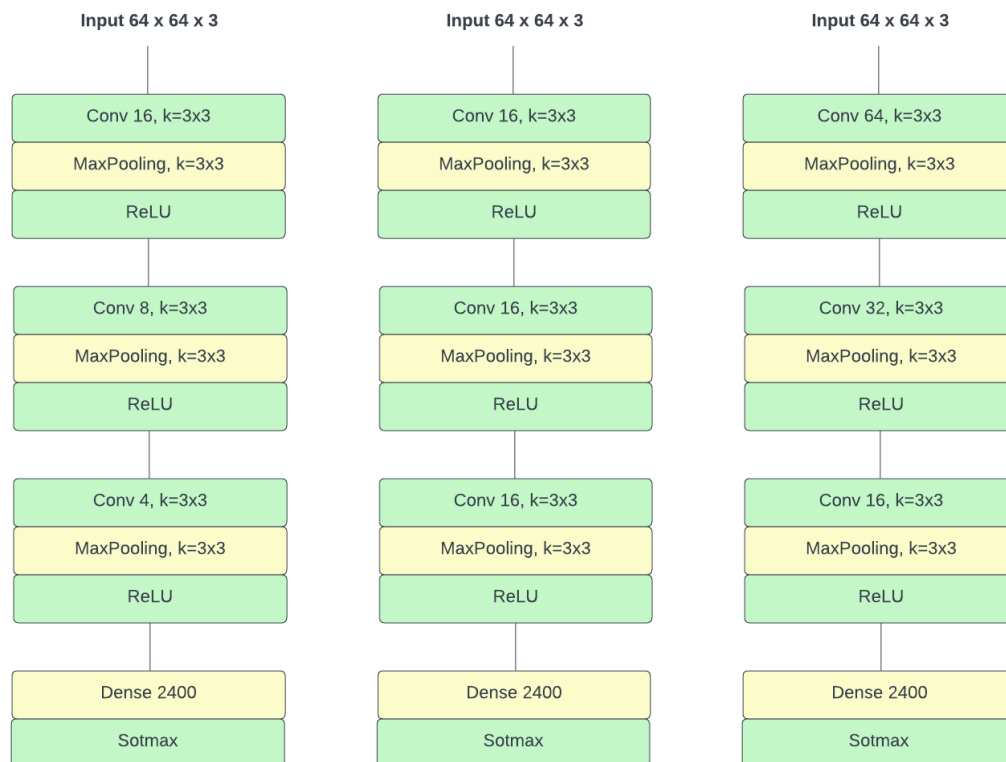
3.3.3. Pembangunan Model

Penelitian ini dilakukan berupa pelatihan model hingga deteksi. Dataset yang telah dikumpulkan dibagi kedalam data *train* maupun data *test* dengan komposisi 80% data untuk *training* dan 20% untuk *testing*. Sementara itu, data deteksi berupa citra yang memuat beberapa karakter aksara Jawa yang dikenai proses segmentasi. Berikut ini *flowchart* model pada penelitian ini.



Gambar 3.5. Pembangunan model

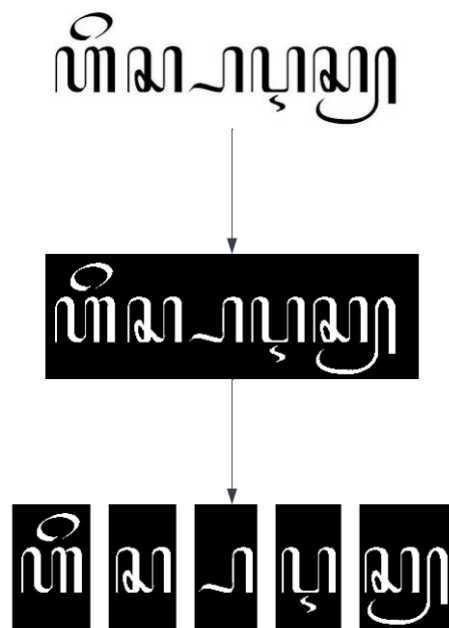
Gambar 3.5 menunjukkan model yang dibangun pada penelitian ini melalui proses pelatihan terhadap dataset. Pelatihan model berupa proses klasifikasi yang menggunakan algoritma convolution neural network.



