

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Di Indonesia, kentang adalah salah satu jenis sayuran yang banyak diproduksi secara luas. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, pada tahun 2022, kentang menduduki peringkat ketiga dari dua puluh lima jenis sayuran dengan produksi tertinggi, naik dari tahun sebelumnya yang berada pada posisi keempat. Jumlah total produksi kentang mencapai 1.503.998 ton pada tahun 2022, yang naik dari tahun 2021 sejumlah 1.361.064 ton [1]. Hal ini menunjukkan bahwa kentang merupakan salah satu sayuran yang sangat populer dan sering dimanfaatkan oleh penduduk Indonesia.

Kentang memiliki tingkat kandungan karbohidrat yang tinggi, bahkan melebihi berbagai sumber karbohidrat lainnya seperti beras, jagung, atau gandum. Hal ini menjadikan kentang sebagai alternatif utama yang dapat menggantikan kebutuhan pokok dalam pangan masyarakat. Bahkan, bagi beberapa individu, seperti penderita diabetes, kentang dapat menjadi makanan pokok dalam program diet karena kandungan gula yang rendah. Oleh karena itu, kentang memiliki peran yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Dalam pola konsumsi masyarakat, terutama di perkotaan, kentang sering kali menjadi bagian dari menu harian, seringkali dikonsumsi bersama dengan ayam goreng ataupun daging. Selain itu, restoran cepat saji dan berbagai jenis makanan juga menggunakan kentang sebagai bahan utama dalam berbagai menu mereka. Hal-hal tersebut menggaris bawahi pentingnya kentang dalam memenuhi kebutuhan makanan masyarakat[2].

Selain faktor tingginya produksi kentang di Indonesia, kentang juga menjadi tanaman yang kerap kali terpapar oleh beragam jenis penyakit. Beberapa penyebab tanaman terjangkit penyakit umumnya diakibatkan oleh tiga jenis patogen, yakni jamur, bakteri, dan virus. Penyakit pada tanaman menjadi faktor yang menyebabkan penurunan jumlah hasil panen dan mengurangi kualitas produk pertanian. Fenomena ini dianggap sebagai isu krusial secara global karena pertumbuhan ekonomi sebagian besar negara berkembang bergantung pada sektor pertanian.

Namun, upaya mengurangi dampak negatif terhadap kualitas dan kuantitas panen dapat ditingkatkan melalui tindakan pencegahan patogen ketika penyakit tanaman telah didiagnosis yang terdeteksi sejak dini[3].

Beberapa serangan hama dan penyakit yang dialami pada daun kentang, diantaranya hama Aphids, Thrips, penggerek umbi kentang, nematoda serta penyakit busuk daun (*light blight*), bercak kering (*early blight*), dan layu Fusarium. Penyakit busuk daun (*light blight*) yang menyerang tanaman kentang saat berumur 20–30 hari setelah tanam dapat menimbulkan kehilangan hasil sampai 75% (Adiyoga 2009). Ojiambo et al. (2000) melaporkan bahwa penyakit busuk daun menjadi problem yang paling serius dalam budi daya kentang, karena dapat menyebabkan kehilangan semua hasil panen[4].

Perkebunan Mekar Setia, yang terletak di Kp. Los Cimaung, RT 04/ RW 12 Desa Margamukti, Kec. Pangalengan, Kab. Bandung, memiliki sejarah pertanian kentang yang mengalami tantangan serius akibat penyakit busuk daun atau light blight. Penyakit ini muncul sebagai ancaman serius bagi tanaman kentang di perkebunan tersebut. *Light blight* disebabkan oleh jamur *Phytophthora infestans*, yang dapat menyebar dengan cepat dan mengakibatkan kerusakan pada daun tanaman kentang.

Hal tersebut berdasarkan pemaparan seorang petani kentang yang memiliki perkebunan di Mekar Setia yang berlokasi di Kp. Los Cimaung, RT 04/ RW 12 Desa Margamukti, kec. Pangalengan, kab. Bandung. Beliau merupakan sarjana pertanian dari UNBAR (Universitas Bandung Raya), yang sudah terjun di dunia pertanian kentang selama 30 tahun. Beliau lahir dan besar di keluarga petani, sehingga beliau sudah mempelajari dunia pertanian khususnya perkebunan kentang sedari kecil.

Penyakit yang menyerang tanaman kentang dapat diidentifikasi melalui tanda-tanda bercak yang muncul pada daunnya. Selama beberapa dekade terakhir, metode yang sering digunakan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi penyakit tanaman melibatkan pengamatan visual oleh para ahli, pengamatan langsung tetap memakan waktu, mahal, dan memerlukan usaha yang besar [5]. Karena alasan

tersebut, diperlukan suatu aplikasi yang mampu membedakan jenis penyakit pada tanaman kentang melalui rangkaian proses pemrosesan citra daun kentang.

