

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman tomat (*Solanum Lycopersium*) merupakan sayuran yang terkenal di Indonesia dan merupakan komoditas sayuran yang harus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Sampai saat ini tanaman tomat dibudidayakan oleh petani, baik dataran rendah maupun dataran tinggi dan tumbuh hampir di seluruh wilayah di Indonesia. Tanaman ini dapat menghasilkan buah yang banyak jika tanaman ini sehat. Munculnya beberapa jenis penyakit dapat menyerang tanaman ini dengan tingkat kerusakan yang cukup signifikan. Sangat penting bagi petani untuk mendeteksi penyakit pada tanaman lebih awal untuk mengontrol penyebaran penyakit [1]. Beberapa jenis penyakit yang sering muncul dalam tanaman tomat *Target Spot*, *Bacterial spot*, *Tomato Yellow Leaf Curl Virus*, *Early Blight* dan *Late blight*. Tanaman tomat rentan terhadap banyak terdapat penyakit pada daun yang menimbulkan bakteri dan virus [2]. Bakteri atau virus bisa menghambat pertumbuhan tanaman tomat sehingga pertumbuhannya tidak optimal. Selain itu, mereka juga bisa menyebar ke tanaman lain melalui air, tanah, hama, atau alat-alat yang terkontaminasi. Akibatnya, tanaman tomat yang terinfeksi bisa mengalami kerusakan pada daun dan buah seperti munculnya bercak-bercak, keriput, atau bahkan layu dan gugur.

Pemberian tindakan sangat bergantung pada pengenalan penyakit yang menyerang tanaman. Tanaman yang terserang penyakit dapat dilihat dari kondisi daunnya, tetapi metode tradisional untuk pengenalan penyakit pada tanaman, berdasarkan pada interpretasi visual dari gejala yang muncul dan memerlukan analisis laboratorium yang mana metode tersebut membutuhkan tenaga ahli di bidang plantologi dan waktu yang memadai untuk menyelesaikan diagnosis [3]. Tindakan yang tepat dalam penanganan penyakit tanaman tomat menjadi hal penting untuk menghindari masalah yang lebih serius. Beberapa tindakan yang perlu dilakukan, antara lain memantau tanaman secara rutin untuk mendeteksi gejala penyakit, memastikan penempatan tanaman yang tepat untuk menjaga

kondisi optimal, memotong dan membuang bagian tanaman yang terinfeksi, serta memberikan perlakuan dengan pestisida atau fungisida.

Penelitian ini menggunakan *Dataset* yang di unggah pada kaggle oleh B. Kastubh yang memiliki 6 kelas *Dataset* yang berupa citra (*Target Spot*, *Bacterial spot*, *Tomato Yellow Leaf Curl Virus*, *Early Blight*, *Late blight*, dan *healty leaf*), dengan tambahan 4 kelas (*Leaf Mold*, *Tomato Mosaic Virus*, *Septoria leaf spot*, *Two-Spotted Spider Mites* (TSSM)). Metode identifikasi jenis penyakit dapat digunakan untuk menentukan jenis penyakit daun pada tanaman tomat dengan lebih akurat dan cepat, identifikasi jenis penyakit adalah proses pengelompokan atau kategorisasi data citra ke dalam beberapa kelas berdasarkan atribut atau ciri-ciri yang dimiliki oleh masing-masing citra. Menurut Isna Wulandari dkk. Identifikasi jenis penyakit merupakan suatu metode yang mengadaptasi kemampuan manusia dalam memahami informasi citra digital, sehingga komputer dapat mengidentifikasi objek seperti halnya yang dilakukan oleh manusia [4].

Proses identifikasi ini melibatkan pengambilan citra daun tomat yang terinfeksi dan diolah menggunakan teknik pengolahan citra digital dan pembelajaran mesin. Pada tahap pembelajaran mesin, citra yang telah diolah digunakan sebagai data pelatihan untuk mengenali pola dan karakteristik dari berbagai jenis penyakit daun tomat. Dalam implementasinya, penggunaan augmentasi data menjadi kunci penting untuk meningkatkan performa model dan mencegah overfitting pada dataset pelatihan yang terbatas. Beberapa teknik augmentasi yang umum digunakan meliputi rotasi, skala, flip, kontras, dan augmentasi warna. Rotasi merupakan teknik penting untuk mengatasi variasi orientasi objek dalam citra, memungkinkan model belajar fitur dari berbagai sudut pandang. Skala membantu model mengatasi variasi ukuran objek dalam citra, sementara flipping berguna untuk mengatasi invariansi terhadap orientasi objek. Penyesuaian kontras memperoleh representasi fitur yang lebih jelas, dan augmentasi warna memungkinkan model belajar fitur yang lebih robust terhadap perubahan warna dan pencahayaan dalam citra. Dengan menerapkan teknik augmentasi ini, model CNN dapat meningkatkan kemampuan generalisasi pada citra yang beragam. Augmentasi data seperti rotasi, skala, flip, kontras, dan

augmentasi warna pada input layer berperan signifikan dalam memperkaya dataset pelatihan yang terbatas. Ketika data masuk ke lapisan input, teknik augmentasi ini digunakan untuk menciptakan variasi data yang lebih beragam dan luas, yang pada gilirannya membantu meningkatkan adaptabilitas dan generalisasi model terhadap data yang belum pernah dilihat sebelumnya.

