

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Batik merupakan salah satu warisan budaya asli Indonesia yang telah diakui sebagai Warisan Kemanusiaan untuk Budaya Lisan dan Nonbendawi oleh UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) [1]. Menurut deskripsi dari laman resmi UNESCO, teknik, simbol, dan budaya batik Indonesia meresapi kehidupan orang Indonesia mulai dari awal hingga akhir kehidupan. Bayi yang lahir di Indonesia sejak awal sudah digendong dengan kain batik, pelajar dan pekerja sehari-hari juga mengenakan pakaian batik, hingga orang meninggal dunia juga ditutup dengan kain batik [1].

Pengertian dari kata batik berdasarkan referensi dari Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah kain bergambar yang pembuatannya secara khusus dengan menuliskan atau menerakan malam pada kain itu, kemudian pengolahannya melalui proses tertentu. Malam yang dimaksud dalam konteks pembuatan kain batik berdasarkan referensi dari Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah zat padat / lilin yang digunakan sebagai penutup bagian kain yang tidak ingin diwarnai saat proses pewarnaan celup [2]. Sepanjang sejarah perkembangan batik di Indonesia, terdapat kurang lebih 181 motif batik yang tersebar di seluruh provinsi di Indonesia. Motif tersebut dapat dikelompokkan kembali berdasarkan metode pembuatan, daerah asalnya, dan pola / corak dari motif tersebut [3].

Seiring dengan perkembangan zaman, penggunaan teknologi untuk memecahkan berbagai masalah di dalam kehidupan sehari-hari menjadi hal yang sudah biasa terjadi di kehidupan manusia. Salah satu contoh perangkat teknologi yang sudah menjadi salah satu pendamping penting dalam kehidupan manusia adalah ponsel pintar (*smartphone*). Di zaman yang modern ini, ponsel cerdas telah menjadi salah satu perangkat teknologi yang dapat menyelesaikan berbagai masalah melalui fitur-fitur yang dapat dimiliki oleh ponsel cerdas tersebut, seperti

pesan instan, pengunduhan konten dari internet, navigasi, dan menikmati konten hiburan [4]. Salah satu fitur lain yang ada di ponsel cerdas adalah kamera. Selain untuk mengabadikan momen dengan cepat, kamera ponsel cerdas dapat dikombinasikan dengan berbagai teknologi lain, salah satunya adalah teknologi kecerdasan buatan, khususnya *Image Classification*. Teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk membantu manusia untuk mengenali sebuah obyek hanya dengan memberikan gambar yang diinginkan [5].

Salah satu metode klasifikasi gambar adalah *Deep Learning* dengan *Convolutional Neural Network* (CNN). Dengan memanfaatkan teknologi CNN, pengklasifikasian batik akan dimungkinkan dengan melakukan proses *training* pada *dataset* gambar-gambar batik yang telah memiliki label [5]. Penerapan teknologi *Convolutional Neural Network* untuk mengklasifikasikan batik dengan *input* gambar batik sudah pernah dilakukan oleh Khasanah [6]. Penelitian tersebut menggunakan VGG16 sebagai *feature extractor* dengan ukuran *dataset* sebesar 500 gambar dengan 5 kelas batik. Hasil *training* mereka menunjukkan akurasi *training* sebesar 98.96%. Akurasi ini dihasilkan setelah melakukan *data augmentation* pada *dataset* yang mereka *train* serta melakukan *fine tuning* terhadap model CNN yang mereka bangun [6]. Penelitian lain oleh Tristanto menerapkan *data augmentation* pada *training* model CNN. Dengan ukuran *dataset* sebesar 967 gambar, akurasi yang dihasilkan adalah 56% [7].

Berdasarkan uraian di atas, penulis ingin mengusulkan pembangunan sebuah model *machine learning* untuk mengklasifikasikan gambar batik berdasarkan motif dan daerah asalnya. Model *machine learning* akan dibuat dengan metode *Convolutional Neural Network* dengan *ResNet* sebagai *feature extractor*. Arsitektur ResNet dipilih karena arsitektur ini memiliki performa yang lebih baik dibandingkan dengan VGG dalam hal akurasi dan skor dalam metrik BLEU-4, serta dapat mencapai skor yang lebih baik dalam jumlah training yang lebih sedikit [8][9]. *Dataset* yang akan digunakan memiliki 1394 gambar batik yang terbagi ke dalam 10 kelas berdasarkan daerah asal dan motifnya. Dibandingkan penelitian-penelitian sebelumnya, model dengan arsitektur ini berhasil mencapai

akurasi validasi yang tinggi, serta dapat mencapai performa terbaiknya dalam jumlah *epoch* yang lebih sedikit. Model ini akan diaplikasikan dalam bentuk situs web yang dapat diakses perangkat genggam maupun desktop. Situs ini akan memungkinkan pengguna untuk mengunggah gambar batik ataupun mengakses perangkat kamera untuk mengambil gambar batik yang akan diklasifikasikan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang penulis telah paparkan pada poin sebelumnya, rumusan masalah yang penulis akan teliti adalah bagaimana cara membangun suatu solusi *machine learning* yang dapat mengklasifikasikan gambar batik dengan akurasi yang baik?

