

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beras merupakan komoditas pangan utama yang sangat penting di Asia Tenggara, terutama di Indonesia. Sebagai makanan pokok, beras memiliki peran sentral dalam memenuhi kebutuhan energi dan gizi masyarakat (Mahmudati dkk., 2024). Upaya menggantikan beras dengan sumber karbohidrat lain seperti jagung, sagu, atau umbi-umbian, menjadi tantangan besar karena peran strategis beras dalam kehidupan sehari-hari masyarakat. Selain itu, beras dianggap sebagai sumber karbohidrat yang mudah diolah dan dikonsumsi, menjadikannya bagian yang sulit tergantikan dalam pola makan masyarakat Indonesia (Ratri dkk., 2022).

Namun demikian, produksi padi sebagai bahan baku utama beras sangat rentan terhadap gangguan lingkungan, terutama perubahan iklim global (Wicaksono & Gunawan, 2024). Perubahan ini tidak hanya mempengaruhi pola tanam, tetapi juga meningkatkan risiko serangan hama dan penyakit pada tanaman padi. Gangguan tersebut dapat berdampak signifikan, mulai dari penurunan kualitas hasil panen hingga peningkatan biaya produksi, khususnya untuk pengendalian hama dan penyakit. Akibatnya, pendapatan petani menurun, sementara daya saing produk juga menurun karena kualitas gabah yang dihasilkan tidak optimal.

Dalam praktik budidaya padi, ancaman penyakit menjadi salah satu tantangan terbesar yang harus dihadapi. Jika pengendalian penyakit tidak dilakukan secara optimal, produktivitas tanaman padi dapat menurun drastis. Oleh karena itu, pengetahuan petani tentang jenis-jenis penyakit daun padi sangat diperlukan. Kemampuan mengenali, mengidentifikasi, dan menangani penyakit secara cepat, tepat, dan efektif menjadi kunci utama dalam menjaga produktivitas tanaman padi (Kosasih dkk., 2023).

Beberapa penyakit daun yang umum menyerang tanaman padi antara lain bercak daun, hawar daun bakteri, dan bulai daun. Penyakit bercak daun yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris* pv. *Oryzae* merupakan ancaman

signifikan karena dapat terjadi sepanjang musim, baik kemarau maupun hujan, dan menyebabkan kerugian hasil panen hingga 60%. Serangan berat pada tanaman muda bahkan dapat mengakibatkan kematian tanaman. Gejala khas penyakit ini adalah munculnya lesi berbentuk bintik pada daun, berwarna cokelat hingga hitam dengan tepi yang lebih terang.

Selain itu, penyakit bulai daun yang disebabkan oleh jamur *Ustilaginoidea virens* juga menjadi salah satu ancaman serius. Penyakit ini berkembang pada kondisi cuaca lembap dan suhu rendah, dan penyebarannya dapat terjadi dengan cepat melalui angin. Pada serangan berat, kerugian panen bisa mencapai 80%. Gejala khas penyakit ini terlihat pada bulir padi yang berbentuk tidak normal dan dipenuhi spora, dengan warna hijau di bagian luar dan kuning di bagian dalam.

Penyakit bercak coklat, yang disebabkan oleh jamur *Helminthosporium sp.*, juga memberikan dampak signifikan. Penyakit ini menyerang tanaman muda, menurunkan kualitas gabah, dan sangat mudah menyebar. Gejalanya berupa bercak-bercak oval atau bulat berwarna cokelat tua dengan tepi cokelat muda. Tingkat kerugian akibat serangan berat dapat mencapai hingga 90%.

Identifikasi penyakit daun padi sering kali tidak mudah dilakukan secara visual karena gejalanya yang kecil dan terkadang tersembunyi. Oleh karena itu, diperlukan alat bantu yang efisien (Sheila dkk., 2023). Metode konvensional seperti segmentasi warna berbasis hue, intensity dan saturation memiliki keterbatasan, terutama karena dipengaruhi oleh variasi pencahayaan dan kondisi lingkungan. Untuk mengatasi keterbatasan ini, teknologi berbasis deep learning, khususnya *Convolutional Neural Network* (CNN), menjadi solusi yang menjanjikan. Dengan kemampuan mengolah data gambar secara otomatis, CNN mampu mendeteksi dan mengidentifikasi penyakit pada daun padi secara akurat (Albakia & Saputra, 2023). Namun, penggunaan CNN umumnya membutuhkan dukungan perangkat keras seperti GPU agar proses pelatihan model berlangsung optimal.

Sebagai solusi atas tantangan tersebut, integrasi teknologi CNN ke dalam perangkat mobile seperti smartphone memiliki potensi besar bagi para petani. Sistem ini memungkinkan pendeteksian penyakit secara *real-time*, mudah

digunakan, dan dapat diakses kapan saja tanpa ketergantungan pada jaringan internet. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) yang mampu mendeteksi penyakit daun padi secara otomatis dengan menggunakan bahasa pemrograman Python dan diimplementasikan pada platform Android.

Teknologi ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dalam pengendalian penyakit daun pada tanaman padi, mengurangi potensi kerugian yang dialami petani, serta mendorong pengembangan sektor pertanian berbasis teknologi modern. Sistem deteksi otomatis berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) yang terintegrasi pada perangkat Android diharapkan mampu mempercepat proses identifikasi penyakit daun padi secara akurat dan praktis di lapangan, bahkan tanpa memerlukan keahlian teknis khusus.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan sistem deteksi otomatis penyakit daun padi berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) guna meningkatkan akurasi dalam proses identifikasi.
2. Mengimplementasikan sistem deteksi ke dalam aplikasi Android untuk memudahkan akses dan penggunaan di lapangan secara *real-time*.
3. Menyediakan solusi teknologi berbasis kecerdasan buatan yang dirancang untuk membantu petani dalam mengenali dan menangani penyakit daun padi secara cepat, tepat, dan efisien.

1.3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Mendorong penerapan teknologi kecerdasan buatan dan deep learning dalam sektor pertanian serta membuka peluang pengembangan pertanian presisi yang lebih efisien dan produktif di masa depan.
2. Implementasi sistem ke dalam aplikasi Android memberikan kemudahan akses bagi pengguna di lapangan serta mendukung penerapan teknologi deteksi penyakit daun padi secara praktis dan efisien.

3. Mendukung peningkatan respons petani terhadap serangan penyakit daun padi melalui sistem deteksi yang cepat, akurat, dan efisien sehingga dapat membantu pengambilan keputusan dalam pengendalian penyakit daun padi secara dini serta mengurangi potensi kerugian hasil panen.