

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Subyek dan Obyek Penelitian

Citra motif batik Banyumasan dijadikan subyek pada penelitian ini. Sedangkan obyek penelitiannya adalah klasifikasi citra motif batik Banyumasan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN).

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

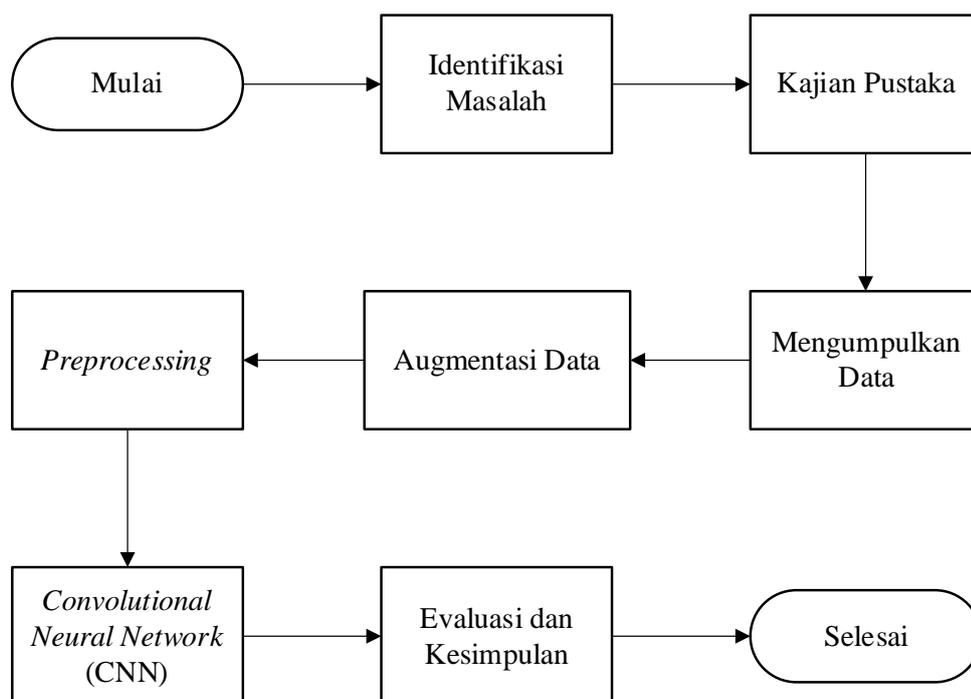
1. Perangkat Keras
 - a) Laptop ASUS VivoBook X409JB.309
 - b) Processor Intel® Core™ i3-1005G1 CPU @1.20GHz
 - c) Memory 12 GB RAM
 - d) *Smartphone Android* Xiaomi Redmi Note 10S
2. Perangkat Lunak
 - a) Sistem operasi *Windows 11 Enterprise 23H2 64-bit*
 - b) Dokumen editor *Microsoft Office 365*
 - c) *Google Colaboratory*
 - d) *Mendeley Reference Manager* untuk sitasi

3.2.2 Bahan Penelitian

Data citra motif batik Banyumasan sebanyak 5.148 citra dengan 11 jenis motif, yaitu Angguran, Ayam Puger, Jahe Lumbon, Jahe Puger, Jahe Srimpang, Lumbon, Madu Bronto, Pring Sedapur, Puger Galar, Puger Telu Bal, dan Wit Lumbon digunakan sebagai bahan dalam penelitian ini.

3.3 Diagram Alir Penelitian/Proses Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mengacu pada diagram alir untuk memastikan bahwa penelitian dilakukan secara sistematis dan tidak mengganggu tahapan penelitian lainnya, yang ditampilkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.3.1 Identifikasi Masalah

Tahapan dari penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah. Dengan identifikasi masalah, penulis mengetahui tujuan dan manfaat penelitian tentang klasifikasi citra motif batik Banyumasan.

