

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu hasil hutan yang berharga tinggi adalah kayu, yang digunakan untuk membuat perabot rumah tangga seperti meja, kursi, lemari, pintu, dan jendela (Hakim *et al.*, 2019). Orang-orang seringkali kesulitan mengidentifikasi jenis dan kualitas kayu karena keanekaragaman jenis kayu dengan berbagai corak dan tekstur. Hal ini terutama menyulitkan calon pembeli yang kurang berpengalaman, yang berisiko mendapatkan kayu dengan kualitas rendah meskipun telah membayar harga tinggi (Arifin, 2022).

Untuk memilih jenis kayu yang tepat untuk kerajinan, diperlukan analisis menyeluruh terhadap berbagai faktor. Ini termasuk jenis kayu, warna, serat, umur pohon, kadar air, dan proses pengolahan kayu. Tujuan dari analisis ini adalah untuk memastikan bahwa material yang dipilih sesuai dengan standar kualitas yang diperlukan untuk kerajinan tertentu (Yuliana *et al.*, 2020).

Kemajuan teknologi kecerdasan buatan, khususnya pada bidang pembelajaran mendalam (*Deep Learning*), telah membuka peluang untuk mengatasi tantangan tersebut. Salah satu algoritma yang sangat efektif adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*, yang mampu mengenali pola dan fitur dari gambar dengan akurasi tinggi. *CNN* telah diterapkan dalam berbagai penelitian dan terbukti dapat mengklasifikasikan jenis kayu dengan hasil yang memuaskan, sehingga mampu membantu produsen mengurangi risiko kesalahan dalam pemilihan material dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Christopher *et al.*, 2023). Sistem ini diharapkan dapat memudahkan produsen dalam mengidentifikasi jenis kayu yang digunakan sehingga mengurangi risiko kesalahan pemilihan material dan meningkatkan kepuasan pelanggan (Anazmar, 2020).

Seringkali sulit untuk membedakan kayu jati dan kayu akasia karena keduanya memiliki tekstur dan pola serat yang mirip, terutama pada potongan tertentu. Kayu jati dikenal memiliki serat yang halus dan pola yang lebih teratur, sementara kayu akasia memiliki pola yang cenderung lebih acak tetapi tetap menyerupai kayu jati. Ketika

dilihat dalam bentuk gambar atau foto, perbedaan ini menjadi semakin mirip, terutama dalam situasi di mana pencahayaan dan resolusi gambar tidak ideal. Dibutuhkan sebuah sistem otomatis yang dapat mendeteksi dan membedakan secara akurat kedua jenis kayu ini karena kondisi ini mengganggu proses identifikasi visual secara manual. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode *Convolutional Neural Network (CNN)* (Ridwan, 2023).

Metode *CNN* dapat menganalisis gambar digital secara otomatis dan menawarkan solusi untuk mengenali pola dan tekstur pada objek, termasuk kayu. Teknologi ini telah terbukti mampu mengklasifikasikan objek berbasis citra dengan akurasi tinggi dan memahami fitur visual yang kompleks. Selain itu, model klasifikasi yang lebih canggih yang dapat diandalkan untuk proses identifikasi kayu otomatis dapat dikembangkan melalui *CNN* (Setiyono, 2023).

