

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Tanaman tomat merupakan salah satu tanaman yang sering ditanam oleh petani dan menjadi kebutuhan makanan utama dalam masyarakat. Budidaya tomat sering kali dihadapkan pada masalah penyakit yang dapat menyerang daun, batang, hingga buahnya. Namun, banyak petani sering kali menghadapi kesulitan dalam mengatasi masalah ini. Dan oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem untuk mengklasifikasi penyakit pada tanaman tomat. Penelitian ini berfokus pada 10 jenis penyakit, seperti Bacterial spot, Early blight, Late blight, Leaf mold, Septoria leaf spot, Spider mite, Target spot, Mosaic virus, dan Yellow leaf virus. Dengan kemajuan teknologi saat ini, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu petani mengidentifikasi penyakit tanaman tomat dengan lebih akurat. Pendekatan yang digunakan adalah kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) untuk melakukan klasifikasi penyakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengklasifikasi 10 jenis penyakit tersebut dengan tingkat akurasi yang tinggi. Dataset yang digunakan terdiri dari 10,519 data untuk pelatihan (train data) dan 1,100 data untuk validasi. Hasil akurasi yang diperoleh adalah 98% untuk train accuracy dan 82% untuk validation accuracy.

Tanaman tomat banyak ditanam oleh petani dan menjadi kebutuhan utama dalam masyarakat sebagai sumber bahan makanan. Data dari BPS menunjukkan bahwa produksi tomat di Kabupaten Sorong mengalami penurunan drastis dari 134 ton pada tahun 2017 menjadi hanya 7,6 ton pada tahun 2018 (Sumber: papuabarat.bps.go.id). Penyebab utama penurunan produksi ini adalah serangan penyakit yang sering menyerang tanaman tomat, mulai dari daun, batang, hingga buahnya. Banyak petani menghadapi kesulitan dalam mengatasi masalah ini dan sering kali membuat kesalahan dalam penanganannya.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, kita bisa menggunakan pendekatan lain, yaitu menerapkan sistem pakar. Dalam sistem ini, karakteristik dan gejala tanaman selada dipilih dari opsi yang disediakan oleh sistem. Setelah semua informasi terkumpul, sistem akan menilai untuk menyimpulkan jenis penyakit yang sesuai dengan gejala yang dipilih.[1][11]

Dalam hal efisiensi dan waktu pemrosesan, sistem pakar sering memerlukan waktu yang cukup lama untuk memasukkan sejumlah informasi, yang membuatnya rentan terhadap kesalahan input. Oleh karena itu, teknologi lain diperlukan untuk mengevaluasi kualitas tanaman tomat berdasarkan data citra daun. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah menggunakan Deep Learning. Deep Learning merupakan salah satu cabang ilmu dalam machine learning yang berfokus pada penggunaan jaringan syaraf tiruan. Dengan teknologi ini, pengolahan data dapat dilakukan lebih cepat dan akurat, serta mampu mempelajari pola-pola yang kompleks dalam data citra daun untuk mengevaluasi kualitas tanaman selada dengan lebih efisien.[2][10]. CNN (Convolutional Neural Network) adalah tipe jaringan saraf yang menggunakan konvolusi sebagai operasi utama di setiap lapisannya. Keunggulan utama CNN terletak pada kemampuannya untuk mengklasifikasikan citra dengan tingkat akurasi tinggi karena dapat mengurangi jumlah parameter bebas dan mampu menangani deformasi pada gambar input, seperti translasi, rotasi, dan skala. Untuk meningkatkan akurasi CNN, berbagai teknik optimasi dapat digunakan, salah satunya adalah metode adaptive moments. Proses ini merupakan salah satu algoritma optimasi yang umum dalam pelatihan jaringan saraf karena dapat menyesuaikan laju pembelajaran secara adaptif untuk setiap parameter. Dengan demikian, Adam membantu meningkatkan kecepatan konvergensi dan akurasi model CNN[3][9].

