

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kopi adalah hasil perkebunan yang sangat penting dan merupakan salah satu penghasil devisa terbesar dalam perekonomian Indonesia. Saat ini Indonesia merupakan negara penghasil kopi terbesar keempat di dunia, dengan total lahan perkebunan kopi sebesar 1,24 juta hektar[1]. Namun, tingkat kualitas dan kuantitas produksi kopi di Indonesia masih rendah jika dibandingkan dengan negara lain. Menurut penelitian pangan dari *Center for Indonesia Policy Studies (CIPS)*, terdapat dua faktor utama penyebab kurangnya produktifitas kopi di Indonesia. Pertama, pohon pada usia yang sudah tua akan sangat rentan terhadap serangan penyakit. Kedua, peremajaan tanaman yang belum dilakukan dengan baik[2]. Hal tersebut dapat menunjang tingkat kematian pada tanaman kopi akibat terinfeksi penyakit tertentu. Solusi dari permasalahan tersebut, perlu dilakukan pencegahan awal dengan mengidentifikasi penyakit pada tanaman kopi sehingga dapat dilakukan penanganan yang tepat.

Penyakit pada tanaman kopi dapat dilihat dari perubahan warna dan bentuk fisik dari daun tanaman kopi. Beberapa penyakit yang dapat diidentifikasi dari daun pada tanaman kopi diantaranya adalah *Leaf Rust (Hemilia Vastatrix)*, *Leaf Miner (Leucoptera Coffella)*, dan *Leaf Blight (Phoma Costaricensis)*. Penyakit tersebut dapat disebabkan oleh jamur, mikroba, maupun virus, sehingga akan sulit untuk mengidentifikasi jenis penyakit hanya dengan mata telanjang[3]. Lahan perkebunan kopi yang luas dengan jumlah tanaman yang banyak juga membuat petani kesulitan dalam mengidentifikasi penyakit dengan tepat. Oleh karena itu, diperlukan metode khusus dalam mengidentifikasi penyakit pada daun kopi sehingga dapat membantu petani dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi kopi di Indonesia.

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait identifikasi penyakit daun pada tanaman. Pada tahun 2020 telah dilakukan penelitian mengenai klasifikasi penyakit pada daun tomat menggunakan metode *Local Binary Pattern (LBP)* dan *Random Forest* dengan hasil akurasi terbaik sebesar 94%[4]. Pada tahun

2021 telah dilakukan penelitian mengenai deteksi penyakit pada tanaman jagung menggunakan beberapa algoritma, diantaranya *Naive Bayes* (NB), *Decision Tree* (DT), *K-Nearest Neighbor* (KNN), *Support Vector Machine* (SVM) dan *Random Forest* (RF). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Random Forest* memiliki tingkat akurasi terbesar yaitu 80,68% jika dibandingkan dengan algoritma lainnya[5]. Selanjutnya pada tahun 2021 dilakukan identifikasi penyakit pada daun tanaman apel menggunakan *Local Binary Pattern* (LBP) dan *Color Histogram*. Penelitian tersebut mengidentifikasi 5 jenis penyakit pada daun apel yaitu penyakit *Glomerella*, *Herbicida*, *Magnesium Deficiency*, *Potassium Deficiency*, dan *Scab*. Akurasi yang dihasilkan dalam penelitian tersebut sebesar 91,41% dengan menggunakan dataset sejumlah 2.154 citra daun dalam mengidentifikasi penyakit pada daun tanaman apel[3].

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya, metode *Local Binary Patter* dan *Random Forest* memiliki hasil akurasi yang baik. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini dirancang sistem pengolahan citra digital yang dapat mengidentifikasi penyakit pada daun kopi menggunakan metode ekstraksi ciri *Local Binary Patter* dan metode klasifikasi *Random Forest*. Penyakit daun kopi diidentifikasi kedalam 3 jenis penyakit, yaitu *Leaf Rust*, *Leaf Miner*, dan *Leaf Blight*. Dataset yang digunakan sebanyak 240 citra, terbagi menjadi 192 citra data latih dan 48 citra data uji. Dengan menggunakan metode tersebut diharapkan sistem menghasilkan nilai akurasi yang tinggi dalam mengidentifikasi penyakit pada daun kopi.

1.2 Rumusan Masalah

Tugas akhir ini berfokus mengidentifikasi penyakit pada daun kopi menggunakan metode *Local Binary Pattern* dan *Random Forest*, sehingga dapat dirumuskan beberapa masalah dalam tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem yang dapat mengidentifikasi penyakit pada daun kopi menggunakan metode *Local Binary Pattern* dan *Random Forest*?
2. Bagaimana mendapatkan parameter yang memberikan hasil performansi terbaik dari metode *Local Binary Pattern* dan *Random Forest* dalam mengidentifikasi penyakit pada daun kopi?

3. Bagaimana menganalisis performansi sistem dari hasil yang telah diperoleh dengan menggunakan metode *Local Binary Pattern* dan *Random Forest*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat tugas akhir ini, yaitu:

1. Merancang dan megimplementasikan sistem yang dapat mengidentifikasi penyakit pada daun kopi menggunakan metode *Local Binary Pattern* dan *Random Forest*.
2. Mengetahui parameter yang memberikan hasil performansi terbaik dari metode *Local Binary Pattern* dan *Random Forest* dalam mengidentifikasi penyakit pada daun kopi.
3. Menganalisis performansi sistem berdasarkan hasil yang telah diperoleh dengan menggunakan metode *Local Binary Pattern* dan *Random Forest*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini, yaitu:

1. Dataset yang digunakan merupakan data sekunder citra daun pada penyakit daun kopi yang diperoleh dari *open source* Kaggle.
2. Jenis penyakit pada daun kopi diidentifikasi kedalam 3 jenis penyakit, yaitu *Leaf Rust*, *Leaf Miner*, dan *Leaf Blight*.
3. Data sekunder yang digunakan berupa citra dengan format JPG.
4. Implementasi sistem secara keseluruhan dilakukan menggunakan bahasa pemograman.
5. Analisis identifikasi penyakit pada daun kopi menggunakan metode *Local Binary Pattern* sebagai ekstraksi ciri dan *Random Forest* sebagai klasifikasi.

1.5 Metode Penelitian

Beberapa tahapan yang dilakukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, yaitu:

1. Studi Literatur
Mencari dan mengumpulkan literatur dan referensi dari berbagai sumber seperti buku dan jurnal yang berkaitan dengan penelitian.
2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan dataset citra daun penyakit kopi yang akan digunakan dalam penelitian.

3. Perancangan Sistem

Merancang sistem identifikasi penyakit pada daun kopi dengan menggunakan metode ekstraksi ciri *Local Binary Pattern* dan klasifikasi *Random Forest*.

4. Simulasi dan Pengujian Sistem

Melakukan simulasi dan pengujian terhadap sistem yang telah dirancang untuk mengetahui kinerja dan performansi dari sistem.

5. Analisis Hasil

Tahap ini dilakukan untuk menganalisis keakuratan, efektifitas dan efisiensi hasil dari simulasi dan pengujian sistem.