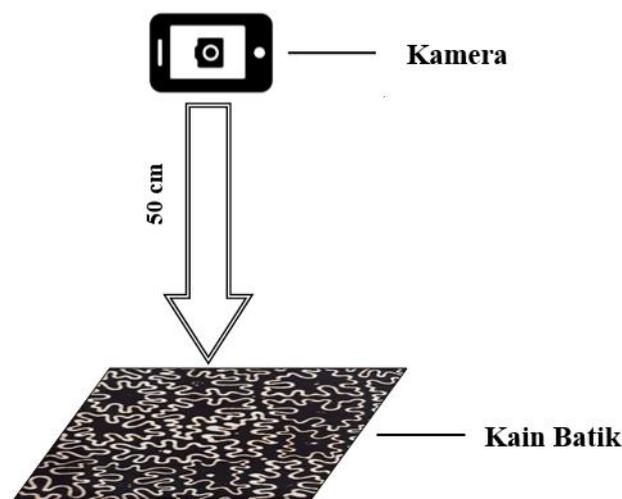
3.3.2 Kajian Pustaka

Penelitian dilanjutkan dengan melakukan kajian pustaka dari penelitian sebelumnya untuk memperluas referensi tentang bidang yang akan diteliti. Kajian pustaka juga dapat membantu penulis mengembangkan dan menemukan hal-hal baru yang dapat dieksplorasi.

3.3.3 Mengumpulkan Data

Tahapan berikutnya adalah mengumpulkan data citra motif batik Banyumasan. Data yang dikumpulkan dan dipakai penulis pada penelitian

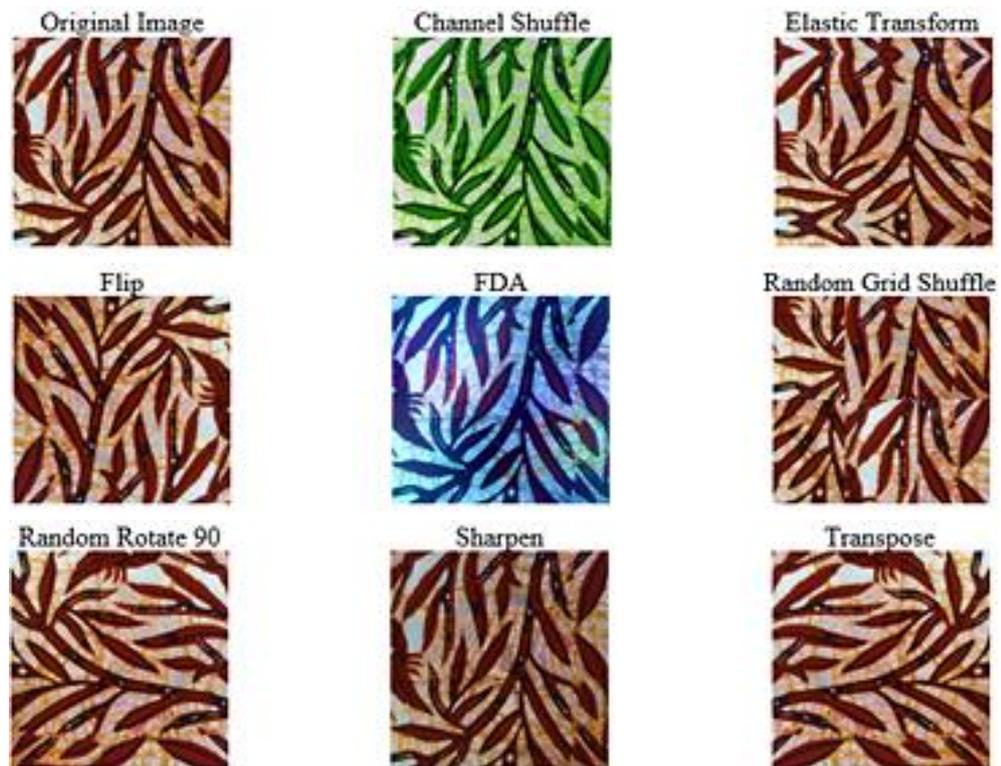
ini, yakni citra digital batik Banyumasan dengan 11 motif berbeda, yaitu Angguran, Ayam Puger, Jahe Lumbon, Jahe Puger, Jahe Srimpang, Lumbon, Madu Bronto, Pring Sedapur, Puger Galar, Puger Telu Bal, dan Wit Lumbon. Pengumpulan data dilakukan di Rumah Batik R, Sokaraja, Banyumas, Indonesia pada bulan Oktober 2023. Data yang dikumpulkan sebanyak 572 citra motif batik Banyumasan. Pelabelan pada data citra dikonfirmasi secara langsung oleh Bapak Heru Santoso selaku pemilik Rumah Batik R, sehingga dapat dipertanggungjawabkan. Data citra dikumpulkan dengan menggunakan kamera yang memiliki spesifikasi *64MP Wide Angle Camera*, ukuran sensor $1/1,97''$, ukuran piksel $0,7 \mu\text{m}$, dan *Aperture f/1.79*. Pengaturan kamera menggunakan fitur, seperti *F1/8*, *shutter speed 1/33*, *ISO 250*, *focal length 5 mm*, *white balance auto*, dan *no flash*. Dimensi gambar adalah 3472×3472 piksel dengan format jpeg (*Joint Photographic Experts Group*). Motif batik diabadikan satu per satu untuk menangkap detail teksturnya. Pengambilan foto dilakukan dengan cara membentangkan kain batik pada lantai dengan jarak kamera 50 cm dari kain batik dengan penempatan kamera *top angle*. Selain itu, pengambilan foto dilakukan pada siang hari dengan kondisi ruangan terbuka, tidak terkena sinar matahari secara langsung, dan tidak ada cahaya lampu, sehingga intensitas cahaya sekitar 10.000 sampai 20.000 lux. Gambar 3.2 mengilustrasikan proses pengambilan data citra motif batik Banyumasan.



