

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sektor pertanian memainkan peran penting dalam memenuhi kebutuhan pangan dan penghidupan di seluruh dunia, dan salah satu komoditas utama yang berperan penting dalam menyediakan sumber karbohidrat bagi masyarakat dunia adalah padi. Produksi padi yang optimal sangat penting untuk menjaga ketahanan pangan, terutama mengingat populasi yang semakin meningkat [1]. Pengawasan dan pengendalian penyakit tanaman pada padi adalah salah satu tantangan besar yang dihadapi para petani dan ilmuwan pertanian. Penyakit tanaman dapat mengurangi hasil panen, mengancam ketahanan pangan, dan meningkatkan biaya produksi [2]. Tanaman padi di Indonesia sering terkena penyakit hawar daun bakteri (HDB), blast, dan bercak coklat. Bakteri *Xanthomonas campestris* pv. *Oryzae* menyebabkan penyakit HDB, yang dapat menurunkan hasil tanaman hingga 30%. Gejalanya muncul saat tanaman mencapai fase tumbuh anakan sampai fase pemasakan. Bercak abu-abu kekuningan muncul di tepi daun pertama, kemudian menjadi lebih luas, membentuk hawar, dan akhirnya daun mongering [3]. Blast juga merupakan penyakit yang menyerang tanaman padi dan menyebabkan luka pada daun dan stotoma daun. Serangan ini menghambat pertumbuhan tanaman, menurunkan bernas padi, dan menurunkan kualitas biji. Bercak coklat, yang disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas Syringae* Pv. *Syringae*, menghancurkan tanaman padi dan menyebabkan luka pada daun dan stotoma daun, dapat menurunkan hasil padi hingga 16–40%. Penyakit ini berdampak pada sektor pertanian padi dengan menurunkan kemampuan tanaman untuk fotosintesis, yang dapat menyebabkan tanaman muda mati dan tanaman dewasa mengisi gabah kurang sempurna. Pilihan varietas yang tahan, penggunaan benih yang sehat, dan pengolahan tanah yang sempurna adalah beberapa cara pengendalian penyakit ini dapat digunakan [4]. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah dalam bidang pertanian, khususnya pada tanaman padi diperlukan suatu sistem yang dapat membantu petani menemukan penyakit pada tanaman padi secara cepat dan akurat.

Dalam mengidentifikasi penyakit pada tanaman padi, banyak para petani yang masih menggunakan cara manual atau tradisional. Dalam bidang pertanian, pengenalan

penyakit pada tanaman padi sangat penting karena penyakit dapat mengurangi hasil panen, mengancam ketahanan pangan, dan meningkatkan biaya produksi [5]. Namun, penyakit pada tanaman padi diidentifikasi secara visual oleh petani atau para ahli pertanian—proses yang kadang-kadang memerlukan pengetahuan yang mendalam dan pengalaman bertahun-tahun. Selain lambat, proses ini rentan terhadap kesalahan dan ketidakpastian. Selain itu, dengan adanya teknologi inovatif dan metode pengidentifikasian penyakit yang efektif, diharapkan dapat membantu petani dalam mengatasi masalah penyakit pada tanaman padi dan meningkatkan hasil panen serta kualitas beras [6]. Oleh karena itu, untuk meningkatkan proses identifikasi penyakit tanaman padi, teknologi baru seperti pengajaran mesin dan analisis gambar telah muncul. Beberapa jurnal yang relevan dengan topik ini membahas pengembangan model pengidentifikasi penyakit pada tanaman padi berbasis *Machine Learning*.

Deep Learning berdasarkan jaringan saraf tiruan termasuk pembelajaran mendalam. Arsitektur jaringan saraf berlapis diperlukan untuk proses pembelajaran mendalam. Alat untuk menemukan penyakit pada tumbuhan padi melalui gambar daun adalah salah satu aplikasi pembelajaran mendalam divisi komputer yang populer. Untuk menyimpulkan konten gambar, komputer vision menggunakan fitur gambar seperti warna, tekstur, dan bentuk. Gambar digital adalah deretan angka dua dimensi yang disimpan dalam array digital angka, yang merupakan hasil kuantifikasi tingkat kecerahan setiap piksel yang membentuk gambar, sedangkan gambar adalah foto tampilan dua dimensi yang menggambarkan visualisasi suatu objek. Sebagai pengenalan pola, penerapan *Deep Learning* dapat digunakan dalam banyak bidang [7]. *Deep Learning* sebagai salah satu teknologi yang sangat menarik dan banyak digunakan di bidang kecerdasan buatan (AI).

Penelitian ini menggunakan model algoritma Faster R-CNN yang merupakan salah satu kembangan dari algoritma CNN. Faster R-CNN (*Region-based Convolutional Neural Network*) adalah model *Deep Learning* yang dapat mendeteksi objek dalam gambar dengan akurasi yang tinggi dan merupakan salah satu teknik *Deep Learning* yang telah digunakan dengan baik dalam bidang pertanian. Sistem deteksi berbasis Faster R-CNN dapat meningkatkan pengawasan dan pemantauan pertanian dengan mendeteksi lebih dari penyakit pada tanaman padi dengan menggunakan kamera lapangan. Dengan metode Faster R-CNN Ini membantu dalam banyak hal pertanian,

seperti memantau pertumbuhan tanaman, mengidentifikasi penyakit dan hama dengan mudah, untuk mendapatkan hasil panen yang lebih baik [8].

