

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman endemik adalah spesies tumbuhan yang hanya tumbuh secara alami di wilayah geografis tertentu dan tidak terdapat di wilayah lain, bahkan di negara yang sama[1]. Sebagai negara megabiodiversitas, Indonesia memiliki spesies flora mencapai 20.000 spesies. 40% total jumlah spesies tersebut adalah tumbuhan endemik yang hanya tumbuh di wilayah tertentu di Indonesia, sebagian besar di pulau-pulau besar seperti Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Papua, dan Jawa[2]. Pulau Jawa tercatat memiliki 652 spesies tumbuhan endemik yang tersebar dalam berbagai ekosistem dan tergolong dalam 279 general serta 85 famili, dengan bentuk pertumbuhan dominan berupa pohon, herba, dan epifit[3].

Pemilihan Pulau Jawa sebagai fokus penelitian didasarkan pada fakta bahwa meskipun merupakan pulau terpadat di Indonesia dan pusat ekonomi nasional, Jawa tetap memiliki kekayaan flora endemik yang sangat tinggi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, jumlah penduduk di beberapa provinsi di Jawa adalah sebagai berikut: Jawa Barat sebanyak 49,860.300 jiwa, Jawa Tengah sebanyak 37,541.000 jiwa, dan Jawa Timur sebanyak 41,527.900 jiwa[4].

Kepadatan tersebut berdampak pada alih fungsi lahan dan deforestasi, yang mengancam kelestarian spesies tumbuhan endemik. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) juga menunjukkan bahwa pada tahun 2022, Jawa Barat mengalami deforestasi netto sebesar 3.901 hektar[5].

Selain ancaman lingkungan, belum meratanya dokumentasi visual dan belum adanya sistem identifikasi juga menjadi hambatan dalam upaya konservasi tumbuhan endemik. Identifikasi spesies masih banyak dilakukan secara manual oleh pakar botani, yang membutuhkan keahlian khusus, waktu, dan akses ke lapangan. Tantangan ini tidak hanya dirasakan oleh kalangan ilmuwan, tetapi juga oleh masyarakat umum dan profesional non-botani seperti petani, konservasionis, hingga pecinta alam, karena identifikasi secara konvensional memerlukan istilah teknis botani yang kompleks dan seringkali membingungkan bagi pemula[6]. Oleh karena itu, diperlukan sistem klasifikasi otomatis

yang efisien dan akurat yang dapat menjembatani kesenjangan ini melalui pendekatan teknologi, seperti pemrosesan citra dan pengenalan pola.

Salah satu pendekatan yang potensial adalah identifikasi berbasis citra daun. Daun merupakan salah satu organ tumbuhan yang paling umum digunakan dalam identifikasi spesies karena memiliki bentuk, tepi, warna, serta struktur venasi yang khas untuk setiap jenis tanaman[7]. Karena itu, klasifikasi berdasarkan citra daun menjadi metode potensial dalam mengembangkan sistem identifikasi otomatis, terutama jika dikombinasikan dengan teknologi kecerdasan buatan seperti *Convolutional Neural Network* (CNN).

CNN merupakan salah satu arsitektur deep learning yang dirancang untuk mengenali pola visual dalam data citra. Model ini telah digunakan secara luas dalam klasifikasi gambar, pengenalan objek, serta deteksi penyakit pada tanaman. Salah satu arsitektur CNN yang umum digunakan adalah *InceptionV3*, yang mampu mengekstraksi fitur multi-skala secara efisien melalui faktorisasi konvolusi, sehingga efektif untuk mengenali pola morfologi kompleks pada daun tanaman.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Nurdin et al. (2024), penerapan arsitektur *InceptionV3* pada klasifikasi penyakit daun tomat menunjukkan bahwa penggunaan optimizer Adam menghasilkan performa model paling stabil, dengan akurasi tertinggi mencapai 93,8%[8]. Hasil tersebut menunjukkan bahwa arsitektur *InceptionV3* memiliki performa yang baik dalam klasifikasi citra berbasis tekstur dan pola. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dipilih arsitektur *InceptionV3* untuk diterapkan dalam klasifikasi citra daun tanaman endemik Pulau Jawa.

Dengan mempertimbangkan kondisi ini, tujuan penelitian ini adalah untuk menggunakan algoritma CNN arsitektur *InceptionV3* untuk mengklasifikasikan tanaman endemik Pulau Jawa berdasarkan gambar daun. Diharapkan sistem klasifikasi otomatis ini akan membantu konservasi dan edukasi tentang keanekaragaman hayati lokal serta meningkatkan efisiensi dan akurasi proses identifikasi spesies.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa permasalahan utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *InceptionV3* untuk klasifikasi tanaman endemik di Pulau Jawa berdasarkan citra daun?
2. Seberapa akurat model CNN dengan arsitektur *InceptionV3* dalam mengklasifikasi citra daun tanaman endemik Pulau Jawa?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan memiliki ruang lingkup yang jelas, beberapa batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Algoritma yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *InceptionV3*.
2. Data input yang digunakan berupa citra daun tanaman endemik Pulau Jawa yang diambil dari dataset online seperti PlantNet, iNaturalist, GBIF, Kew Science, serta dokumentasi pribadi. Jika spesies tidak ditemukan di seluruh sumber tersebut, maka citra akan diambil secara langsung (data primer) dari lokasi konservasi atau herbarium.
3. Jumlah kelas tanaman yang diklasifikasikan dibatasi pada 10 jenis spesies endemik jawa diantaranya:

*Dipterocarpus littoralis*, *Stelechocarpus burahol*, *Saurauia bracteosa*, *Dehaasia pugerensis*, *Rhododendron javanicum*, *sterculia foetida*, *Saurauia cauliflora*, *Pterospermum javanicum*, *Ficus septica*, *Ficus involucrata*.

