

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang berlangsung begitu cepat saat ini ikut mendorong pemanfaatan kecerdasan buatan di banyak sektor, terutama untuk mempercepat analisis data dan membuat pengambilan keputusan lebih otomatis serta akurat (Ramadhansyah, Simatupang, and Abdillah 2025). Salah satu cabang teknologi yang berkembang pesat dalam konteks ini adalah *computer vision*, yakni teknik yang memungkinkan komputer mengenali sekaligus menafsirkan informasi visual yang terkandung dalam sebuah citra digital (Hussain 2023).

Penerapan teknologi tersebut kini merambah ke sektor pertanian lewat konsep *smart agriculture*, yang berupaya mengoptimalkan proses budidaya, memantau kondisi tanaman, dan mengendalikan hama maupun penyakit secara lebih efektif (Singh et al. 2022). Salah satu kendala yang kerap muncul di lapangan adalah lambatnya deteksi penyakit tanaman, yang pada akhirnya menurunkan kualitas sekaligus jumlah hasil panen (Fajri and Barokah 2025).

Jeruk merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi di Indonesia, tetapi produktivitasnya sering menurun akibat penyakit pada daun maupun batang (Putri Br Sitepu, Fajriani, and Sulistyono 2022). Gejala penyakit umumnya tampak pada permukaan daun berupa bercak, perubahan warna, atau kerusakan jaringan sehingga citra daun dapat menjadi indikator utama identifikasi penyakit (Nurmasari and Syaifudin Aswan 2026).

Meluasnya penggunaan telepon pintar membuka peluang bagi aplikasi mobile untuk menjadi solusi praktis yang memudahkan petani mendiagnosis penyakit tanaman secara mandiri. Hanya dengan memotret daun melalui kamera ponsel, pengguna dapat memperoleh hasil analisis sistem secara cepat dan hampir seketika (Natbais and Umbu 2023).

Pada ranah pengolahan citra, *deep learning* banyak dipilih karena kemampuannya mempelajari fitur-fitur penting secara otomatis, menghasilkan klasifikasi yang lebih unggul dibandingkan metode konvensional (Naufal and Kusuma 2023). CNN menjadi salah satu algoritma deep learning yang efektif untuk kebutuhan ini karena sanggup mengenali pola visual, warna, tekstur, dan bentuk yang relevan untuk mengklasifikasikan penyakit pada daun tanaman (Bhosle and Musande 2023).

Namun, implementasi CNN pada *mobile* terkendala keterbatasan memori dan kecepatan komputasi, sehingga dibutuhkan arsitektur model yang lebih ringan dan efisien (Ardianto and Wibisono 2023). MobileNetV2 adalah jawabannya, dengan jumlah parameter yang lebih sedikit dan proses komputasi yang lebih cepat, sehingga cocok diterapkan pada aplikasi *mobile* untuk mendeteksi penyakit daun jeruk secara akurat dan responsif (Simanjuntak 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini merancang aplikasi *mobile* berbasis CNN untuk mendeteksi penyakit daun jeruk sehingga petani dan masyarakat umum dapat mendiagnosis secara mandiri dan turut meningkatkan produktivitas tanaman jeruk.

1.2. Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang di atas, persoalan pokok yang diangkat dalam penelitian ini adalah turunnya produktivitas jeruk akibat serangan penyakit yang kerap baru diketahui setelah terlambat (Ali et al. 2023). Identifikasi penyakit yang selama ini masih mengandalkan pengamatan visual manual punya sejumlah kelemahan: memakan waktu lama, menuntut ketelitian tinggi, dan membutuhkan keterampilan khusus yang belum tentu dimiliki petani di lapangan. Akibatnya, penanganan penyakit menjadi kurang tepat sasaran dan berujung pada menurunnya kualitas maupun hasil panen (Shahbaz et al. 2022).

Sementara itu, pengolahan citra digital yang dipadukan dengan algoritma CNN telah terbukti mampu mengklasifikasikan penyakit tanaman berbasis gambar dengan akurasi tinggi, meski penerapannya dalam bentuk aplikasi *mobile* untuk deteksi penyakit daun masih tergolong jarang. Sebagaimana terlihat pada kajian penelitian terdahulu (Tabel 2.2), belum banyak ditemukan penerapan CNN dalam aplikasi *mobile* yang sekaligus berjalan *offline*, berfokus khusus pada deteksi daun, dan mencapai akurasi di atas 99%.

Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan pada perancangan dan pengembangan aplikasi berbasis citra digital untuk mendeteksi penyakit daun jeruk. Rumusan masalah disusun sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang arsitektur dan alur kerja aplikasi *mobile* pendeteksi penyakit daun jeruk secara otomatis dengan algoritma CNN berarsitektur MobileNetV2?
2. Bagaimana merancang antarmuka dan pengalaman pengguna (UI/UX) yang sederhana serta mudah digunakan oleh petani dan masyarakat umum?
3. Bagaimana mengintegrasikan model CNN ke aplikasi *mobile* agar deteksi penyakit daun jeruk berjalan secara *on-device* dan *real-time*?
4. Bagaimana pengaruh penerapan algoritma CNN dengan arsitektur MobileNetV2 terhadap tingkat akurasi deteksi penyakit daun jeruk?

Agar penelitian tetap fokus dan tidak melebar dari tujuan yang telah ditetapkan, berikut batasan masalah yang diterapkan:

1. Dataset daun yang dipakai terbatas pada 5 kategori, yakni 2 kategori sehat & 3 kategori bergejala penyakit, dengan total 38.432 citra.
2. Penelitian hanya menggunakan citra daun jeruk sebagai dataset latih.
3. *Robustness test* terhadap model dilakukan di Politeknik WBI dengan data *original* citra daun ditambah 4 jenis augmentasi.
4. Sistem yang dikembangkan hanya berupa aplikasi mobile.

1.3. Tujuan TA

Tugas Akhir ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan mengembangkan aplikasi *mobile* berbasis Android yang mendeteksi penyakit daun jeruk secara otomatis dengan algoritma CNN berarsitektur MobileNetV2.
2. Merancang antarmuka pengguna (UI/UX) yang sederhana dan intuitif agar aplikasi mudah digunakan petani maupun masyarakat umum untuk deteksi dini penyakit daun jeruk.
3. Mengintegrasikan model CNN MobileNetV2 ke dalam aplikasi *mobile* sehingga proses deteksi penyakit daun jeruk dapat dilakukan secara *on-device* dan *real-time* tanpa bergantung pada koneksi internet.
4. Menganalisis pengaruh penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur MobileNetV2 terhadap tingkat akurasi deteksi penyakit daun jeruk. dapat dilakukan secara cepat dan mudah.

1.4. Kontribusi dan Manfaat TA

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dan manfaat sebagai berikut:

1. Menerapkan algoritma CNN dengan arsitektur MobileNetV2 pada sistem deteksi penyakit daun jeruk berbasis aplikasi *mobile*.
2. Menghasilkan aplikasi yang mampu melakukan deteksi penyakit daun jeruk secara otomatis berdasarkan citra.
3. Mendukung upaya petani tanpa teknik khusus dalam identifikasi dini penyakit daun jeruk guna meningkatkan produktivitas tanaman jeruk melalui proses deteksi penyakit daun jeruk.
4. Menjadi acuan dan bahan pengembangan bagi penelitian selanjutnya mengenai penerapan CNN untuk deteksi penyakit daun jeruk.