

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengenalan karakteristik tentang keilmuan hayati semakin populer dalam penelitian ilmiah, khususnya dengan memanfaatkan komputasi [1]. Asia Tenggara adalah wilayah dengan keanekaragaman tanaman yang tinggi, dengan perkiraan terdapat 50.000 spesies tanaman berbunga. Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati terbesar di dunia. Indonesia mendukung keanekaragaman hayati yang tinggi serta berbagai jenis habitat dan ekosistem. Meskipun hanya menempati 1,3% dari luas daratan dunia, Indonesia memiliki sekitar 10% (sekitar 35.000 spesies) keanekaragaman tanaman berbunga di dunia. Saat ini, hanya 19.232 spesies yang telah diidentifikasi dan diberi nama [2].

Tanaman obat merupakan tanaman yang telah diidentifikasi oleh manusia dan diketahui memiliki senyawa senyawa yang bermanfaat dalam mencegah, menyembuhkan penyakit dan menjalankan fungsi fungsi biologis tertentu [3]. Di Indonesia sendiri terdapat berbagai macam jenis tanaman obat dengan khasiat yang berbeda-beda, seperti daun pandan, daun kemangi, daun pepaya, daun sirsak, dan daun sirih. Banyak dari tanaman ini mengandung senyawa alkaloid, yang dikenal memiliki berbagai manfaat farmakologis, seperti antimikroba, antikanker, dan antiinflamasi. *Alkaloid* adalah kelompok senyawa organik yang paling banyak ditemukan di alam, dengan sebagian besar berasal dari berbagai jenis tumbuhan. Senyawa ini mengandung atom nitrogen yang bersifat basa dan biasanya merupakan bagian dari struktur cincin heterosiklik. Alkaloid memiliki aktivitas fisiologis yang signifikan sehingga sering dimanfaatkan secara luas dalam dunia medis. Secara umum, alkaloid merupakan senyawa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen, biasanya terintegrasi dalam sistem cincin siklik [4]. Penggunaan *alkaloid* dalam pengobatan sangat penting karena senyawa ini dapat berinteraksi langsung dengan sistem saraf pusat, sistem kekebalan tubuh, dan berbagai reseptor biologis lainnya di dalam tubuh manusia. Efektivitas *alkaloid* dalam menargetkan proses biologis membuatnya sangat potensial sebagai bahan aktif dalam formulasi obat. Selain itu, banyak obat modern yang terinspirasi oleh struktur *alkaloid* alami, sehingga penggunaannya pada tanaman obat menunjukkan potensi terapeutik yang besar. Oleh karena itu, pemanfaatan tanaman yang mengandung alkaloid menjadi salah satu pendekatan penting dalam pengembangan obat berbasis herbal.

Identifikasi tanaman obat memiliki kepentingan yang sangat besar dalam berbagai aspek, termasuk medis dan penelitian botani. Dalam keperluan medis, tanaman obat mengandung berbagai senyawa aktif yang dapat digunakan dalam pengembangan obat-obatan. Identifikasi yang akurat membantu memastikan penggunaan tanaman yang tepat untuk tujuan pengobatan, mengurangi risiko kesalahan identifikasi yang dapat menyebabkan efek samping yang tidak diinginkan. Dalam penelitian botani, identifikasi tanaman obat membantu ilmuwan memahami keanekaragaman hayati, hubungan evolusi antar spesies, dan potensi penggunaan tanaman dalam berbagai bidang. Namun, meskipun dianggap lebih aman, pengguna obat tradisional tetap perlu memperhatikan cara penggunaannya, ketepatan waktu konsumsi, dan ketepatan pemilihan obat. Mengidentifikasi tanaman obat secara manual seringkali memakan waktu dan memerlukan pengetahuan botani yang mendalam. Karena tingkat penyimpanan memori manusia yang terbatas [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Sri Adiningsi dan Rizal Adi Saputra mengembangkan model untuk mengidentifikasi tanaman herbal berdasarkan bentuk daun menggunakan arsitektur VGG16, yang menghasilkan akurasi pelatihan sebesar 81,61% dan akurasi validasi sebesar 90,74%. Meskipun demikian, model tersebut masih menunjukkan beberapa kesalahan dalam identifikasi[6], Kemudian penelitian yang dilakukan oleh E Eriz [7] menggunakan CNN dan framework TensorFlow untuk mendeteksi tanaman herbal sebagai obat penyakit kulit dan rambut mencapai akurasi 93%, tetapi terdapat kekeliruan dalam identifikasi daun tertentu. Dari penelitian-penelitian tersebut, masih terdapat celah untuk melakukan penelitian lebih jauh. Misalnya, tantangan seperti overfitting dan kesalahan identifikasi masih perlu diatasi. Penggunaan dataset yang lebih besar dan lebih bervariasi dapat membantu meningkatkan keandalan model. Selain itu, eksplorasi arsitektur CNN yang lebih baru atau kombinasi berbagai arsitektur mungkin dapat memberikan hasil yang lebih baik.