Gambar 3.6. Arsitektur algoritma CNN

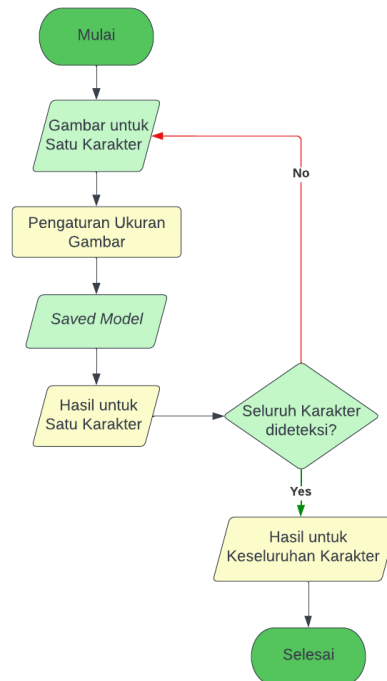
Tiga arsitektur algoritma diatas digunakan ditunjukkan pada Gambar 3.6 dibawah ini. Penentuan parameter untuk algoritma tersebut dimulai berupa pendefinisian ukuran input. Input merupakan data tiga dimensi dengan besar tinggi dan lebar sama dimana digunakan ukuran (64, 64, 3) pada penelitian ini. Lapisan konvolusi diatur terhadap jumlah filter, ukuran kernel serta penyertaan fungsi aktivasi. Sementara itu, lapisan pooling dimana dalam penelitian ini digunakan *max pooling* diatur terhadap ukuran *pooling*. Ketiga arsitektur diatas memiliki pengaturan *max pooling* yang sama yaitu (3, 3). Fungsi aktivasi ketiganya pada lapisan konvolusi yaitu ReLU sedangkan pada lapisan *fully connected* menggunakan Softmax. Sementara itu, perbedaan pengaturan lapisan konvolusi pada ketiga arsitektur diatas terletak pada ukuran filter diantaranya Conv2D(16, 8, 4), Conv2D(32, 16, 8) dan Conv2D(64, 32, 16). Konfigurasi sampai pada kompilasi yang melibatkan pengoptimal, *loss* dan *metrics*.

Arsitektur tersebut akan diteruskan untuk tugas deteksi aksara Jawa. Input gambar pada tugas deteksi bukan bagian dari dataset, melainkan citra lain yang didalamnya dapat memuat beberapa karakter aksara Jawa. Peneliti melakukan segmentasi sehingga input gambar berupa gambar satu karakter aksara Jawa yang dikirimkan ke model. Metode segmentasi yang digunakan yaitu segmentasi karakter. Pada gambar dikenai pertukaran piksel sehingga diperoleh gambar negatif dalam hal ini yaitu kebalikan dari gambar awal. Selanjutnya gambar dipotong berdasarkan kolom sehingga apabila dalam satu kolom tidak dijumpai piksel bernilai 1 maka akan ditandai sebagai area perpotongan antar karakter. Contoh segmentasi gambar yang dilakukan dapat ditunjukkan pada Gambar 3.7 berikut ini.



Gambar 3.7. Segmentasi Gambar

Fungsi deteksi dilakukan setelah segmentasi gambar input dilalui. Deteksi dilakukan terhadap setiap karakter hasil segmentasi diatas. Gambar 3.8 dibawah ini merupakan *flowchart* fungsi deteksi pada penelitian ini.



Gambar 3.8. Tahap deteksi gambar

Pada fungsi deteksi, ukuran gambar setiap satu karakter hasil segmentasi diatur sehingga sesuai dengan ukuran gambar pelatihan untuk kemudian dikirimkan ke model. Setelah satu karakter berhasil dikenali, model kembali melakukan deteksi terhadap gambar lainnya yang masih dalam satu kesatuan pada input gambar awal. Apabila seluruh bagian gambar telah dikenali, peneliti melakukan penyesuaian hasil sehingga diperoleh satu kata dengan teks latin dari deteksi yang dilakukan.

3.3.4. Analisis Hasil dan Pembahasan

Analisis hasil dan pembahasan akan dilakukan pada tahapan penelitian selanjutnya. Pada penelitian ini, analisis hasil dan pembahasan akan dilakukan terhadap model khususnya pada nilai akurasi pelatihan yang dicapai. Model yang berhasil memperoleh akurasi pelatihan diatas 95% akan dievaluasi terhadap data *testing*. Peneliti juga mengevaluasi model terhadap citra yang memuat beberapa karakter aksara Jawa sehingga diperoleh hasil aksara latin dari karakter aksara Jawa tersebut.