

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa*) merupakan komoditas utama sektor pertanian Indonesia. Sebagai negara agraris, padi memiliki peran strategis karena menjadi sumber utama beras yang dikonsumsi lebih dari 95% penduduk sebagai makanan pokok sehari-hari (Riefqi et al., 2017). Oleh sebab itu, menjaga keberlanjutan produksi padi sangat penting untuk ketahanan pangan nasional. Namun, produktivitas padi masih menghadapi tantangan besar, salah satunya serangan penyakit daun. Penyakit seperti Bacterial Leaf Blight, Brown Spot, Narrow Brown Spot, dan Tungro dapat merusak jaringan daun, menghambat fotosintesis, serta menurunkan hasil panen dari sisi kualitas maupun kuantitas (Wagiyanti et al., 2024). Di lapangan, identifikasi penyakit masih banyak dilakukan secara manual oleh petani atau penyuluh. Metode ini bergantung pada pengalaman individu, bersifat subjektif, serta membutuhkan waktu lama jika diterapkan di lahan luas (Soreninu et al., 2024). Kondisi ini berpotensi menimbulkan kesalahan diagnosis dan keterlambatan penanganan.

Seiring kemajuan teknologi, kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) mulai dimanfaatkan untuk deteksi penyakit tanaman. Pendekatan berbasis deep learning memungkinkan sistem mengenali pola visual pada citra daun dan mengidentifikasi penyakit secara otomatis, cepat, dan akurat (Zen et al., 2022). Salah satu teknik yang efektif adalah transfer learning, yaitu pemanfaatan pretrained models untuk menyelesaikan masalah baru dengan dataset terbatas. Metode ini terbukti efisien dalam

pelatihan dan meningkatkan performa klasifikasi (Marpaung et al., 2023). Dalam penelitian ini digunakan arsitektur MobileNetV2. Model ini dikenal ringan, efisien, serta cocok untuk perangkat dengan keterbatasan komputasi. MobileNetV2 memungkinkan sistem klasifikasi akurat tanpa perangkat keras berkapasitas tinggi, sehingga realistis diterapkan di lapangan (Marpaung et al., 2023).

Dataset penelitian dikumpulkan langsung dari lahan Kelompok Tani HUMA KANDIS di Desa Surabaya, Kecamatan Madang Suku III, Kabupaten OKU Timur, Sumatera Selatan. Pengambilan gambar dilakukan dengan kamera smartphone TECNO POVA 6 Pro 5G pada 5 Juni–2 Juli 2025. Seluruh gambar diproses dengan cropping manual agar fokus pada area daun. Dataset terdiri dari lima kelas: Bacterial Leaf Blight, Brown Spot, Healthy, Narrow Brown Spot, dan Tungro. Setiap kelas memiliki 300 gambar, kecuali Narrow Brown Spot yang hanya 147. Ketidakseimbangan ini diatasi dengan augmentasi data ringan agar distribusi kelas seimbang.

Selain itu, peneliti melakukan wawancara dengan lima petani dari kelompok yang sama. Hasil wawancara menunjukkan mayoritas petani menyambut positif teknologi berbasis aplikasi untuk mengidentifikasi penyakit daun melalui foto (Saleh & Suherman, 2021). Temuan ini memperkuat urgensi pengembangan sistem klasifikasi otomatis yang akurat dan mudah digunakan di lapangan. Berbagai penelitian sebelumnya juga mendukung pendekatan ini. Studi tentang penerapan Convolutional Neural Network (CNN) menunjukkan akurasi tinggi serta potensi praktis dalam deteksi dini penyakit tanaman (Novantara et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem klasifikasi otomatis penyakit daun padi berbasis transfer

learning dengan arsitektur MobileNetV2. Sistem ini diharapkan menjadi solusi praktis, efisien, dan aplikatif bagi petani, sekaligus mendorong penerapan kecerdasan buatan di sektor pertanian Indonesia (Kusuma et al., 2025).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengimplementasikan metode transfer learning dengan arsitektur *MobileNetV2* untuk mengklasifikasikan penyakit pada daun padi?
2. Apakah model yang dibangun mampu mengklasifikasikan lima kelas penyakit daun padi secara akurat?
3. Bagaimana cara mendistribusikan model tersebut dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan *Streamlit* agar dapat digunakan oleh petani?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan model klasifikasi penyakit daun padi menggunakan metode transfer learning dengan arsitektur *MobileNetV2*.
2. Menyamakan jumlah dataset untuk masing-masing kelas penyakit daun padi dengan menggunakan teknik augmentasi data ringan.
3. Membangun aplikasi berbasis web menggunakan *Streamlit* untuk memudahkan petani dalam mengenali penyakit daun padi melalui gambar.

1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian agar lebih terfokus, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Dataset terdiri dari lima kelas: Bacterial Leaf Blight, Brown Spot, Healthy, Narrow Brown Spot, dan Tungro.
2. Jumlah dataset per kelas adalah 300 gambar, diperoleh melalui pengambilan gambar langsung dari lapangan dan teknik augmentasi data ringan untuk kelas yang tidak seimbang.
3. Arsitektur deep learning yang digunakan adalah *MobileNetV2*.
4. Model akan dikembangkan menggunakan metode transfer learning dan hasil akhirnya akan dideploy ke aplikasi berbasis web menggunakan framework *Streamlit*.
5. Gambar diambil menggunakan kamera HP TECNO POVA 6 Pro 5G, lalu diproses dengan *cropping* manual.
6. Teknik pengumpulan data berupa dokumentasi lapangan dan wawancara kepada lima petani sebagai subjek pendukung penelitian.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan:

1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem klasifikasi citra berbasis transfer learning dalam bidang pertanian, khususnya untuk penyakit tanaman padi.
2. Menjadi referensi bagi mahasiswa atau peneliti lain dalam pengembangan aplikasi berbasis deep learning untuk pengenalan penyakit tanaman.
3. Membantu petani dalam mengidentifikasi penyakit pada daun padi secara cepat dan akurat hanya melalui gambar.
4. Memberikan solusi teknologi berbasis AI yang mudah diakses melalui aplikasi web.
5. Meningkatkan kesadaran petani terhadap pentingnya pemanfaatan teknologi digital untuk pertanian presisi.