Gambar 3.2 Proses Pengambilan Data Citra

3.3.4 Augmentasi Data

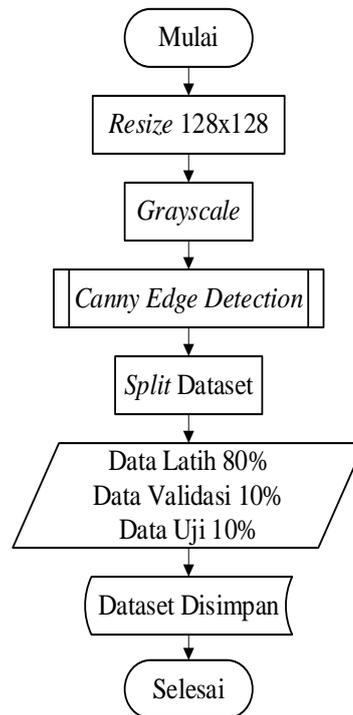
Setelah data citra terkumpul, langkah berikutnya dilakukan proses augmentasi pada setiap data citra. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kuantitas dan keberagaman data yang digunakan dalam pelatihan model. Proses augmentasi menggunakan salah satu *library Python*, yaitu *Albumentations*. Terdapat delapan parameter augmentasi data citra yang digunakan, yaitu *channel shuffle*, *elastic transform*, *flip*, *fourier domain adaptation*, *random grid shuffle*, *random rotate 90*, *sharpen*, dan *transpose*. Setiap satu citra yang telah dilakukan proses augmentasi menghasilkan delapan citra baru hasil augmentasi. Jumlah dataset yang sebelumnya berjumlah 572 citra, setelah dilakukan proses augmentasi menjadi 5.148 citra. Gambar 3.3 menunjukkan contoh hasil dari augmentasi data.