## 1.4 Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan sistem klasifikasi tanaman endemik Pulau Jawa berdasarkan citra daun menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *InceptionV3*, yang mampu mengidentifikasi spesies *Dipterocarpus littoralis*, *Stelechocarpus burahol*, *Saurauia bracteosa*, *Dehaasia pugerensis*, *Rhododendron javanicum*, *sterculia foetida*, *Saurauia cauliflora*, *Pterospermum javanicum*, *Ficus septica*, *Ficus involucrata* secara cepat dan akurat.

2. Menghitung akurasi model klasifikasi dengan metode evaluasi yang sesuai, seperti confusion matrix, presisi, recall, dan F1-score, guna memastikan bahwa sistem klasifikasi citra daun tanaman endemik yang dibangun mampu memberikan hasil identifikasi yang akurat dan hasilnya relevan.

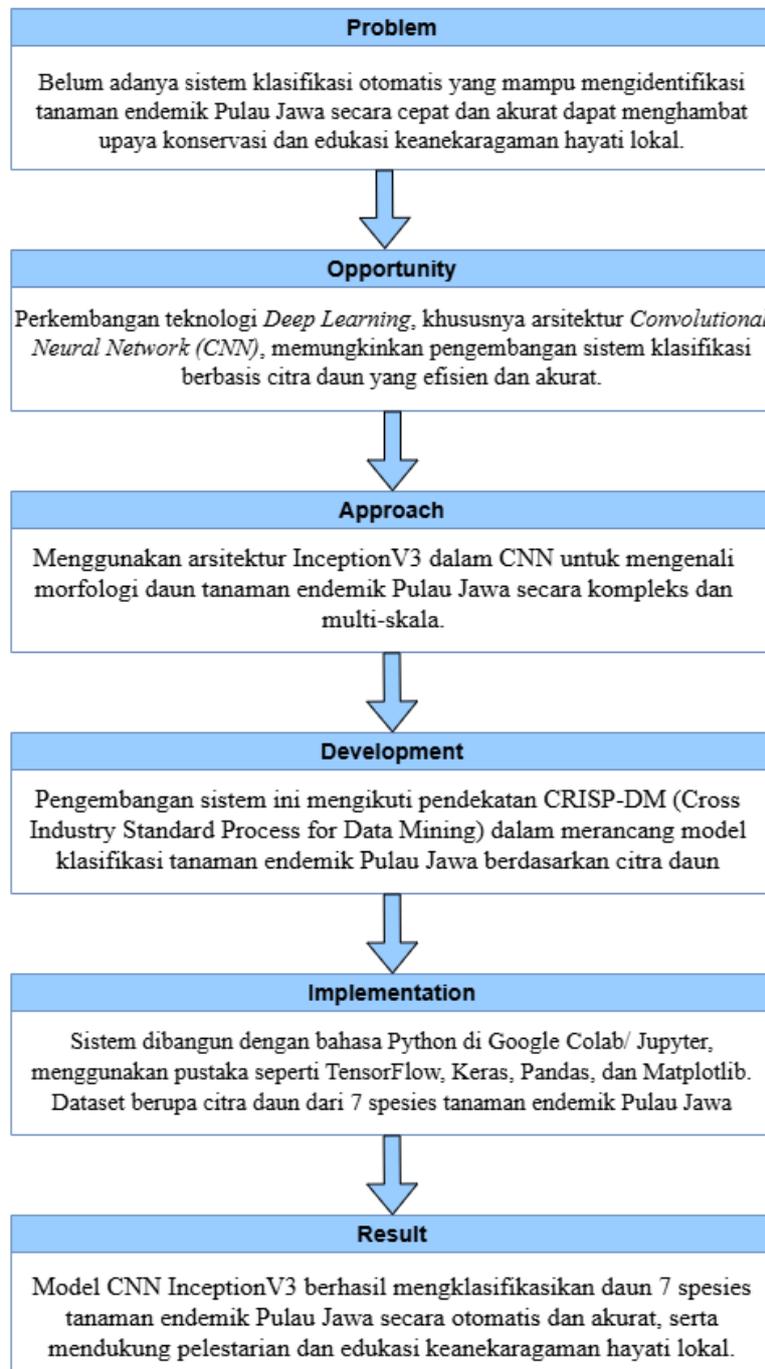
## **1.5 Manfaat**

Berikut adalah beberapa manfaat dari penelitian ini:

1. Membantu mempercepat proses identifikasi spesies tanaman endemik Pulau Jawa melalui citra daun, sehingga dapat menunjang upaya konservasi secara lebih efisien.
2. Memberikan solusi teknologi berbasis deep learning yang dapat digunakan oleh peneliti, akademisi, dan pegiat lingkungan untuk mengenali tumbuhan lokal tanpa perlu keahlian taksonomi mendalam.
3. Menyediakan data akurat dan sistematis yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan kebijakan pelestarian keanekaragaman hayati serta pendidikan lingkungan hidup.
4. Menyediakan media edukasi digital untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pelestarian tanaman lokal.

## 1.6 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dari penelitian ini dapat di lihat pada Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran