

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini, kemajuan dalam teknologi pengolahan citra (*image processing*) telah membuka peluang bagi manusia untuk menciptakan sistem yang mampu mengidentifikasi citra digital. Pengolahan citra adalah salah satu bentuk teknologi yang digunakan untuk menangani masalah terkait dengan pemrosesan gambar. Dalam proses pemrosesan citra, gambar dimanipulasi agar sesuai dengan kebutuhan dan dapat digunakan dalam aplikasi-aplikasi selanjutnya. Klasifikasi memegang peranan yang signifikan dalam analisis citra, karena pada tahapan ini, gambar atau citra yang dimaksud akan dikelompokkan ke dalam kategori atau kelas tertentu berdasarkan fitur atau karakteristik spesifik. Contohnya, dalam konteks tanaman jeruk, permintaan pasar terus meningkat dari tahun ke tahun, sehingga konsumen mengharapkan tersedianya jeruk berkualitas tinggi. Namun, ini bertentangan dengan produksi tanaman jeruk yang menunjukkan penurunan baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Dalam rentang tahun 2010 hingga 2015, terjadi penurunan secara konsisten dalam jumlah tanaman dan hasil produksi jeruk. Hal ini mencapai titik terendah pada tahun 2015, di mana jumlah pohon yang menghasilkan hanya sebanyak 34.416 dan menghasilkan 13.485 kuintal buah jeruk (Pradana dkk., 2022). Di Indonesia, produktivitas tanaman jeruk masih termasuk rendah. Penurunan produksi jeruk ini disebabkan oleh serangan hama dan penyakit tanaman.

Penyakit yang umumnya menjangkiti tanaman jeruk meliputi penyakit *Black Spot* yang disebabkan oleh jamur *Guignardia Citricarpa*, penyakit Kanker yang disebabkan oleh infeksi bakteri bernama *X. axonopodis pv. citri.*, dan penyakit Huanglongbing (HLB) atau CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*) yang disebabkan oleh infeksi bakteri bernama *Candidatus Liberibacter spp.* (Febrinanto dkk., 2018). Penyakit Black Spot dapat menyebabkan kerusakan pada daun, buah, dan ranting pada tanaman jeruk. Gejala dari penyakit kanker meliputi adanya bercak putih di bagian bawah daun, warna hijau gelap, terkadang berubah menjadi

kuning di sekitar tepi bercak yang berwarna kuning, dan kemudian berubah menjadi coklat hitam dengan pembentukan lesi nekrotik. Sedangkan Penyakit CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*) ini menimbulkan gejala, seperti daun menguning dan pertumbuhan terhambat (Jagoueix dkk., 1996; Teixeira dkk., 2005). Oleh karena itu, diperlukan upaya pengembangan teknologi untuk mengidentifikasi penyakit tanaman jeruk agar dapat melakukan pengendalian penyakit yang tepat sehingga pertumbuhan dan hasil produksi tanaman jeruk akan meningkat. Salah satu upaya dalam meningkatkan produksi tanaman jeruk adalah dengan memanfaatkan teknologi analisis citra untuk mengidentifikasi gambaran penyakit awal pada tanaman.

Dengan majunya teknologi, manusia telah menghasilkan banyak inovasi baru karena teknologi memberikan kemudahan yang mendukung berbagai aktivitas manusia. Salah satu jenis teknologi yang sangat adaptif adalah kecerdasan buatan yang mencakup berbagai disiplin ilmu. Dikarenakan data yang akan dianalisis dalam penelitian ini adalah data citra digital, maka pendekatan yang akan digunakan adalah metode klasifikasi. Metode klasifikasi yang digunakan untuk melakukan proses pengklasifikasian pada citra menggunakan algoritma KNN karena algoritma tersebut merupakan salah satu metode klasifikasi citra yang sederhana dan mudah diimplementasikan. Studi-studi terkini yang memanfaatkan algoritma KNN menyimpulkan bahwa akurasi dalam pengolahan citra sangat memuaskan (Hasna dkk., 2022).

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan yang relevan dengan topik atau metode terkait. Penelitian yang dilakukan oleh Ananta Dwi Prayoga Alwy dan rekan-rekannya dengan judul Klasifikasi Kematangan Daun Selada Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan K-Nearest Neighbors (Alwy dkk., 2022). Dalam hasil penelitian menggunakan metode K-Nearest Neighbors, akurasi pengujian mencapai 98%. Hal ini disebabkan oleh satu citra pada data uji yang tidak sesuai dengan data aslinya, yaitu citra daun yang belum matang yang terdeteksi sebagai daun selada matang saat dilakukan proses klasifikasi. Kondisi ini terjadi karena nilai atribut pada citra tersebut mirip dengan nilai atribut citra daun yang sudah matang. Akibatnya, citra tersebut diklasifikasikan sebagai daun matang

dalam proses klasifikasi.