Beberapa studi telah berhasil menerapkan metode ini dalam menyelesaikan masalah klasifikasi berbasis citra. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh (Muhammad Erwin, 2020). Yang berjudul identifikasi dan *evaluasi fmeasure* citra kayu berbasis *deep Convolutional Neural Network (DCNN)*, yang membahas pengembangan dan evaluasi model *Deep Convolutional Neural Network (DCNN)* bernama Kayu7Net untuk identifikasi spesies kayu. Model ini diuji menggunakan dua dataset, di mana Dataset II yang memiliki kualitas dan jumlah citra lebih baik menunjukkan hasil yang lebih unggul dengan akurasi 95,54%. Kayu7Net terdiri dari tiga lapisan konvolusi dan diuji dengan berbagai ukuran citra, menunjukkan peningkatan performa signifikan dibandingkan penelitian sebelumnya. Meskipun akurasi pelatihan mencapai 99,84%, terdapat indikasi overfitting dengan akurasi validasi yang lebih rendah sebesar 84,92%. Model ini juga menunjukkan nilai *precision* 95,99%, *recall* 95,54%, dan *specificity* 99,26%, menjadikannya alat yang efisien untuk identifikasi kayu otomatis. Penelitian ini juga menyoroti pentingnya kualitas citra dan jumlah data dalam meningkatkan akurasi model, serta mengusulkan pengembangan lebih lanjut pada arsitektur dan eksplorasi fungsi aktivasi yang berbeda.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Robi *et al.*,2019), yang berjudul Perbandingan Akurasi Klasifikasi Citra Kayu Jati Menggunakan Metode *Naive Bayes* dan *k-Nearest Neighbor* (k-NN) , yang membahas perbandingan antara dua metode klasifikasi, yaitu *Naive Bayes* dan *k-Nearest Neighbor* (k-NN), dalam analisis citra kayu jati menggunakan teknik ekstraksi fitur tekstur Gray Level Co-Occurrence Matrix (*GLCM*). Penelitian ini menggunakan data citra kayu jati dari tiga daerah di Indonesia: Semarang, Blora, dan Sulawesi, dengan total 50 citra yang dibagi menjadi 40 untuk pelatihan dan 10 untuk pengujian. Validasi dilakukan dengan teknik holdout, menggunakan 75% data untuk pelatihan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *k-NN* memberikan akurasi yang lebih baik secara umum dibandingkan *Naive Bayes*, meskipun *Naive Bayes* menunjukkan performa yang baik dengan data latih yang lebih sedikit, mencapai akurasi tertinggi 82,7% pada citra kayu jati dari Sulawesi. Penelitian ini menyoroti pentingnya kayu jati di Indonesia dan tantangan dalam klasifikasinya, serta menunjukkan bahwa *k-NN* lebih unggul dalam akurasi, sementara *Naive Bayes* lebih efisien dengan data terbatas.

Metode gabungan *Convolutional Neural Network* (CNN) dan Gray Level Co-Occurrence Matrix (*GLCM*) memiliki keunggulan dalam klasifikasi citra karena memanfaatkan kekuatan dua pendekatan yang saling melengkapi. *CNN* efektif dalam mengekstraksi fitur visual kompleks secara otomatis dari data citra, sedangkan *GLCM* secara eksplisit menangkap informasi tekstur yang merupakan ciri penting dalam membedakan pola permukaan pada material seperti kayu. Penelitian terkini menunjukkan bahwa model yang menggabungkan *CNN* dan *GLCM* mencapai performa klasifikasi yang baik dengan makro F1-score dan akurasi yang kompetitif, serta mampu membedakan kategori dengan karakter tekstur berbeda secara lebih akurat (Rifqi, 2025). Integrasi kedua metode ini telah mampu memberikan representasi fitur yang lebih komprehensif dibanding penggunaan *CNN* saja, sehingga meningkatkan kemampuan diskriminatif kelas terutama pada objek yang memiliki kemiripan visual tetapi berbeda karakter teksturnya.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diusul penelitian mengenai klasifikasi antara kayu jati dan akasia dimana kedua kayu ini memiliki kemiripan. Kemudia hasil

akhir berupa sistem berbasis website agar dapat di implementasikan bagi pengguna sehingga memiliki kebermanfaatan yang lebih.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tingkat Akurasi Deteksi: Salah satu masalah utama dalam implementasi sistem deteksi menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* adalah mencapai tingkat akurasi yang tinggi dalam membedakan antara citra kayu jati dan kayu akasia.
2. Variabilitas Citra: Citra kayu jati dan kayu akasia dapat bervariasi secara signifikan tergantung pada kondisi pencahayaan, sudut pengambilan gambar, dan tekstur permukaan kayu.
3. Overfitting Model: Penggunaan *CNN* sering kali menghadapi masalah overfitting, di mana model terlalu terlatih pada data latih sehingga tidak mampu generalisasi dengan baik pada data baru.
4. Ketersediaan Dataset: Ketersediaan dataset yang representatif dan berkualitas tinggi menjadi tantangan tersendiri dalam penelitian ini. Dataset yang tidak memadai dapat menghambat proses pelatihan model *CNN* dan berdampak negatif pada hasil deteksi.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Jenis Kayu yang Dianalisis Sistem ini dirancang untuk mendeteksi antara dua jenis kayu, yaitu kayu jati (*Tectona grandis*) dan kayu akasia (*Acacia Mangium.*), menggunakan data berupa citra digital. Fokus analisis hanya terbatas pada kayu yang telah diidentifikasi sebagai dua jenis tersebut.
2. Metode Pemrosesan Data. Data yang digunakan berupa citra digital dalam format standar seperti JPEG atau PNG. Citra tersebut akan diproses menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* yang bertujuan untuk mengekstraksi fitur visual dan melakukan klasifikasi.

3. Lingkup Data Latih dan Uji, Data yang digunakan mencakup citra kayu jati dan akasia dengan variasi kondisi, seperti tekstur, pola, dan warna. Namun, ruang lingkup penelitian ini tidak mencakup analisis kayu dalam bentuk yang sudah diolah (misalnya furnitur) atau kayu yang terkontaminasi dengan elemen lain seperti cat atau bahan kimia.
4. Evaluasi dan Akurasi Sistem, Evaluasi sistem akan dilakukan menggunakan metrik kinerja seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Pengujian hanya dilakukan pada data citra yang disediakan dan tidak mencakup analisis dalam kondisi dunia nyata (real-time).

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan yang ditetapkan pada penelitian ini digunakan untuk memfokuskan proses eksperimen, batasan-batasan tersebut diantaranya adalah:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada dua jenis kayu yaitu kayu Jati (*Tectona grandis*) dan kayu Akasia (*Acacia mangium*) dalam kondisi potongan agar menampilkan tekstur permukaan kayu secara jelas.
2. Pengambilan citra sampel kayu pada bagian permukaan kayu yang telah di potong agar tekstur atau pola kayu terlihat dengan jelas.
3. Dataset yang digunakan dalam penelitian terdiri dari citra gambar untuk setiap jenis kayu, dengan pembagian 80% data latih, 10% data uji, 10% data validasi.
4. Penelitian ini hanya akan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk proses deteksi.

1.5 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun model klasifikasi untuk membedakan jenis kayu jati dan kayu akasia menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM)?
2. Bagaimana cara membuat sistem tersebut bisa digunakan melalui website?

1.6 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membangun klasifikasi untuk membedakan jenis kayu jati dan kayu akasia menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dan *Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM)*
2. Menyediakan sistem tersebut dalam bentuk website agar mudah diakses oleh pengguna.

1.7 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang teknologi pengolahan citra dan *Deep Learning* , dengan implementasi *Convolutional Neural Network (CNN)* pada klasifikasi kayu.
2. Menghasilkan sistem deteksi berbasis *CNN* yang dapat digunakan sebagai alat bantu berupa website untuk membedakan jenis kayu, sehingga mendukung perkembangan teknologi dalam industri pengolahan kayu.
3. Membantu masyarakat untuk memilih kayu jati dan kayu akasia secara lebih efisien, cepat, dan akurat.
4. Memberikan solusi otomatisasi yang dapat diaplikasikan dalam proses pengelolaan dan pengawasan kualitas kayu, terutama untuk mencegah penyalahgunaan jenis kayu atau campuran yang tidak sesuai standar.