C. Batasan Masalah

Batasan yang penulis terapkan terhadap pembangunan model serta penelitian yang penulis lakukan:

1. Model hanya dapat melakukan klasifikasi untuk batik dengan jumlah 10 kelas klasifikasi.
2. Tampilan dari situs pengklasifikasian batik hanyalah sebagai suatu antarmuka untuk berinteraksi dengan model, tidak untuk fungsi komersial.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun suatu solusi yang dapat membantu pengguna dalam menentukan jenis batik hanya dengan menggunakan gambar dengan akurasi yang baik.

E. Metode Penelitian

Dalam pembangunan model *machine learning* ini dibutuhkan beberapa metode dan sarana. Berikut metode dan sarana yang peneliti gunakan:

1. Persiapan perangkat keras dan perangkat lunak

Pembangunan model *machine learning* membutuhkan perangkat komputer yang mumpuni serta perangkat lunak yang sesuai dan telah terpasang. Berikut detail perangkat keras yang digunakan dalam penelitian:

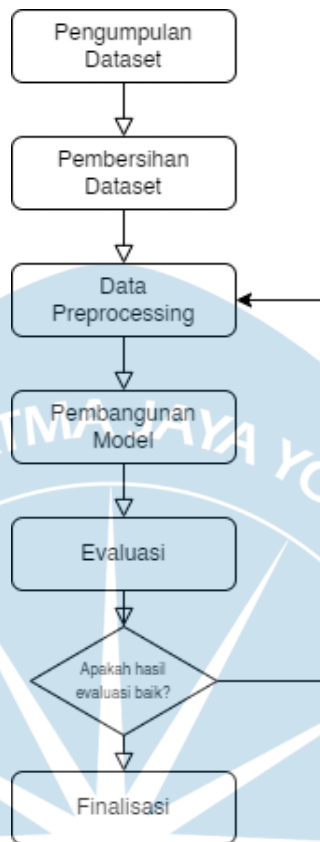
- a. CPU: Intel Core™ I7 7700 @ 3.60 Ghz
- b. GPU: Nvidia Geforce GTX 1660ti 6GB
- c. RAM: 16 GB

Untuk melakukan pembangunan dan *training* model *machine learning* pada perangkat keras tersebut, diperlukan beberapa perangkat lunak:

- a. OS: Microsoft Windows 10 64-bit
- b. Visual Studio Code
- c. Python 3.10.2
- d. TensorFlow 2.11.0 library for Python
- e. Streamlit library for Python

2. Alur penelitian

Dalam pembangunan model *machine learning* untuk klasifikasi gambar batik, peneliti menyusun suatu alur yang memungkinkan peneliti untuk melakukan iterasi berulang terhadap pembuatan model. Adapun alur yang peneliti susun dalam bentuk grafik:



Gambar 1 Diagram alur penelitian

Berikut penjelasan dari langkah-langkah dan metode yang akan peneliti lakukan:

a. Pengumpulan *dataset*

Dataset gambar yang penulis gunakan adalah gambar batik dari berbagai daerah di Indonesia. Sumber data gambar utama yang penulis gunakan adalah dari situs *Kaggle*. Dalam situs ini, terdapat *dataset* gambar batik dengan jumlah 983 yang dibagi ke 20 kelas. Penulis akan menambahkan gambar lagi ke *dataset* tersebut dari berbagai sumber lain, seperti *Google Image Search*, berbagai media sosial, serta pemotretan manual oleh penulis.

b. Pembersihan *dataset*

Dataset yang telah dikumpulkan akan dipilah kembali, mengeliminasi gambar-gambar yang tidak sesuai, berkualitas rendah, dan tidak selaras dengan batik pada kelasnya. Dari *dataset* yang telah

dikumpulkan, akan dipilih kurang lebih 50 gambar batik yang paling sesuai terhadap kelasnya. *Dataset* juga akan dipilah kembali kelas klasifikasi batiknya dengan memilah data gambar yang merepresentasikan jenis/daerah agar sesuai dengan tujuan dari penelitian.