Dengan bantuan algoritma CNN (*Convolutional Neural Network*) yang diimplementasikan lewat website, maka pemilik tanaman tomat diharapkan dapat terbantu dalam melakukan proses identifikasi jenis penyakit yang menyerang tumbuhan tomat. CNN adalah sebuah arsitektur yang dapat dilatih dan terdiri dari beberapa tahap. Input dari CNN berupa objek berupa citra. Proses mendeskripsikan citra di ekstraksi menjadi *feature* yang dapat dipahami jaringan yang terkoneksi dengan jaringan syaraf lainya [4]. Dalam penelitian Wu Zifeng dkk. menyatakan terdapat arsitektur CNN yaitu ResNet yang lebih efisien secara spasial dan berkinerja lebih baik untuk jaringan besar [5]. Pemetaan residual dapat mempermudah pembelajaran fungsi identitas, contohnya dengan mendorong parameter pada lapisan bobot agar menjadi nol. Blok residu dapat digunakan untuk melatih jaringan saraf secara efektif [6]. Hal ini disebabkan oleh kemampuan input untuk melanjutkan koneksi sisa lapisan dengan lebih cepat. Sehingga, kita dapat melatih jaringan dengan kedalaman yang lebih besar, seperti yang terlihat pada lapisan ResNet asli yang dapat menggunakan hingga 152 lapisan. Keuntungan lain dari jaringan residu adalah kemampuannya untuk menambahkan lapisan sebagai fungsi identitas selama proses pelatihan. Selain itu, perilaku default sebuah lapisan adalah membiarkan data melewati tanpa perubahan. Hal ini dapat mempercepat pelatihan pada jaringan yang sangat besar dalam beberapa situasi [7]. ResNet memperkenalkan sebuah blok residu yang memungkinkan aliran gradien menjadi lebih efektif dan memungkinkan jaringan CNN dapat dilatih dengan kedalaman yang lebih besar tanpa mengalami *diminishing gradient*. Dengan demikian, ResNet membantu meningkatkan akurasi dari model CNN dan memberikan hasil prediksi yang lebih baik pada tugas-tugas pengolahan citra dan visual. Arsitektur ResNet memiliki beberapa keunggulan dalam pengolahan citra dan pengenalan objek. Diantaranya adalah kemampuan

untuk melatih jaringan yang lebih dalam, mengatasi permasalahan vanishing gradient, efisiensi komputasi, performa yang baik pada *Dataset* besar, dan generalisasi yang baik pada berbagai jenis *Dataset*. Keunggulan tersebut menjadikan arsitektur ResNet sebagai salah satu arsitektur jaringan saraf terbaik yang sering digunakan dalam pengolahan citra dan pengenalan objek.

Deteksi penyakit pada daun tomat dengan menggunakan algoritma CNN dan arsitektur ResNet menjadi solusi penting bagi petani dalam mengidentifikasi penyakit dengan cepat dan akurat. Penyakit pada daun tomat dapat menyebabkan kerusakan pada produksi dan deteksi dini akan membantu menghindari kerugian pada hasil panen. Sistem deteksi menggunakan algoritma CNN dan arsitektur ResNet akan mengolah citra daun tomat untuk mengenali gejala-gejala penyakit dengan akurat dan meningkatkan akurasi model deteksi dengan mengatasi diminishing gradient pada jaringan CNN.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas rumusan masalah, Bagaimana cara implementasi algoritma CNN (*Convolutional Neural Network*) menggunakan arsitektur ResNet pada citra penyakit daun Tomat.

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang ada pada penelitian ini yaitu :

- a. Menggunakan Algoritma CNN (*Convolutional Neural Network*) dengan arsitektur ResNet.
- b. Kelas citra daun tomat meliputi Target Spot, Bacterial spot, Tomato Yellow Leaf Curl Virus, Late blight, Leaf Mold, Tomato Mosaic Virus, Septoria leaf spot, Two-Spotted Spider Mites (TSSM) dan Normal.
- c. Akuisisi citra diperoleh dari data set kaggle dari user Kastubh B. [8] ,dan disertai hasil pencarian *Dataset* pada google image dan foto.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan algoritma CNN (*Convolutional Neural Network*) pada Citra daun Tomat.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian identifikasi Jenis Penyakit daun tomat menggunakan algoritma CNN dapat berdampak pada berbagai aspek, antara lain:

1. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menjadi kontribusi baru dalam pengembangan teknologi informasi, khususnya dalam pengolahan citra digital menggunakan algoritma CNN. Penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya mengenai pengolahan citra.
2. Bagi civitas akademika, penelitian ini dapat meningkatkan prestise universitas atau institusi yang melakukan penelitian. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi bahan ajar dalam mata kuliah pengolahan citra dan *machine learning*.
3. Bagi objek penelitian (tomat), penelitian ini dapat membantu meningkatkan kualitas dan produksi tanaman tomat. Dengan mengidentifikasi penyakit pada daun tomat secara dini, maka dapat dilakukan tindakan pencegahan yang tepat sehingga dapat mengurangi kerugian dan meningkatkan hasil panen.