

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) termasuk komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan di berbagai daerah Indonesia karena memberikan nilai ekonomi yang cukup besar bagi petani. Tingginya konsumsi cabai rawit oleh masyarakat menyebabkan kebutuhan pasar terhadap komoditas ini cenderung meningkat dari waktu ke waktu. Data yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (2025) menunjukkan bahwa produksi cabai rawit nasional pada tahun 2024 tercatat sebesar 15.687.569,77 kuintal. Besarnya volume produksi tersebut mengindikasikan bahwa cabai rawit merupakan komoditas yang berkontribusi terhadap perkembangan sektor pertanian serta aktivitas ekonomi nasional.

Meskipun demikian, upaya peningkatan produktivitas cabai rawit masih menghadapi berbagai tantangan. Produktivitas cabai rawit dapat menurun akibat serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang meliputi berbagai jenis hama dan penyakit. Penyakit yang umum ditemukan pada tanaman cabai rawit meliputi daun keriting, bercak daun, serta daun menguning yang dapat memengaruhi kondisi daun dan pertumbuhan tanaman. Penyakit-penyakit tersebut menyebabkan perubahan warna, bentuk, dan tekstur daun yang berdampak pada terganggunya proses fotosintesis serta pertumbuhan tanaman. Trisno dkk. (2021) melaporkan bahwa insidensi penyakit keriting kuning pada tanaman cabai di Sumatera Barat mencapai 60–80,83%. Selain itu, penelitian Fakhira dkk. (2025), menunjukkan bahwa kejadian penyakit *Yellow Leaf Curl Virus* (YLCV) pada tanaman cabai di Yogyakarta mencapai 100% pada lokasi pengamatan. Tingkat kejadian penyakit yang relatif tinggi menunjukkan bahwa gangguan pada daun masih menjadi tantangan penting dalam budidaya cabai rawit.

Identifikasi penyakit daun cabai pada umumnya masih dilakukan secara manual melalui pengamatan visual terhadap gejala yang muncul pada daun. Cara ini memiliki keterbatasan karena beberapa penyakit menunjukkan gejala seperti perubahan warna, munculnya bercak, dan perubahan bentuk daun. Akibatnya, proses identifikasi sangat bergantung pada pengalaman petani maupun tenaga ahli. Kesalahan identifikasi dapat menyebabkan penanganan yang kurang tepat sehingga berpotensi meningkatkan kerusakan tanaman dan menurunkan hasil panen.

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dan pengolahan citra digital telah membuka peluang dalam pengembangan sistem identifikasi penyakit tanaman secara otomatis. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*, yaitu metode *deep learning* yang mampu mengekstraksi fitur citra secara otomatis dan melakukan klasifikasi dengan tingkat akurasi yang tinggi. Kemampuan tersebut menjadikan CNN banyak diterapkan pada berbagai penelitian klasifikasi citra, termasuk deteksi penyakit tanaman.

Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa CNN memiliki performa yang baik dalam mendeteksi penyakit pada tanaman. Putra (2025) menggunakan metode CNN untuk mengklasifikasikan penyakit daun cabai dan memperoleh akurasi sebesar 91%, Sementara itu menerapkan arsitektur *MobileNetV2* pada proses klasifikasi penyakit daun cabai dan menghasilkan akurasi sebesar 97%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan berbasis CNN mampu mengenali pola visual pada citra daun dengan tingkat ketepatan yang tinggi.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada pengembangan dan evaluasi model. Implementasi model ke dalam aplikasi Android yang dapat digunakan secara langsung oleh petani masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem deteksi penyakit daun cabai rawit menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* yang diimplementasikan ke dalam aplikasi *Android*. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu proses identifikasi penyakit daun cabai secara lebih cepat, praktis, dan mudah diakses oleh pengguna.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas :

1. Bagaimana membangun dan mengevaluasi model *CNN* untuk mendeteksi penyakit daun cabai rawit berdasarkan citra digital?
2. Bagaimana mengintegrasikan *CNN* ke dalam aplikasi *Android* untuk melakukan klasifikasi penyakit daun cabai rawit ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Membangun dan mengevaluasi model *CNN* dalam mendeteksi penyakit daun cabai rawit.
2. Mengintegrasikan model hasil pelatihan ke dalam aplikasi *Android* agar dapat digunakan dalam proses identifikasi penyakit daun cabai.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Membantu petani dan masyarakat dalam melakukan deteksi awal penyakit daun cabai secara cepat dan praktis melalui sistem deteksi otomatis berbasis *Android*.
2. Menjadi referensi mengenai penerapan *Convolutional Neural Network* dalam bidang klasifikasi citra pertanian, khususnya untuk identifikasi penyakit daun cabai.
3. Mendukung pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan dalam upaya meningkatkan efisiensi pemantauan kesehatan tanaman.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Pada penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah agar penelitian ini tetap berfokus, yaitu:

1. Sistem yang dibangun melakukan deteksi penyakit daun cabai rawit secara *realtime* menggunakan kamera pada perangkat *smartphone Android*. Penggunaan sistem diarahkan pada objek daun cabai rawit, sehingga hasil deteksi pada daun tanaman lain tidak menjadi fokus pengujian.

2. Model *Convolutional Neural Network (CNN)* dilatih untuk mengenali empat kelas utama, yaitu daun keriting, daun sehat, bercak daun, dan daun menguning. Selain itu, ditambahkan satu kelas bukan daun untuk mendukung proses deteksi *realtime* pada aplikasi *Android*.
3. Dataset yang digunakan terdiri dari 2.000 citra yang terbagi ke dalam lima kelas, dengan masing-masing kelas berjumlah 400 citra. Data dibagi menjadi data pelatihan, validasi, dan pengujian dengan rasio 80:10:10
4. *Output* sistem berupa hasil klasifikasi penyakit daun cabai yang disertai jenis penyakit, tingkat kepercayaan prediksi (*confidence score*), deskripsi penyakit, dan saran penanganan.
5. Riwayat deteksi disimpan secara lokal pada perangkat *Android* tanpa menggunakan basis data eksternal dan hanya disimpan selama maksimal 14 hari.
6. Aplikasi berfungsi sebagai alat bantu deteksi awal penyakit daun cabai dan tidak dimaksudkan sebagai pengganti diagnosis atau konsultasi dengan pakar maupun penyuluh pertanian.
7. Pengujian dilakukan menggunakan citra daun cabai dengan kualitas gambar yang baik, seperti pencahayaan yang cukup dan objek daun yang terlihat jelas, sehingga akurasi deteksi dapat menurun apabila kondisi pengambilan citra tidak sesuai.
8. Sistem yang dikembangkan hanya diimplementasikan dan diuji pada perangkat berbasis sistem operasi *Android*.