Seiring dengan jumlah spesies tumbuhan herbal yang begitu banyak serta beragam, proses klasifikasi tumbuhan herbal tentunya menjadi tugas yang kompleks dan membutuhkan waktu yang relatif lama. Disamping hal tersebut, pada proses klasifikasi ini ditemukan tantangan konvensional yang cukup rumit. Selain keterbatasan pengetahuan botani yang dimiliki, tumbuhan-tumbuhan herbal juga sulit diidentifikasi secara akurat, mengingat terdapat kesamaan dalam morfologi di antara beberapa spesies, sehingga sulit untuk dibedakan secara kasat mata. Kesalahan klasifikasi terkadang berdampak buruk apabila berhubungan dengan komposisi racikan tumbuhan herbal dengan tujuan pengobatan, hal ini membutuhkan pendekatan yang cermat dalam penelitian dan identifikasi untuk memastikan kualitas dan

keamanan penggunaan herbal dalam praktik medis tradisional maupun modern [8]. Berhubungan dengan tantangan kompleks dalam mengklasifikasi jenis tumbuhan herbal, perlu dikembangkan sebuah sistem otomatis yang mampu mengidentifikasi dan membedakan berbagai jenis tumbuhan berdasarkan citra.

Perkembangan teknologi informasi dan kecerdasan buatan, khususnya di bidang pembelajaran mesin (machine learning), membuka peluang baru dalam membantu mengatasi tantangan tersebut. Salah satu pendekatan dalam klasifikasi citra tanaman obat adalah dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network (CNN)*. *CNN* merupakan model *deep learning* yang banyak digunakan untuk klasifikasi gambar karena kemampuannya dalam mengenali pola visual secara efisien. Akan tetapi, model *CNN* konvensional seringkali memerlukan sumber daya komputasi yang besar, sehingga penggunaannya pada perangkat dengan keterbatasan daya komputasi menjadi kurang optimal.

Untuk mengatasi proses komputasi secara efektif, *MobileNetV2* sebuah arsitektur *CNN* yang dirancang untuk perangkat dengan sumber daya terbatas, menawarkan solusi yang lebih ringan tanpa mengorbankan akurasi yang signifikan. *MobileNetV2* menggunakan pendekatan inovatif seperti *depthwise separable convolution*, yang mengurangi jumlah operasi konvolusi dibandingkan dengan arsitektur *CNN* tradisional. Selain itu, arsitektur ini memanfaatkan *inverted residual blocks* untuk menjaga efisiensi parameter dan meminimalkan kehilangan informasi selama proses komputasi. *MobileNetV2* memungkinkan implementasi model klasifikasi gambar yang efisien menjadikannya sangat cocok untuk diterapkan dalam klasifikasi jenis tanaman obat.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan atau kendala penelitian terdahulu penelitian ini dilakukan untuk mengatasi berbagai kendala yang dihadapi dalam penelitian sebelumnya dengan memanfaatkan kemajuan teknologi dalam arsitektur deep learning. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi proses klasifikasi dengan menggunakan arsitektur *MobileNetV2*. Arsitektur ini dipilih karena keunggulannya dalam memaksimalkan proses komputasi sambil mempertahankan performa yang tinggi. Fokus penelitian adalah mengklasifikasikan jenis tanaman obat berdasarkan citra daunnya. Dataset yang digunakan berasal dari Kaggle, yang menyediakan data gambar daun tanaman obat untuk mendukung proses pelatihan dan pengujian model.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNetV2* untuk klasifikasi jenis tanaman obat berdasarkan citra daun?
2. Bagaimana Kinerja algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNetV2* terhadap klasifikasi jenis tanaman obat berdasarkan citra daun?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk Mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNetV2* pada klasifikasi jenis tanaman obat berdasarkan citra daun.
2. Untuk mengetahui kinerja algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNetV2* dalam klasifikasi jenis tanaman obat berdasarkan citra daun.