Penelitian lain yang menggunakan algoritma KNN untuk klasifikasi terhadap citra berwarna pada citra daun yang berjudul Metode *K-Nearest Neighbor* dan Fitur Warna Untuk Klasifikasi Daun Sirih Berdasarkan Citra Digital (Novianti dkk., 2023). Dalam penelitian ini, metode KNN berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 97,77%. Selain itu, hasil dari tiga skenario pengujian juga menunjukkan nilai akurasi yang memuaskan, dengan semua skenario mencapai tingkat akurasi di atas 95%. Hal ini mengindikasikan bahwa metode KNN berhasil diterapkan dengan sukses dalam proses klasifikasi daun sirih.

Penelitian lain yang relevan telah dilakukan oleh Falih Gozi Febrinanto, Candra Dewi, dan Anang Tri Wiratno dengan judul Implementasi Algoritma *K-Means* Sebagai Metode Segmentasi Citra Dalam Identifikasi Penyakit Daun Jeruk (Febrinanto dkk., 2018). Dalam riset yang dilakukan peneliti ini, dilakukan pengujian terhadap nilai cluster optimal, Scale Factor, dan parameter K pada algoritma KNN, dengan hasil sistem mencapai tingkat keakuratan paling tinggi adalah sebesar 90.83%. Nilai Scale Factor yang menghasilkan akurasi paling tinggi direkomendasikan sebesar 1.1. Cluster optimum yang ditemukan untuk segmentasi daun adalah 2, sedangkan untuk segmentasi penyakit adalah 9. Pengujian K optimal pada KNN memberikan rekomendasi terkait nilai K yang memberikan hasil yang optimal sebesar 4.

Pada penelitian sebelumnya, Metode KNN telah terbukti memiliki tingkat akurasi tertinggi jika dibandingkan dengan berbagai metode lain. Dalam penelitian ini, peneliti menjalankan klasifikasi penyakit pada daun jeruk untuk empat kelas yang berbeda, yaitu daun yang sehat, terkena black spot, kanker, dan CVPD. Algoritma KNN digunakan oleh peneliti untuk melaksanakan klasifikasi ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja algoritma KNN dalam melakukan klasifikasi pada dataset yang memiliki jumlah terbatas.

Oleh karena beberapa latar belakang di atas, maka peneliti akan mengangkat sebuah judul penelitian “Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN) Untuk Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Jeruk Berdasarkan Citra Daun”.

1.2. Rumusan Masalah

Dari konteks tersebut, beberapa poin perumusan masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi algoritma KNN untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman jeruk berdasarkan citra daun?
2. Bagaimana kinerja dari algoritma KNN dalam mengidentifikasi penyakit pada tanaman jeruk berdasarkan citra daun?

1.3. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah diajukan, tujuan utama dari penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan algoritma KNN untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman jeruk berdasarkan citra daun.
2. Memahami kinerja dari algoritma KNN dalam mengidentifikasi penyakit pada tanaman jeruk berdasarkan citra daun.

1.4. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini, dapat diperoleh manfaat yang signifikan, seperti mengevaluasi tingkat akurasi algoritma KNN dalam mengidentifikasi penyakit yang terjadi pada tanaman jeruk melalui penggunaan citra daun sebagai referensi, yang pada gilirannya akan mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif dan akurat. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan solusi yang lebih efisien dan efektif dalam mendiagnosis berbagai jenis penyakit yang terjadi pada tanaman jeruk melalui penggunaan citra daun sebagai referensi, yang mana hal ini dapat memberikan kontribusi positif bagi petani dalam meningkatkan kualitas dan hasil panen jeruk mereka.

1.5. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, diperlukan pembatasan ruang lingkup agar penelitian tidak menjadi terlalu luas dan dapat berfokus pada permasalahan yang sedang diselidiki. Batasan yang diberlakukan dalam penelitian ini mencakup hal-hal di bawah ini:

1. Peneliti mengimplementasikan algoritma *K-Nearest Neighbor* dalam identifikasi penyakit pada citra daun jeruk pada penelitian ini.
2. Objek yang diteliti yaitu pada bagian daun jeruk.
3. Data daun jeruk yang digunakan sudah ditentukan jenisnya, yaitu *Black Spot*, Kanker, CVPD, dan daun sehat.
4. *Dataset* yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder (data yang tidak diambil secara langsung). Data yang diambil dari sumber *website open source Kaggle*.