

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia [1]. Komoditas ini digunakan secara luas sebagai bahan pangan, bahan industri rumah tangga, dan komoditas perdagangan. Tingginya kebutuhan cabai membuat produktivitas tanaman cabai perlu dijaga agar pasokan tetap stabil. Namun, budidaya cabai sering menghadapi berbagai kendala, salah satunya adalah serangan penyakit dan hama pada daun yang dapat menurunkan kualitas tanaman serta mengurangi hasil panen [2].

Penyakit pada tanaman cabai dapat muncul dalam berbagai bentuk gejala visual, seperti perubahan warna daun, bercak pada permukaan daun, daun menggulung, pertumbuhan tanaman yang tidak normal, dan adanya hama pada bagian daun [3]. Beberapa gangguan yang sering dijumpai pada daun cabai antara lain virus kuning, keriting daun, kutu putih, dan bercak daun [4]. Virus kuning umumnya ditandai dengan perubahan warna daun menjadi kekuningan. Keriting daun ditunjukkan oleh bentuk daun yang menggulung atau mengalami perubahan bentuk [5]. Kutu putih dapat mengganggu pertumbuhan tanaman karena menyerang bagian daun, sedangkan bercak daun biasanya ditandai dengan munculnya bercak cokelat atau hitam akibat serangan patogen [6]. Apabila petani tidak menangani gejala tersebut sejak awal, serangan penyakit dapat menyebar dan menyebabkan kerugian yang lebih besar.

Selama ini, proses identifikasi penyakit tanaman cabai masih banyak dilakukan secara manual berdasarkan pengamatan langsung dan pengalaman petani [3]. Cara tersebut memiliki keterbatasan karena hasil identifikasi sangat bergantung pada pengetahuan, ketelitian, dan pengalaman masing-masing petani. Pada kondisi tertentu, beberapa gejala penyakit memiliki kemiripan visual sehingga petani dapat mengalami kesalahan dalam mengenali jenis penyakit. Selain itu, pengamatan manual memerlukan waktu lebih lama, terutama jika area tanaman yang diamati cukup luas. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya sistem deteksi yang mampu membantu petani mengenali penyakit tanaman cabai secara lebih cepat, objektif, dan konsisten.

Perkembangan teknologi pengolahan citra digital dan kecerdasan buatan memberikan peluang dalam pengembangan sistem deteksi penyakit tanaman [7]. Citra daun dapat digunakan sebagai sumber informasi visual karena perubahan warna, bentuk, dan tekstur daun dapat menjadi indikator awal adanya gangguan pada tanaman. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi objek berbasis citra adalah algoritma *You Only Look Once* versi 11 atau YOLO V.11 [8]. Algoritma ini mampu mengenali dan menentukan lokasi objek dalam citra secara real-time, sehingga sesuai untuk sistem deteksi penyakit tanaman yang membutuhkan kecepatan dan ketepatan identifikasi [9], [10].

Penerapan YOLO V.11 pada sistem deteksi penyakit tanaman cabai dapat membantu mengenali gejala penyakit berdasarkan pola visual pada daun [11]. Model deteksi dilatih menggunakan dataset citra daun cabai yang telah diberi label sesuai kelas penyakit. Dengan pendekatan ini, sistem dapat mempelajari karakteristik visual dari masing-masing kelas, seperti virus kuning, keriting daun, kutu putih, dan bercak daun. Hasil deteksi kemudian dapat digunakan sebagai dasar informasi bagi petani untuk mengambil tindakan penanganan lebih awal.

Agar sistem dapat digunakan secara praktis, penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengembangan model deteksi, tetapi juga merancang alat pendeteksi berbasis perangkat keras. Sistem menggunakan Raspberry Pi 4 sebagai pusat pemrosesan, Raspberry Pi Camera Module 2 sebagai perangkat pengambil citra, dan layar OLED I2C sebagai media tampilan hasil deteksi secara langsung. Kamera mengambil citra daun cabai, kemudian Raspberry Pi memproses citra tersebut menggunakan model YOLO V.11. Hasil deteksi ditampilkan pada OLED sehingga pengguna dapat mengetahui jenis penyakit yang terdeteksi tanpa harus menggunakan komputer tambahan.

Selain menampilkan hasil secara lokal, sistem ini juga dilengkapi dengan notifikasi otomatis melalui telegram. Fitur ini penting karena petani tidak selalu berada di dekat alat untuk memantau hasil deteksi secara langsung. Dengan memanfaatkan bot telegram, sistem dapat mengirimkan informasi hasil deteksi beserta gambar daun cabai kepada pengguna. Integrasi telegram membuat proses pemantauan menjadi lebih praktis karena petani dapat menerima informasi kondisi tanaman dari jarak jauh dan mengambil