Banyak penelitian telah dilakukan oleh para ilmuwan dalam konteks pendeteksian objek. Pendeteksian objek merupakan sub-bidang dalam bidang *computer vision*, yang fokus pada analisis cara komputer memahami serta menganalisis objek yang ada dalam gambar.

Perkembangan teknologi saat ini mengalami kemajuan pesat seiring dengan meningkatnya kebutuhan manusia terhadap perangkat digital. Visi komputer merupakan cabang kecerdasan buatan yang mempelajari algoritma dan metode tertentu untuk memahami informasi yang terkandung dalam gambar dan video. Bidang ini memungkinkan komputer untuk memproses informasi dari komponen visual seperti identifikasi dan deteksi objek bergerak[6].

Deteksi objek dapat dilakukan menggunakan berbagai algoritma, salah satunya adalah *you only look once* (YOLO). YOLO diperkenalkan oleh Joseph Redmon et al. pada tahun 2015. YOLO bekerja dengan mengambil gambar dengan probabilitas tertinggi, sehingga proses deteksi menjadi lebih cepat[7]. YOLO juga dapat melakukan prediksi evaluasi jaringan tunggal, berbeda dengan R-CNN yang membutuhkan ribuan jaringan untuk satu gambar. Kecepatan kerja YOLO diklaim seribu kali lebih cepat daripada R-CNN dan seratus kali lebih cepat daripada Fast R-CNN (Redmon, 2018)[8] YOLO v4 merupakan pengembangan dari versi sebelumnya dengan kemampuan deteksi yang lebih baik. YOLO V4 menggunakan arsitektur CSP *Darknet 53* sebagai *backbonenya*. CSP *Darknet 53* adalah versi yang dimodifikasi dari *Darknet-53* dengan peningkatan efisiensi dan akurasi.

Beberapa riset yang telah dijalankan untuk melakukan pendeteksian objek dengan menggunakan algoritma YOLO antara lain mencakup penelitian untuk mengenali jenis mobil [9], mendeteksi serta menghitung manusia di dalam lift [10], menilai kemurnian beras [11], dan mengenali rompi serta helm keselamatan [12]. Penelitian kali ini menggunakan algoritma untuk mengidentifikasi penyakit pada daun kentang karena memiliki *mean Average Precision* (mAP) lebih tinggi dari 0.5, serta memiliki kecepatan deteksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan algoritma pendeteksian lain seperti SSD dan Retina Net.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis bermaksud melakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mendeteksi penyakit pada tanaman kentang sebagai tugas akhir dengan judul “Sistem Pendeteksi Penyakit Daun Kentang Menggunakan Algoritma *You Only Look Once* (YOLO)”. Tujuan penelitian ini adalah agar model yang telah dilatih ulang dapat mengidentifikasi dan membedakan penyakit pada daun kentang dengan akurasi yang tinggi.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang diatas, maka peneliti membuat daftar rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan algoritma *You Only Look Once* (YOLO) untuk mendeteksi penyakit pada daun kentang?
2. Bagaimana hasil pengujian *You Only Look Once* (YOLO) untuk mendeteksi penyakit pada daun kentang?

1.3. Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mendeteksi penyakit pada daun kentang dengan algoritma *You Only Look Once* (YOLO) dan mengetahui hasil pengujian untuk mendeteksi penyakit daun kentang dengan algoritma *You Only Look Once* (YOLO).

Manfaat dari penelitian ini adalah:

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk penelitian di masa depan dalam melakukan pendeteksian penyakit pada daun kentang dengan algoritma *You Only Look Once* (YOLO).

1.4. Batasan Masalah

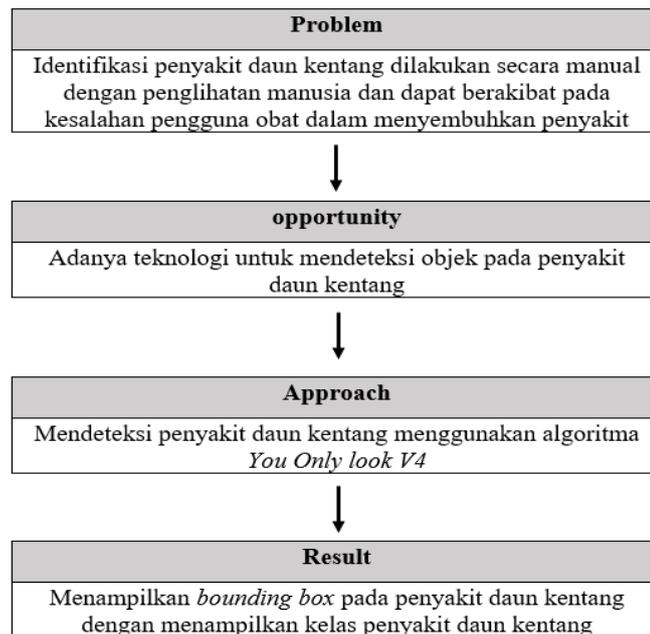
Untuk mengarahkan penelitian ini sesuai dengan tujuan yang diinginkan, beberapa batasan masalah dalam perancangan sistem pendeteksi penyakit pada daun telah ditetapkan. Berikut adalah batasan-batasan tersebut yang telah disusun:

- a. Menggunakan algoritma *You Only Look Once* (YOLO) untuk mendeteksi penyakit pada daun kentang.
- b. Data penelitian menggunakan data yang diambil dari perkebunan kentang Desa Margamukti, kec. Pangalengan.

- c. Kelas pada penelitian ini adalah *Healthy* dan *Late Blight*.
- d. Pelabelan data gambar menggunakan *library labelImg*.
- e. Arsitektur CNN menggunakan CSP *darknet-53*.
- f. Pengujian sistem ini menggunakan *library OpenCV*.

1.5. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran pada penelitian ini adalah sebagaimana yang tersaji pada Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

1.6. Metode Penelitian

1.6.1. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data real yang di ambil langsung dari perkebunan kentang kelompok tani Mekar Setia yang berlokasi di Kp. Los Cimaung, RT 04/ RW 12 Desa Margamukti, kec. Pangalengan, kab. Bandung. Terdapat 100 data yang di ambil dari perkebunan tersebut.

1.6.2. Metodologi Pengembangan

Metodologi pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*). CRISP-DM adalah kerangka kerja yang menerjemahkan masalah kedalam proyek data mining tanpa ketergantungan terhadap bidang industri dan teknologi yang digunakan.

Tujuan CRISP-DM pada data mining untuk membuat proyek yang hemat biaya, efisien dari segi waktu, dan mudah dalam pengerjaan. Metode CRISP-DM terdiri dari enam fase, yaitu:

1. *Business Understanding*
2. *Data Understanding*
3. *Data Preparation*
4. *Modelling*
5. *Evaluation*
6. *Deployment*

1.7. Sistematika Penulisan

Pada penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab, berikut adalah susunan sistematika penulisan:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pertama ini, penjelasan akan dimulai dengan menguraikan latar belakang masalah yang mendasari penulisan tugas akhir ini. Selanjutnya, perumusan masalah akan diajukan untuk mengarahkan penelitian. Batasan-batasan yang membatasi ruang lingkup penelitian juga akan diuraikan. Tujuan dan manfaat dari penelitian ini akan dijabarkan, diikuti oleh penjelasan metodologi yang akan digunakan dalam penelitian. Terakhir, bab ini akan menutup dengan menyampaikan gambaran mengenai susunan isi tugas akhir.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab kedua ini, akan diungkapkan teori-teori yang akan menjadi dasar dalam pengembangan tugas akhir ini. Teori-teori ini akan digunakan sebagai landasan untuk mengatasi permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian. Selain itu, proses analisis kebutuhan yang diperlukan untuk perancangan model akan diperinci dalam bab ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ketiga, akan dilakukan diskusi mendalam tentang perancangan sistem. Ini akan mencakup analisis sistem yang akan diterapkan, serta proses pengembangan yang berdasarkan pada metodologi tertentu. Tahap-tahap dalam

perancangan seperti pemahaman bisnis, pemahaman data, persiapan data, dan pembuatan model program akan dijelaskan secara rinci.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab keempat ini akan membahas proses implementasi dan pengujian sistem yang telah dirancang. Ini mencakup identifikasi hasil serta pembahasan hasil evaluasi, yang melibatkan pengujian program yang telah dikembangkan. Data hasil perhitungan dari tahap pelatihan dan pengujian akan diperincikan di dalam bab ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir ini, akan disampaikan kesimpulan komprehensif dari penelitian yang telah dilakukan secara keseluruhan. Selain itu, saran-saran untuk pengembangan penelitian yang lebih lanjut juga akan dikemukakan sebagai bagian dari penutupan.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka akan mencakup semua sumber referensi baik yang berbentuk cetak maupun tertulis yang telah digunakan dalam penelitian. Sumber-sumber ini akan dicantumkan sesuai dengan aturan penulisan yang berlaku.