c. *Data preprocessing*

Data gambar yang telah dikumpulkan akan diproses kembali melalui berbagai metode, seperti *rotation*, *scaling*, *shearing*, dan *shifting*. Proses ini akan menghasilkan *dataset* yang lebih besar dan juga lebih bervariasi sehingga model akan mencapai akurasi dunia nyata yang lebih baik. Setelah itu, *dataset* akan dinormalisasi dengan membagi setiap dimensi warnanya dengan 255. Dengan ini, ukuran *file* data gambar akan menjadi lebih kecil sehingga mempercepat proses *training* karena kalkulasi yang dilakukan menjadi lebih kecil. *Dataset* yang telah dilakukan *preprocessing* tersebut akan diperkecil lagi ukuran gambarnya menjadi 300x300 *pixel*. Setelah itu, data gambar akan dipisah menjadi 2 kategori, *training* dan *validation* dengan rasio 70:30. Data validasi akan digunakan di akhir untuk mendapatkan evaluasi akurasi yang merepresentasikan dunia nyata.

d. *Pembangunan model*

Dalam pembangunan model, penulis merancang berbagai metode pembuatan model *machine learning*.

No.	Nama Metode
1	Model <i>Deep Learning</i> dengan CNN
2	<i>Transfer Learning</i> dengan <i>ResNet</i>

Tabel 1 Berbagai metode pembuatan model *Machine Learning* yang penulis akan lakukan

Untuk setiap modelnya, penulis melakukan *training* pada *dataset* yang telah diproses sebelumnya. Selama proses pembangunan model, penulis juga akan melakukan *tuning* terhadap parameter-parameter

training, seperti jumlah *epoch*, ukuran filter CNN, jumlah filter CNN, jumlah neuron pada berbagai layer, fungsi *aktivasi* pada neuron, ataupun mengatur kembali pengaturan data *preprocessing*. Setiap hasil pembangunan model akan disimpan agar dapat dievaluasi di akhir.

e. Evaluasi

Setelah seluruh metode pembangunan model diselesaikan, penulis akan mengevaluasi setiap temuannya. Metode evaluasi yang akan penulis gunakan adalah dengan *Confusion Matrix*. Setiap nilai dalam tabel akan merepresentasikan hasil dari prediksi untuk setiap data validasi.

Actual	Elephant	25	3	0	2
	Monkey	3	53	2	3
	Fish	2	1	24	2
	Lion	1	0	2	71
		Elephant	Monkey	Fish	Lion
		Predicted			

Gambar 2 Contoh confusion matrix terhadap 4 kelas klasifikasi

Dalam gambar, dapat dilihat apabila jumlah prediksi lebih banyak di arah diagonal, maka akurasi dari model akan lebih bagus. Secara statistik, akurasi dari model *machine learning* dapat dihitung dengan rumus:

$$Akurasi = \frac{\text{Total prediksi yang benar}}{\text{Total seluruh prediksi}}$$

Selain itu, penulis juga akan melakukan percobaan mandiri dengan menggunakan gambar batik di luar *dataset* yang telah disiapkan.

f. Finalisasi

Setelah model terbaik ditemukan, model tersebut akan di gunakan dalam sebuah situs simpel yang dapat diakses oleh siapa pun. Fungsi dari

situs ini adalah sebagai antarmuka untuk pengguna menggunakan model *Machine Learning*. Situs juga bertujuan untuk mengumpulkan data hasil klasifikasi lebih banyak untuk membentuk *confusion matrix* agar memungkinkan perkembangan lebih lanjut dari model. Dalam situs ini, penulis akan menampilkan tata cara penggunaan model, pilihan memasukkan gambar batik, serta menampilkan beberapa informasi penting mengenai batik hasil klasifikasi pengguna.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibagi menjadi 6 bab:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Penulisan pada bab ini mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Penulisan pada bab ini berisi penelitian lain yang serupa dengan yang peneliti lakukan serta berbagai hasil dan metrik perbandingan hasil penelitian tersebut.

BAB 3 : LANDASAN TEORI

Penulisan pada bab ini berisi teori yang berkaitan serta yang akan peneliti gunakan sebagai dasar penelitian.

BAB 4 : DATASET DAN PENGEMBANGAN MODEL

Penulisan pada bab ini berisi deskripsi masalah, detail *dataset*, dan pengembangan model.

BAB 5 : IMPLEMENTASI MODEL DAN PENGUJIAN SISTEM

Penulisan pada bab ini mencakup implementasi model dan implementasi sistem.

BAB 6 : PENUTUP

Penulisan pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah peneliti lakukan.