## 1.4 Manfaat penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini, diantaranya :

1. Menambah literatur ilmiah di bidang kecerdasan buatan, khususnya terkait dengan penggunaan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dan arsitektur *MobileNetV2* dalam klasifikasi jenis tanaman obat berdasarkan citra daun.
2. Memberikan perbandingan dalam hal kinerja untuk penelitian serupa dengan metode yang berbeda.
3. Untuk mengetahui apakah deteksi tanaman obat menggunakan arsitektur *MobileNetV2* memberikan hasil signifikan.

## 1.5 Batasan Masalah

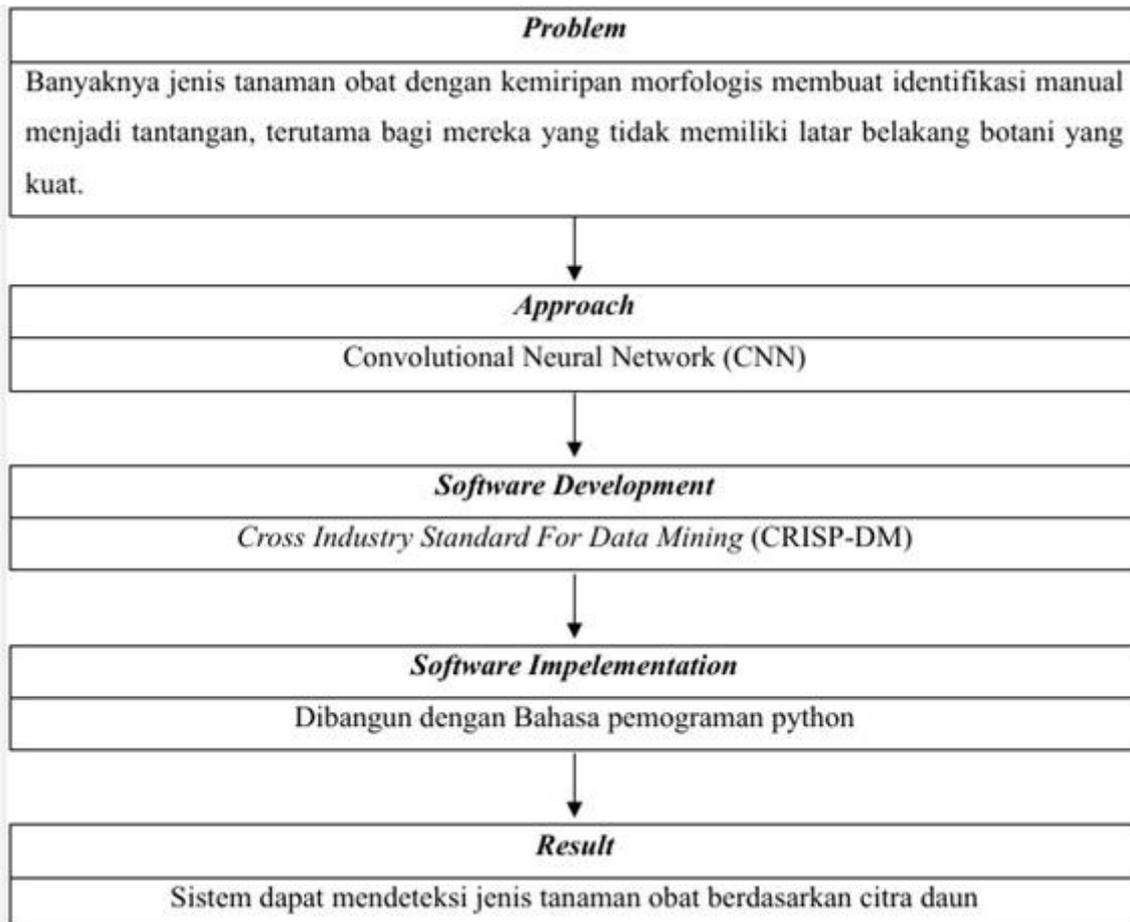
Pada penelitian ini ditetapkan beberapa Batasan masalah :