Gambar 3.3 Contoh Hasil Augmentasi Data Citra

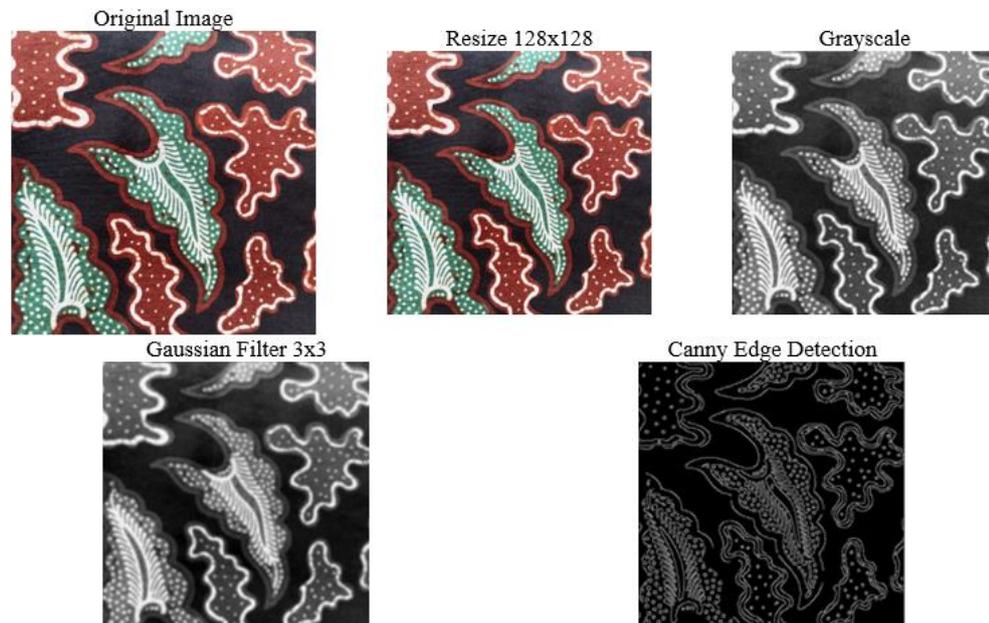
3.3.5 Preprocessing

Tahapan berikutnya adalah melakukan *preprocessing* terhadap dataset Batik Banyumasan 5148.



Gambar 3.4 *Preprocessing* Data Citra

Berdasarkan Gambar 3.4, *preprocessing* data dimulai dengan mengubah ukuran citra menjadi 128x128 piksel untuk membuat citra memiliki ukuran yang sama dan meningkatkan efisiensi komputasi. Kemudian mengonversi citra menjadi skala abu-abu (*grayscale*) untuk menghilangkan informasi yang tidak relevan dengan fitur yang akan diteliti, yaitu fitur bentuk. Setelah itu, deteksi tepi *Canny* diterapkan dengan *Gaussian Filter* berukuran 3x3, serta *double threshold* 100 dan 200. Penggunaan deteksi tepi *Canny* dapat mengidentifikasi fitur penting dalam citra berupa fitur bentuk. Gambar 3.5 merupakan contoh dari hasil *preprocessing* terhadap dataset.

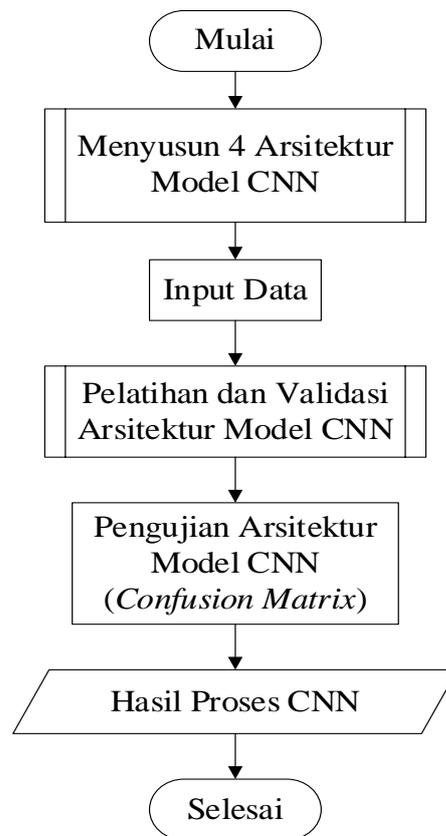


Gambar 3.5 Contoh Hasil *Preprocessing* Citra

Dataset kemudian dibagi menjadi tiga bagian, yaitu data latih, data validasi, dan data uji. Dalam penelitian ini, dataset dibagi menjadi 80% data pelatihan, 10% data validasi, dan 10% data pengujian karena tidak terdapat pedoman baku dalam pembagian dataset [36].

3.3.6 *Convolutional Neural Network* (CNN)

Tahapan selanjutnya adalah menyusun beberapa model CNN untuk mencari arsitektur yang mampu dalam melakukan klasifikasi citra motif batik Banyumasan.



Gambar 3.6 Proses CNN

Gambar 3.6 menggambarkan proses *Convolutional Neural Network* (CNN). Dalam penelitian ini akan membandingkan hasil dari empat arsitektur model CNN yang berbeda. Setelah *preprocessing*, dataset dimasukkan dan proses pelatihan serta proses validasi dilakukan. Setelah itu, pengujian dilakukan dan didapatkan hasilnya.

Tabel 3.1 Arsitektur Model CNN

<i>Layer (type)</i>	<i>Output Shape</i>			
	M1	M2	M3	M4
<i>Conv2D</i>	126, 126, 8	128, 128, 8	126, 126, 24	128, 128, 24
<i>MaxPooling2D</i>	63, 63, 8	64, 64, 8	63, 63, 24	64, 64, 24
<i>Dropout</i>		64, 64, 8		64, 64, 24
<i>Conv2D</i>	61, 61, 16	64, 64, 16	61, 61, 48	64, 64, 48
<i>MaxPooling2D</i>	30, 30, 16	32, 32, 16	30, 30, 48	32, 32, 48
<i>Dropout</i>		32, 32, 16		32, 32, 48

<i>Layer (type)</i>	<i>Output Shape</i>			
	M1	M2	M3	M4
<i>Conv2D</i>	28, 28, 32	32, 32, 32	28, 28, 96	32, 32, 96
<i>MaxPooling2D</i>	14, 14, 32	16, 16, 32	14, 14, 96	16, 16, 96
<i>Dropout</i>		16, 16, 32		16, 16, 96
<i>Conv2D</i>	12, 12, 64	16, 16, 64	12, 12, 192	16, 16, 192
<i>MaxPooling2D</i>	6, 6, 64	8, 8, 64	6, 6, 192	8, 8, 192
<i>Dropout</i>		8, 8, 64		8, 8, 192
<i>Flatten</i>	2304	4096	6912	12288
<i>Dropout</i>		4096		12288
<i>Dense (ReLU)</i>	128	128	384	384
<i>Dense (Softmax)</i>	11	11	11	11
Total Parameter	320987	550363	2877563	4941947

Keempat model memiliki struktur lapisan yang sama yang ditunjukkan pada Tabel 3.1. Ini termasuk empat lapisan konvolusi, empat lapisan *pooling* yang menggunakan *MaxPooling*, *fully connected layer*, serta penggunaan fungsi aktivasi *ReLU* dan *Softmax*. *Hyperparameter* digunakan dengan jumlah neuron dan nilai *dense* yang berbeda, serta *padding same*.

M1 dan M2 menggunakan jumlah neuron berturut-turut 8, 16, 32, dan 64 serta nilai *dense* 128. Sedangkan M3 dan M4 menggunakan jumlah neuron berturut-turut 24, 48, 96, dan 192 serta nilai *dense* 384. *Padding* berupa *same* digunakan pada M2 dan M4 di setiap lapisan konvolusi, sedangkan M1 dan M3 tidak menggunakan fungsi *padding*. Ukuran filter lapisan konvolusi yang digunakan empat model tersebut adalah 3x3. Kemudian untuk lapisan *MaxPooling* menggunakan ukuran filter 2x2.

Selain itu, untuk mengurangi *overfitting* selama proses pelatihan, penulis juga menambahkan metode regularisasi yang disebut *dropout*. Penambahan nilai *dropout* dilakukan setelah setiap lapisan *pooling* sebesar 0,2 dan setelah proses *flatten* sebesar 0,5. *Dropout* digunakan pada M2 dan M4, sedangkan untuk M1 dan M3 tidak menggunakan nilai *dropout*.

3.3.7 Evaluasi dan Kesimpulan

Evaluasi dilakukan dengan menghitung nilai akurasi, presisi, *recall*, dan *f1-score* yang dapat diketahui dengan menggunakan metode *confusion matrix multi-class*. Hasil akurasi dapat dihitung dengan persamaan 2.4, hasil presisi dengan persamaan 2.5, hasil *recall* dengan persamaan 2.6, dan hasil *f1-score* dengan persamaan 2.7. Kemudian kesimpulan dapat dibuat berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang sudah dilakukan.