

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi, atau *Oryza sativa* L. dalam bahasa Latin, adalah tanaman tahunan dari keluarga rumput. Hampir 90% populasi Indonesia mengandalkan nasi sebagai sumber makanan utama mereka, meskipun umurnya singkat kurang dari setahun.(Prastyo et al., 2023). Karena beras adalah sumber makanan utama bagi masyarakat Indonesia, sektor pertanian negara ini dan khususnya produksinya sangat penting untuk keberhasilan ekonominya. Sebagai hasil utama dari panen padi, beras memiliki peran strategis dalam memenuhi kebutuhan makanan bagi masyarakat dengan konsumsi terbesar. Bagi sebagian besar orang Indonesia, nasi adalah makanan pokok mereka. Namun, sejumlah masalah, termasuk konversi lahan, perubahan iklim, dan serangan penyakit serangga dan tanaman, sering menghambat produksi nasi. Faktor-faktor ini semakin mengancam hasil panen, sehingga berdampak pada ketersediaan beras di dalam negeri. Selain perubahan lingkungan, peningkatan serangan hama dan penyakit yang merusak tanaman adalah faktor lain yang berkontribusi pada penurunan hasil padi. (Burhanuddin, 2024).

Dari beberapa masalah yang terjadi, Penyakit yang mempengaruhi daun padi dapat diidentifikasi dengan pola bercak dan perubahan warna yang khas. Penyakit ini merupakan salah satu dari banyak kesulitan yang mungkin muncul, dan merupakan salah satu masalah yang paling umum dihadapi orang. Gejala ini sering kali sulit untuk diidentifikasi secara manual, terutama dalam skala besar, sehingga menyebabkan keterlambatan dalam penanganan dan berujung pada penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen. Di era modern seperti saat ini, teknologi berbasis kecerdasan buatan mulai banyak diterapkan dalam berbagai sektor, termasuk pertanian. Teknologi ini

memungkinkan pengolahan data dalam jumlah besar dan memberikan solusi untuk mendeteksi, menganalisis, serta mengklasifikasikan penyakit tanaman. Salah satu solusi potensial yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan teknik Convolutional Neural Network (CNN) untuk tujuan mengenali pola visual penyakit, sehingga membantu petani dalam mengambil langkah pencegahan yang tepat dan meningkatkan hasil panen.

Metode Convolutional Neural Network (CNN) sering digunakan di bidang pengolahan citra karena memiliki kinerja yang baik dalam identifikasi citra visual dan tingkat akurasi yang tinggi. (Yuliany et al., 2022). CNN memiliki kemampuan mengenali pola visual yang kompleks, sehingga cocok untuk menganalisis citra daun padi yang terkena penyakit. Dalam konteks pertanian, penerapan CNN untuk mendeteksi penyakit daun padi menjadi solusi yang tepat untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi diagnosis penyakit. Dengan menggunakan dataset citra daun padi, CNN dapat mempelajari dan mengenali citra daunnya dibedakan menjadi tiga kategori yang berbeda, yaitu bacterial leaf blight (hawar daun bakteri), leaf smut, dan brown spot (bercak coklat). (Rustanto et al., 2024).

Namun, pemanfaatan metode CNN perlu dibandingkan dengan algoritma lain untuk memastikan keunggulannya. Pada penelitian sebelumnya telah membandingkan CNN dengan algoritma Multi-Layer Perceptron (MLP), sebuah pendekatan pembelajaran mesin tradisional. Dalam penelitian tersebut, CNN mengungguli MLP dalam hal akurasi, mencapai hingga 98% dibandingkan 43%. CNN juga kinerja baik dalam parameter penilaian lainnya termasuk akurasi, recall, dan F1-score. Ini menunjukkan bahwa CNN lebih baik daripada teknik MLP dalam mengidentifikasi pola kompleks dalam gambar, meskipun periode pelatihan yang lebih panjang. Perbandingan ini menegaskan bahwa CNN adalah pilihan terbaik untuk aplikasi klasifikasi citra dalam deteksi penyakit daun padi (Kohsasih et al., 2021).

Untuk memperkuat argumen penggunaan Convolutional Neural Network (CNN) dalam penelitian ini, terdapat sejumlah literatur yang menunjukkan keberhasilan metode ini pada berbagai objek tanaman. CNN