tindakan penanganan secara lebih cepat [12], [13].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan alat pendeteksi penyakit pada tanaman cabai menggunakan algoritma YOLO V.11. Penelitian ini diarahkan untuk mendeteksi empat kategori gangguan pada daun cabai, yaitu virus kuning, keriting daun, kutu putih, dan bercak daun. Selain itu, penelitian ini juga menganalisis pengaruh jarak pengambilan gambar terhadap hasil deteksi serta mengimplementasikan sistem notifikasi otomatis melalui telegram. Dengan adanya sistem ini, petani diharapkan dapat memantau kondisi tanaman cabai secara lebih cepat, praktis, dan efisien sehingga tindakan pencegahan maupun penanganan penyakit dapat dilakukan lebih tepat waktu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, terdapat beberapa permasalahan yang diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendeteksi penyakit virus kuning, keriting daun, kutu putih dan bercak daun pada tanaman cabai menggunakan citra digital?
2. Seberapa efektif algoritma YOLO V.11 dalam mengidentifikasi penyakit virus kuning dan flek daun pada tanaman cabai?
3. Bagaimana pengaruh jarak pengambilan gambar terhadap akurasi deteksi penyakit pada daun cabai?
4. Bagaimana sistem deteksi ini dapat memberikan notifikasi otomatis kepada petani melalui aplikasi telegram?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari peneliti adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem deteksi penyakit virus kuning dan flek daun pada tanaman cabai menggunakan citra digital.
2. Mengevaluasi efektivitas algoritma YOLO V.11 dalam mendeteksi penyakit virus kuning, keriting daun, kutu putih dan bercak daun pada tanaman cabai.
3. Menganalisis pengaruh jarak pengambilan gambar terhadap akurasi deteksi

penyakit pada daun cabai.

4. Mengimplementasikan notifikasi otomatis melalui aplikasi telegram untuk memberikan informasi deteksi penyakit kepada petani.

1.4 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup permasalahan ini tidak terlalu meluas, maka penelitian proposal tugas akhir ini dibatasi dengan beberapa permasalahan saja, yaitu:

1. Penelitian ini hanya akan fokus pada beberapa jenis penyakit umum yang menyerang daun cabai pada bagian atas.
2. Pengujian penelitian ini perlu mengidentifikasi berbagai penyakit yang menyerang daun cabai, seperti bercak daun dan layu, serta gejala spesifik yang dapat diamati pada bagian atas tanaman cabai.
3. Pengolahan citra akan menggunakan model warna green dan blue untuk mendeteksi perubahan warna pada daun yang terkena penyakit.
4. Penting untuk mengeksplorasi penerapan algoritma YOLO V.11 dalam pengenalan citra untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit berdasarkan ciri-ciri visual yang terdapat pada daun cabai bagian atas.
5. Hasil dari penelitian ini nantinya akan dikirimkan melalui notifikasi telegram.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang ditulis dalam proposal skripsi adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai pengaruh jarak antara kamera dan objek terhadap akurasi deteksi penyakit. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh petani untuk mengatur jarak pengambilan gambar, sehingga meningkatkan keakuratan dalam identifikasi penyakit pada tanaman cabai.
2. Dengan mengidentifikasi faktor-faktor lain yang memengaruhi efektivitas deteksi penyakit, penelitian ini dapat memberikan wawasan penting tentang kondisi lingkungan yang ideal untuk penggunaan alat. Informasi ini dapat membantu petani dalam menyiapkan kondisi yang mendukung deteksi penyakit

yang lebih baik.

3. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi pertanian berbasis kecerdasan buatan, khususnya dalam penggunaan algoritma YOLO V.11 untuk deteksi penyakit tanaman. Hal ini dapat mendorong inovasi lebih lanjut dalam sektor pertanian yang berkelanjutan.
4. Dengan meningkatkan akurasi dan efektivitas dalam mendeteksi penyakit, diharapkan hasil panen cabai akan lebih optimal. Hal ini berkontribusi pada peningkatan produktivitas pertanian, yang pada gilirannya mendukung ketahanan pangan.
5. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian lain yang berkaitan dengan deteksi penyakit tanaman dan penerapan teknologi dalam pertanian, mendorong lebih banyak penelitian di bidang ini.

1.6 Metode Penulisan

Sistematika penulisan merupakan penguraian secara garis besar penelitian ini yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan bagian yang berisikan uraian latar belakang masalah, tujuan, metodologi, sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan kajian pustaka dan dasar teori yang membahas mengenai teori-teori penunjang yang berkaitan dengan sistem proteksi arus lebih, pembangkit tersebar dan metode algoritma genetika.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisikan permodelan kinerja penelitian berupa pengkajian data yang digunakan sampai dengan hasil yang didapatkan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hal-hal yang disajikan dari hasil penelitian dapat berupa spesifikasi teknik, hasil perancangan, hasil eksperimen (model fisik, matematik atau analog), survei (kuesioner, wawancara, pengukuran atau observasi) dan pengolahan data sekunder. Hasil penelitian disajikan

dalam bentuk uraian, tabel dan gambar (gambar rancangan, grafik, foto, skema, sketsa, diagram, peta).

BAB V KESIMPULAN

Berisikan kesimpulan dan saran yang dinyatakan secara terpisah.