1. Penelitian ini hanya menggunakan citra daun tanaman obat sebagai data utama untuk klasifikasi, tanpa memperhitungkan bagian tanaman lain seperti batang, bunga, atau akar.
2. Implementasi algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dibatasi pada penggunaan arsitektur *MobileNetV2*. Arsitektur *CNN* lainnya tidak dibahas atau dibandingkan.

3. Klasifikasi dibatasi pada sejumlah jenis tanaman obat yang mengandung senyawa alkaloid.

## 1.6 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dari penelitian tugas akhir ini dapat diuraikan melalui gambar 1.1 dibawah ini :



**Gambar 1. 1** Kerangka pemikiran

Gambar 1.1 tersebut menggambarkan alur pemikiran penelitian ini yang dimulai dengan identifikasi peluang, yaitu kebutuhan akan sistem otomatis yang lebih cepat dan akurat dalam mengidentifikasi jenis tanaman obat dibandingkan dengan cara manual yang memerlukan pengetahuan mendalam. Permasalahan yang dihadapi adalah banyaknya tanaman obat yang memiliki kemiripan morfologi, sehingga menyulitkan identifikasi. Sebagai solusi, penelitian ini menggunakan pendekatan Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengklasifikasikan tanaman berdasarkan citra daun. Pengembangan perangkat lunak dilakukan dengan mengacu pada Cross Industry Standard for Data Mining (CRISP-DM), dan implementasinya menggunakan bahasa pemrograman Python. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sebuah

sistem yang dapat mendeteksi jenis tanaman obat secara otomatis dengan akurasi tinggi berdasarkan citra daun.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam membuat perangkat lunak dibagi menjadi 5 bab. Setiap bab memiliki berbagai uraian. Berikut adalah penulisannya :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan Batasan dalam penelitian, kerangka pemikiran, serta sistematika penulisan. Pendahuluan berperan sebagai pengantar yang mempermudah pembaca dalam memahami konteks serta urgensi penelitian yang dilakukan, sekaligus menjelaskan alasan pentingnya penelitian tersebut untuk dilaksanakan.

### **BAB II KAJIAN LITELATUR**

Bab ini membahas literatur atau penelitian sebelumnya, mencakup konsep, teori, dan model yang menjadi dasar dalam perancangan system. Kajian literatur ini bertujuan untuk membantu peneliti mengidentifikasi kelemahan serta kesenjangan dalam penelitian terdahulu, yang dapat dijadikan landasan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini memaparkan tahapan sistematis yang dirancang untuk memperoleh data secara objektif dan valid, dengan tujuan menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan. Bab ini juga menjelaskan metodologi atau implementasi yang diterapkan dalam penelitian.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh dari tahapan-tahapan penelitian. Selanjutnya, dilakukan pembahasan terhadap hasil tersebut, yang bertujuan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan di awal penelitian.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta analisis berdasarkan pembahasan. Selain itu, bab ini juga memuat saran untuk penelitian di masa depan guna meningkatkan kualitas dan kontribusi penelitian yang telah dilakukan