Beberapa peneliti telah mengkaji cara mengatasi masalah penyakit pada daun selada dengan menggunakan Metode Convolutional Neural Networks (CNN). Sebagai contoh, sebuah studi telah dilakukan mengenai deteksi penyakit pada daun kentang menggunakan pengolahan citra dengan Metode Convolutional Neural Network untuk mengidentifikasi penyakit yang

menyerang daun kentang[4][5]. Penelitian lain telah menerapkan pendekatan serupa untuk menangani penyakit pada tanaman tomat melalui analisis citra daun[6][12]. Selain itu, ada penelitian yang memanfaatkan metode yang sama untuk mengatasi penyakit pada tanaman kopi arabika melalui analisis citra daun yang berbasis android[4]. Selanjutnya, penelitian lain juga menggunakan metode serupa untuk mengatasi penyakit pada daun tanaman apel[5][8][13].

Dengan bantuan algoritma CNN yang dijalankan melalui situs web, pemilik tanaman tomat akan dapat dengan mudah mengidentifikasi jenis penyakit yang sedang menyerang daun tomat mereka. Prosesnya dimulai dengan mengunggah gambar daun tomat yang terinfeksi ke situs web untuk diproses secara visual, dan kemudian dilanjutkan dengan melakukan klasifikasi untuk penentuan jenis penyakit yang sedang berlangsung.

Dari penjelasan sebelumnya, dibutuhkan sebuah sistem berbasis web yang mampu mengklasifikasikan gambar daun tomat. Sistem tersebut akan memproses gambar terlebih dahulu sebelum melatih model CNN menggunakan arsitektur LeNet-5. Model yang dihasilkan akan digunakan untuk mengklasifikasikan gambar yang dimasukkan melalui situs web. Selain itu, rancangan ini juga memiliki beberapa manfaat yang berguna.

Dengan adanya sistem ini, pengguna akan terbantu dalam mengklasifikasikan jenis penyakit pada citra yang diunggah, serta memperoleh informasi mengenai jenis penyakit tersebut beserta cara penanganannya.

1.2.Rumusan Masalah

Dengan merinci latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis menyusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan arsitektur CNN untuk deteksi penyakit pada daun tomat?
2. Berapa tingkat akurasi dan presisi yang dapat dicapai dalam mendeteksi penyakit pada daun tomat menggunakan metode CNN?
3. Bagaimana memitigasi false positive dan false negative dalam deteksi penyakit menggunakan CNN?

1.3.Batasan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, perhatian difokuskan pada permasalahan yang sudah teridentifikasi:

1. Varietas tomat yang dipertimbangkan mungkin terbatas, dan hasilnya mungkin tidak dapat langsung diterapkan pada semua jenis tomat.
2. Keterbatasan jumlah data citra daun tomat untuk pelatihan model CNN.
3. Kondisi atau variasi cuaca yang tidak mencakup semua kemungkinan skenario yang mungkin terjadi di lapangan.

1.4.Tujuan

Dengan menyimpulkan perumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, tujuan dari pembuatan skripsi ini dapat dirinci seperti berikut ini:

1. Salah satu fokus utama adalah mendeteksi penyakit pada daun tomat secara dini. Dengan CNN, sistem dapat memproses gambar daun tomat dan mengidentifikasi gejala penyakit sebelum kondisinya memburuk.
2. Metode CNN dikenal karena kemampuannya dalam memproses dan mengidentifikasi pola pada data gambar. Implementasi ini bertujuan untuk mencapai tingkat presisi dan akurasi yang tinggi dalam mendeteksi berbagai jenis penyakit pada daun tomat.
3. Salah satu tujuan yang penting adalah memberdayakan petani dengan teknologi yang dapat membantu meningkatkan produktivitas dan mengurangi kerugian.

1.5.Manfaat

Manfaat dari perancangan ini diharapkan dapat memberikan dampak positif baik secara langsung maupun tidak langsung bagi pihak-pihak yang terlibat, seperti berikut:

1. Memberikan kemampuan untuk mendeteksi gejala penyakit pada daun tomat secara dini, sehingga tindakan pencegahan atau pengobatan dapat diambil lebih awal. Dengan demikian, risiko penyebaran penyakit dan kerugian hasil panen dapat dikurangi.

2. Dengan mendeteksi penyakit secara dini, petani dapat mengambil tindakan yang tepat waktu, seperti memberikan perlakuan atau menggunakan pestisida yang sesuai.

