

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kayu merupakan salah satu sumber daya hutan yang paling utama dan sangat dibutuhkan oleh manusia. Berdasarkan hasil studi Kartasujana & Martawijaya (1979), bahwa ± 4000 jenis kayu tumbuh di Indonesia dengan nama dan karakteristik yang berbeda berdasarkan struktur anatomi yang dimilikinya [1]. Ratusan diantaranya adalah jenis kayu yang diperdagangkan. Jenis kayu tersebut memiliki nama dan karakteristik berbeda. Perbedaan karakteristik digunakan untuk menentukan kualitas atau kegunaan yang tepat dari setiap jenis kayu.

Identifikasi jenis terutama tekstur merupakan tahap awal dalam pengolahan kayu. Laboratorium Anatomi Kayu Puslitbang Hasil Hutan (P3HH) melakukan identifikasi kayu secara makroskopis dan mikroskopis dari *Xylarium Bogoriense 1915* yang telah dikumpulkan dari seluruh wilayah di Indonesia sejak tahun 1914 [1]. Koleksi kayu *Xylarium Bogoriense 1915* merupakan yang terbesar keempat di dunia dengan jumlah koleksi mencapai 67.864 sampel kayu (110 suku, 785 marga dan 3.667 jenis kayu) [1]. Data ciri makroskopis dan mikroskopis dibutuhkan untuk ketepatan identifikasi. Identifikasi kayu sangat membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi. Hingga saat ini proses identifikasi hanya dapat dilakukan oleh ahli anatomi kayu yang sudah terlatih dan berpengalaman. Kondisi individu sangat menentukan hasil dan lamanya waktu identifikasi. Sehingga berakibat cenderung tidak efektif dari segi akurasi dan waktu. Bukan hanya itu kesalahan identifikasi juga akan menimbulkan kerugian finansial.

Untuk memudahkan proses identifikasi kayu secara andal dan akurat dibutuhkan sistem identifikasi kayu menggunakan pengolahan citra digital. Beberapa penelitian sebelumnya sudah banyak yang merancang identifikasi kayu dengan berbagai metode, yaitu pada penelitian [2] menggunakan metode LBP didapatkan 4 jenis kayu menghasilkan akurasi yang baik dengan tingkat akurasi sebesar 87.5%-100% sementara dua jenis lain tidak sesuai akurasi yang diharapkan. Beberapa penelitian lainnya mengenai kayu dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu metode dari *deep learning* yang dapat digunakan untuk klasifikasi citra objek. *Deep learning* adalah salah satu bagian dalam *machine learning*. *Deep learning* memiliki kemampuan yang sangat baik, dimana sebagian besar dipengaruhi faktor komputasi yang kuat, *dataset* yang besar dan teknik untuk melatih jaringan yang lebih dalam [3]. CNN dapat diimplementasikan ke berbagai resolusi gambar, komputasi sangat rinci sehingga tingkat kesalahannya kecil, dapat menyelesaikan data yang memiliki kompleksitas tinggi dengan banyak parameter yang dihitung, terutama dapat mengidentifikasi bentuk dari data yang diketahui dan tidak diketahui [3]. Akurasi yang didapatkan model CNN rata-rata mencapai tingkat akurasi diatas 90%, penelitian terkait mengenai CNN dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Pada Tugas Akhir ini dirancang sistem identifikasi yang dapat mengklasifikasikan kayu berdasarkan jenis nya. Sistem ini dirancang menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang biasa digunakan pada arsitektur AlexNet, GoogLeNet dan ResNet. Selain itu penulis juga membuat arsitektur CNN sederhana yang kemudian dilakukan perbandingan hasil performansi sistem. Diharapkan dari perbandingan ini akan menghasilkan kinerja model performansi sistem yang bagus dengan tingkat akurasi mendekati 98%-99%.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Membangun klasifikasi kayu berdasarkan nama spesies.
2. Menemukan arsitektur CNN terbaik pada proses klasifikasi spesies kayu.
3. Model yang dihasilkan diharapkan bisa digunakan untuk proses identifikasi dan klasifikasi menggunakan aplikasi di *smartphone*.
4. Menganalisis performansi sistem pada arsitektur CNN seperti AlexNet, ResNet, GoogLeNet serta Kayu30Net yang dibuat dengan arsitektur CNN yang sederhana untuk klasifikasi kayu.

Adapun Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Data citra kayu dari berbagai wilayah di Indonesia dapat menjadi acuan dalam pendataan dan pemetaan jenis-jenis kayu di Indonesia.
2. Pemanfaatan sistem identifikasi dan klasifikasi kayu dapat digunakan oleh ahli anatomi identifikasi kayu dinas kehutanan daerah.

3. Mengumpulkan data citra permukaan kayu yang kelak bisa digunakan untuk mengembangkan *database* jenis kayu di Indonesia.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi dari latar belakang, maka dapat dirumuskan beberapa masalah di Tugas Akhir ini yaitu:

1. Bagaimana CNN dapat mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis kayu.
2. Bagaimana menentukan arsitektur terbaik pada CNN yang digunakan untuk klasifikasi kayu.
3. Bagaimana unjuk kerja performansi yang didapat dari klasifikasi jenis kayu.

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Menggunakan aplikasi dan *deep learning toolbox* dari MATLAB.
2. Objek penelitian adalah citra sampel kayu koleksi dari *Xylarium Bogoriense 1915*.
3. Sampel yang diambil berjumlah 30 spesies kayu dengan jumlah ± 100 citra tiap spesiesnya.
4. Penelitian ini hanya menentukan nama spesies dari jenis kayu yang digunakan.
5. Parameter performansi yang diukur pada klasifikasi kayu yaitu *precision*, *recall*, *F1 score* dan *accuracy*.

1.5 Metode Penelitian

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini penulis menggunakan beberapa metode yang digunakan yaitu:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini mempelajari konsep serta metode sebagai data latih uji yang digunakan. Referensi yang diambil berupa jurnal, buku dan web resmi yang bertujuan memperjelas metode dan parameter yang digunakan untuk klasifikasi kayu.

2. Pengumpulan Data

Tahap ini mengumpulkan data berupa sampel jenis kayu yang didapat dari *Xylarium Bogoriense 1915*.

3. Pelatihan Sistem

Sampel kayu dikenalkan oleh sistem dan disesuaikan dengan label jenis kayu yang diberikan oleh ahli anatomi kayu.

4. Implementasi Sistem

Sistem yang telah dirancang diimplementasikan dengan menggunakan MATLAB dan *Toolbox deep learning*.

5. Analisis Perancangan Sistem

Tahap ini menganalisis pelatihan data menggunakan CNN untuk klasifikasi kayu lalu menentukan arsitektur yang paling baik untuk sistem. Kemudian perancangan sistem dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan sistem.

6. Kesimpulan

Kesimpulan diambil berdasarkan performansi hasil pengujian beberapa parameter dan analisisnya.