

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang di perhatikan karena menjadi alternatif pengembangan perekonomian masyarakat di Indonesia. Salah satu sektor pertanian yang di perhatikan potensinya adalah tanaman hortikultural [1]. Dari sekian banyak komoditas pada hortikultural, kentang menjadi salah satu komoditas unggulan yang dimiliki oleh Indonesia karena memiliki potensi besar dalam peningkatan produksinya pada setiap tahun. Kentang merupakan sumber makanan utama yang dikonsumsi di seluruh dunia, menempati posisi ketiga setelah gandum dan beras [2]. Berdasarkan data dari *United Nation Commodity Trade* (2023), Indonesia menduduki peringkat ke-57 di dunia dengan volume ekspor sebesar 3.120,90 ribu ton dan contribution rate sebesar 0,07% pada tahun 2021. Sedangkan di ASEAN, Indonesia menempati peringkat ketiga dengan volume ekspor sebesar 18.214,01 ribu ton dan *contribution rate* sebesar 11,28% dari tahun 2017 hingga 2021 [3].

Banjarnegara, salah satu kabupaten di Jawa Tengah yang dikenal sebagai pusat produksi kentang. Luas pertanaman kentang di Jawa Tengah mencapai 16.938 hektar, dengan area terluas terdapat di Kabupaten Banjarnegara, mencapai 7.511 hektar atau sekitar 44,34%. Dataran Tinggi Dieng merupakan salah satu daerah di Banjarnegara dengan cuaca yang dingin dan tanah yang baik untuk pertumbuhan kentang. [4]. Salah satu daerah di Dataran Tinggi Dieng yang dikenal dengan tingkat produksi kentang yang tinggi adalah Kecamatan Batur.

Menurut Badan Pusat Statistik (2020), produksi kentang sempat mengalami penurunan sebanyak 109,65 pada tahun 2017 dan 130,92 pada tahun 2020, dibandingkan pada tahun 2016 dan 2019 produksi kentang mencapai 114,35 dan 123,93 [5]. Penurunan produksi terjadi dalam beberapa tahun terakhir yang disebabkan oleh permasalahan dalam budidaya kentang di Indonesia khususnya di Kecamatan Batur, dimana penyakit tanaman menjadi kendala utama bagi petani kentang. Beberapa penyakit yang menyerang tanaman kentang antara lain yaitu

hawar daun akhir (*late blight*) dan hawar daun awal (*early blight*), yang keberadaannya sangat merugikan petani. Pada gambar 1.1 bisa dilihat contoh penyakit daun kentang.



Gambar 1.1 Contoh Penyakit Daun Kentang

Penyakit hawar daun akhir atau *late blight* adalah penyakit yang di sebabkan oleh Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) yaitu *Phytophthora infestans*. Gejala penyakit hawar daun akhir (*late blight*) dapat dilihat dari beberapa ciri yaitu, timbulnya bercak hitam keabu-abuan yang muncul di daun kentang dan dapat menyebar hingga membuat tanaman kentang mengalami kematian. Sedangkan, penyakit hawar daun awal atau *early blight* adalah penyakit yang menyerang di beberapa tanaman seperti tomat dan kentang, yang disebabkan oleh jamur *Alternaria solani*. Penyakit ini menyebabkan kerugian hingga 79% di beberapa negara [6]. Penyakit hawar daun awal biasanya menyerang bagian daun yang ditandai dengan munculnya bercak kering berbentuk lingkaran coklat dibagian bawah daun [7].

Identifikasi penyakit pada tanaman kentang hingga saat ini masih dilakukan dengan metode tradisional, yaitu melalui pengamatan langsung terhadap gejala penyakit pada tanaman. Metode ini menyebabkan identifikasi penyakit menjadi tidak efisien, dan rentan terhadap kesalahan diagnosis. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, terutama di bidang kecerdasan buatan, terdapat peluang untuk meningkatkan efisiensi dalam identifikasi penyakit pada tanaman kentang. Pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan seperti *deep learning*, menjadi relevan untuk mengatasi permasalahan ini. Dengan penerapan teknologi *deep learning*, proses identifikasi penyakit dapat dilakukan secara lebih dini, sehingga dapat

mempercepat penanggulangan penyakit dan meningkatkan produktivitas tanaman kentang.

Deep Learning merupakan bagian dari *Machine Learning* yang algoritmanya terinspirasi dari struktur otak manusia atau lebih dikenal sebagai jaringan syaraf tiruan ANN (*Artificial Neural Networks*). Teknologi ini memungkinkan sistem untuk belajar dan merepresentasikan data seperti foto, video, ataupun teks secara otomatis tanpa memerlukan pengetahuan khusus dari manusia [8]. YOLO (*You Only Look Once*) merupakan salah satu algoritma dalam *deep learning* dengan pendekatan syaraf tunggal (*single neural*) [9]. Hal ini, membuat YOLO menjadi metode yang optimal dalam pendeteksian objek secara *real-time* karena hanya memerlukan satu kali proses melalui jaringan saraf konvolusi (*Convolutional Neural Network*) [10]. Penelitian yang dilakukan oleh Yanto mengenai deteksi pemakaian masker wajah menggunakan YOLO v8 menunjukkan hasil akurasi tinggi dengan tingkat akurasi pada kelas *badmask* mencapai 94%, *mask* mencapai 97%, *nomask* mencapai 95%. Model memperoleh nilai *F1-Confidence*, *Precision*, dan *Recall* yang tinggi untuk semua kelas, yakni masing-masing 0.94, 0.96, dan 0.978, serta waktu komputasi rata-rata hanya 17ms [11].

Dengan adanya permasalahan penyakit kentang, penggunaan teknologi kecerdasan buatan menjadi relevan untuk pengembangan sistem deteksi pada penyakit kentang. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma YOLO v8 untuk mendeteksi penyakit hawar daun pada tanaman kentang. Algoritma YOLO v8 dipilih karena terbukti memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan mampu melakukan deteksi objek secara *real-time* dengan optimal. Oleh karena itu, penulis menerapkan algoritma YOLO v8 dalam penelitian yang berjudul “Deteksi Penyakit Hawar Daun Pada Tanaman Kentang dengan Metode YOLO v8”. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi atau manfaat signifikan untuk perkembangan pertanian, khususnya dalam upaya peningkatan produktivitas kentang di Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang sebelumnya, beberapa rumusan masalah yang didapatkan meliputi :

1. Belum terdapat metode yang efisien dalam pedeteksian dini penyakit hawar daun pada kentang.
2. Kurangnya penerapan teknologi dalam proses identifikasi dikarenakan identifikasi masih dilakukan secara manual dengan pengecekan pada ciri ciri penyakit, yang mengakibatkan keterlambatan dalam penanganan dan memungkinkan terjadinya kesalahan diagnosis atau pengambilan keputusan penanganan.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengetahui cara memanfaatkan data citra daun kentang untuk mendeteksi penyakit *early blight* dan *late blight*.
2. Menerapkan teknik *deep learning* dengan algoritma YOLOv8 untuk memproses data citra dan menghasilkan model deteksi yang akurat.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi deteksi penyakit tanaman berbasis *deep learning*, khususnya pada tanaman kentang.
2. Penelitian ini dapat menjadi referensi dan dasar pengembangan lebih lanjut dalam bidang pertanian presisi dengan pendekatan pengolahan citra dan kecerdasan buatan.

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya yang telah teridentifikasi, batasan-batasan masalah pada penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada 3 jenis kondisi yaitu, sehat, *early blight*, dan *late blight*.
2. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini berasal dari Mendeley Data.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian dalam studi ini dirancang berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya, dengan mempertimbangkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Perumusan Masalah

Perumusan masalah adalah langkah awal dalam penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi fokus penelitian, merumuskan latar belakang, menyusun rumusan masalah, menetapkan tujuan penelitian, menjelaskan manfaat penelitian, serta menentukan batasan penelitian.

2. Studi Literatur

Studi literatur bertujuan menganalisis penelitian terdahulu terkait metode YOLOv8 untuk deteksi objek, membandingkan teknik yang ada, dan mengevaluasi kelebihan serta kelemahan metode tersebut untuk menemukan gap yang dapat memberikan kontribusi baru dalam penelitian ini.

3. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh citra penyakit daun tanaman kentang yang diperlukan untuk penelitian yang diperoleh dari Mendeley Data.

4. Anotasi Dataset

Tahap anotasi data bertujuan untuk memberi label pada citra penyakit daun kentang yang dikumpulkan menggunakan Roboflow

5. Pembagian Dataset

Tahap pembagian dataset bertujuan untuk membagi dataset yang ada menjadi tiga yaitu *training*, *validation*, dan *testing*, dengan rasio tertentu untuk memastikan model terlatih dan diuji secara optimal.

6. Pre-Processing

Preprocessing berguna untuk meningkatkan kualitas data dan mempersiapkannya agar sesuai dengan kebutuhan model.

7. Implementasi Model YOLOv8

Implementasi model YOLOv8 dalam studi ini melibatkan penggunaan arsitektur YOLOv8 yang sudah ada. Pendekatan ini berpusat pada aplikasi langsung model untuk mendeteksi objek, dengan penyesuaian pada parameter optimizer guna meningkatkan performa deteksi.

8. Pengujian Model

Pengujian model dilakukan untuk mengevaluasi akurasi dan performa model menggunakan data *testing*, setelah pelatihan selesai. Hasil pengujian digunakan untuk menilai kemampuan model dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit daun kentang.

9. *Deployment*

Deployment dilakukan untuk model yang telah disimpan dalam format *.pt* diintegrasikan ke dalam antarmuka aplikasi berbasis *web* yang interaktif. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengunggah citra daun kentang secara langsung, yang kemudian diproses oleh model untuk melakukan inferensi.