Dalam penelitian ini diharapkan penggunaan metode Faster R-CNN akan memberikan hasil deteksi yang lebih akurat dalam mengidentifikasi lebih dari satu penyakit dalam satu tanaman padi. Dengan menggunakan kamera secara *real-time* dan proses *Deep Learning*, sistem dapat menganalisis kelayakan dan keefektifan sistem identifikasi penyakit tanaman padi melalui citra daun menggunakan metode Faster R-CNN untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi. Hasil output dari penelitian ini yaitu hasil pendeteksian penyakit pada tumbuhan padi yang berisi proses pengambilan citra secara *real-time* dan hasil pengolahan citra yang disimpan pada database . Penelitian ini dapat memudahkan para petani padi dalam mengidentifikasi penyakit pada tumbuhan padi. Penelitian ini akan bermanfaat bagi industri pertanian dan teknologi pengolahan citra dan AI.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

- 1) Bagaimana merancang dan membangun sistem identifikasi penyakit tanaman padi melalui citra daun menggunakan metode Faster R-CNN
- 2) Bagaimana menganalisis kelayakan dan keefektifan sistem identifikasi penyakit tanaman padi melalui citra daun berbasis dengan menggunakan metode Faster R-CNN)?
- 3) Bagaimana mendapatkan informasi mengenai cara-cara mengatasi penyakit yang ada pada daun padi?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Penyusunan penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

- 1) Menghasilkan sistem identifikasi penyakit tanaman padi melalui citra daun menggunakan metode Faster R-CNN
- 2) Mengetahui kelayakan dan keefektifan sistem identifikasi penyakit tanaman padi melalui citra daun menggunakan metode Faster R-CNN untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi
- 3) Mendapatkan informasi mengenai cara- cara mengatasi penyakit yang ada pada daun padi

Penyusunan penelitian mempunyai manfaat sebagai berikut :

- 1) Membantu memberikan kemudahan bagi para petani terutama petani padi dalam identifikasi pada jenis penyakit yang ada pada daun padi
- 2) membuat sistem identifikasi jenis-jenis penyakit daun pada tanaman padi.
- 3) menambah pengetahuan mengenai sistem identifikasi penyakit padi melalui citra daun
- 4) menambah pengetahuan mengenai sistem identifikasi penyakit padi berdasarkan bercak pada daun padi

1.4. Batasan masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini, antara lain:

- 1) Pengujian hanya mendeteksi penyakit pada tanaman padi dengan 3 penyakit (blas, hawar, dan bercak coklat), dengan masing-masing dataset penyakit sejumlah 500 gambar.
- 2) Dataset akan diperoleh dari hasil observasi lapangan di daerah Lamongan dan dibantu dari *website*.
- 3) Penelitian ini akan membahas pengendalian penyakit pada tanaman padi, khususnya pada penyakit hawar, blast, dan bercak coklat.

1.5. Metodologi penulisan skripsi

Metode dalam penelitian skripsi ini yang akan dikerjakan meliputi 5 tahapan utama, antara lain:

a. Tahapan persiapan

Pada tahap persiapan ini, dengan melakukan hal-hal berikut: menentukan topik skripsi, membuat proposal penyusunan skripsi, mempelajari materi desain untuk mengetahui garis besarnya, dan menentukan jumlah data yang diperlukan. Untuk memaksimalkan tahap pengumpulan data, waktu yang dialokasikan untuk pembuatan desain persiapan direncanakan dengan cermat.

b. Tahapan perancangan sistem

Pada tahap ini akan memberikan gambaran tentang langkah awal hingga akhir penyusunan laporan skripsi. Pengembangan penjelasannya dituangkan dalam diagram alir yang disusun secara berurutan sesuai dengan proses kerja. Gambaran awal ketika tahap persiapan digunakan sebagai dasar untuk desain sistem.

c. Tahap pengumpulan data

Pada tahap ini untuk mengumpulkan data dengan cara: metode literatur digunakan untuk mengumpulkan, mengidentifikasi, dan mengolah teks. Untuk mendapatkan gambaran tentang kondisi lapangan saat merencanakan desain struktur, metode kerja yang digunakan menggunakan metode observasi.

d. Tahap Analisa dan pengolahan data

Pada tahap ini setelah data dikumpulkan, proses pengujian dilakukan pada sistem yang dibangun. Selain itu, data uji coba akan dianalisis untuk menghasilkan kesimpulan.

e. Tahap evaluasi dan pembuatan laporan

Pada tahap ini dengan mengevaluasi hasil pengujian sistem secara keseluruhan adalah tahap terakhir. Setelah itu, laporan akhir akan dibuat.

1.6. Sistematika penulisan

a. Bab I : Pendahuluan

Bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan

b. Bab II : Teori Penunjang

Bab ini berisi mengenai teori penunjang skripsi

c. Bab III: Perancangan Sistem

Bab ini menjelaskan mengenai Langkah -langkah dalam perancangan sistem