telah menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dalam mengklasifikasi penyakit tanaman berdasarkan foto daun. Teknik transfer learning yang menggunakan arsitektur Inception V3 menghasilkan akurasi hingga 93,8% pada tanaman tomat saat menggunakan optimizer Adam. (Nurdin et al., 2024). Penelitian serupa pada tanaman kentang menunjukkan bahwa model CNN menggunakan tiga kelas untuk membedakan daun sehat, early blight, dan late blight mencapai akurasi pelatihan sebesar 95% dan akurasi validasi sebesar 94% hanya dalam 10 epoch. (Rozaqi et al., 2021). Sementara itu, pada tanaman jeruk siam, penggunaan CNN dengan arsitektur EfficientNetB3 untuk klasifikasi enam jenis penyakit daun secara efektif mencapai akurasi tertinggi 98%, menunjukkan ketergantungan model ini dalam mendiagnosis penyakit dengan cepat. (Acarya et al., 2024). Pada kasus tanaman jagung, model CNN juga menunjukkan performa optimal dengan akurasi pelatihan 91,5% dan validasi 91%, memperlihatkan kemampuannya dalam mengenali masalah kesehatan tanaman secara efisien (Yoggyanto & Maulana, 2024). Selain itu, dalam klasifikasi penyakit daun tembakau, Pendekatan CNN yang didasarkan pada transfer learning dengan arsitektur MobileNet mencapai nilai presisi sebesar 73%, recall sebesar 69%, F1-score sebesar 68%, dan akurasi data uji sebesar 69%. (Achmadi et al., 2024). Secara keseluruhan, temuan-temuan tersebut mempertegas bahwa CNN merupakan metode yang efektif untuk diterapkan dalam sistem deteksi penyakit tanaman, termasuk dalam penelitian ini yang berfokus pada identifikasi penyakit daun berbasis citra digital.

Studi ini mencoba menggunakan teknik CNN untuk mengidentifikasi penyakit pada daun padi. Dengan strategi ini, petani diharapkan dapat dengan mudah mendeteksi jenis-jenis penyakit yang menyerang tanaman mereka berkat teknologi berbasis gambar digital. Hal ini tidak hanya membantu meningkatkan efisiensi waktu dalam diagnosis, tetapi juga mendorong penerapan langkah-langkah pengendalian yang lebih cepat dan akurat. Akhirnya, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi pertanian yang lebih maju, mendukung keberlanjutan sektor agraris, dan meningkatkan ketahanan pangan nasional.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan informasi latar belakang yang diberikan, studi ini berfokus pada permasalahan berikut:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan metode CNN untuk mendeteksi penyakit daun padi?
2. faktor apa saja yang memengaruhi metode CNN dalam mendeteksi penyakit daun padi?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tidak akan berbicara tentang atau membandingkan metode lain yang dapat digunakan untuk tujuan serupa, sehingga fokus utama diarahkan pada pengoptimalan dan evaluasi kinerja metode CNN.
2. Citra daun yang digunakan merupakan daun padi yang masih belum siap panen atau daun masih berwarna hijau.
3. Penelitian ini berfokus pada 8 spesies hama yang menyerang padi.
4. Penelitian ini berfokus pada proses klasifikasi penyakit yang terdapat pada daun padi.
5. Format citra yang digunakan dalam klasifikasi berformat JPG.
6. Penelitian ini tidak membahas atau memberikan rekomendasi terkait jenis, dosis, atau cara penggunaan obat untuk penyakit tanaman padi.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Penerapan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) sebagai pendekatan dalam klasifikasi otomatis berbagai jenis penyakit pada daun padi berdasarkan citra digital.
2. Mengidentifikasi serta menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kinerja metode CNN dalam proses deteksi penyakit daun padi, meliputi arsitektur model, kualitas citra, dan parameter pelatihan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan oleh penulis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penulis

- a. Memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengolahan citra menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN).
- b. Dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan pengolahan citra maupun studi yang menggunakan metode CNN.

2. Bagi Universitas

Menjadi sumber referensi yang bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan serta berkontribusi dalam mencetak lulusan yang kompeten, khususnya dalam bidang teknologi informasi..

3. Bagi Petani

Mempermudah deteksi penyakit daun padi secara cepat dan akurat untuk pengambilan keputusan pengendalian penyakit. Hal ini memiliki peran penting dalam menetapkan langkah pengendalian yang sesuai, sehingga dengan mengetahui jenis hama yang tepat.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun dengan tujuan untuk mempermudah pembaca dalam mengikuti setiap pembahasan yang ada dalam skripsi ini. Skripsi ini terdiri dari lima bab yang disusun sesuai dengan ketentuan di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Merdeka Pasuruan.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan ruang lingkup penelitian, tujuan yang ingin dicapai, manfaat dari dilaksanakannya penelitian, serta gambaran umum mengenai sistematika penulisan skripsi secara keseluruhan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini dibahas berbagai teori, konsep, dan hasil studi terdahulu yang relevan dan menjadi landasan konseptual dalam proses

penulisan serta penyelesaian permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode dan tahapan penelitian yang digunakan, termasuk pendekatan, teknik pengumpulan data, serta desain rancangan yang mendukung proses analisis dan penyelesaian permasalahan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan hasil dari implementasi metode yang telah dipilih, serta analisis terhadap data atau citra yang telah diuji.

BAB V PENUTUP

Pada bagian ini disampaikan ringkasan dari hasil penelitian dalam bentuk kesimpulan, serta saran rekomendasi yang bisa dijadikan acuan untuk pengembangan atau penelitian lebih lanjut di masa mendatang.

