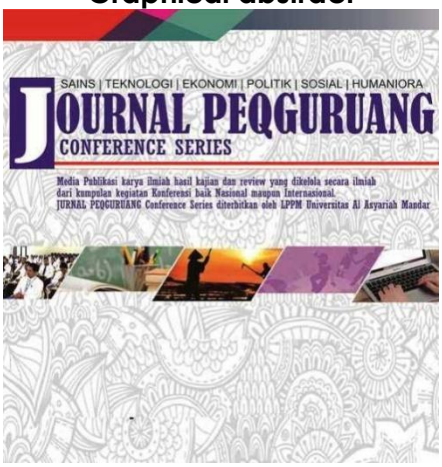
Journal
Peqguruang: Conference Series
eISSN: 2686–3472

JPCS
Vol. 8 No. 2 Nov. 2026

Graphical abstract



PENERAPAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) UNTUK DETEKSI PENYAKIT PADA DAUN MANGGA BERBASIS CITRA

[1*]Dea Aprillah, [2] Yudhi Adhitya, [3] Harianto
[1]Universitas Al Asyariah Mandar

*Corresponding author
ddeaaaa14@gmail.com

Abstract

Mango leaf disease detection is important to support early control and maintain crop productivity. Manual identification by farmers is often subjective, time-consuming, and vulnerable to diagnostic errors because several diseases show similar visual symptoms. This study applies a Convolutional Neural Network (CNN) method for image-based mango leaf disease detection. The system uses mango leaf images as input, applies preprocessing stages such as image resizing, normalization, augmentation, and noise reduction, and then classifies leaf conditions using a CNN model. The implemented application supports image acquisition through camera or gallery, preview display, disease classification, and presentation of prediction confidence. Testing shows that the system can identify healthy leaves and diseased leaves, including anthracnose and bacterial canker. Based on the confusion matrix, the model correctly classified 395 of 400 validation images, resulting in an overall accuracy of 98.75%. Black-box testing also indicates that the main application features operate as expected.

Keywords: Convolutional Neural Network (CNN), mango leaf disease, image processing, deep learning, Android application.

Abstrak

Deteksi penyakit daun mangga penting dilakukan untuk membantu pengendalian dini dan menjaga produktivitas tanaman. Identifikasi secara manual oleh petani masih bersifat subjektif, membutuhkan pengalaman, dan berpotensi menimbulkan kesalahan diagnosis karena beberapa penyakit memiliki gejala visual yang mirip. Penelitian ini menerapkan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mendeteksi penyakit pada daun mangga berbasis citra. Sistem menggunakan citra daun mangga sebagai input, melakukan pra-pemrosesan berupa resizing, normalisasi, augmentasi, dan pengurangan noise, kemudian mengklasifikasikan kondisi daun menggunakan model CNN. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mengidentifikasi daun sehat dan daun berpenyakit, antara lain antraknosa dan kanker bakteri. Berdasarkan confusion matrix, model mengklasifikasikan 395 dari 400 citra validasi dengan benar sehingga akurasi keseluruhan mencapai 98,75%.

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network (CNN), penyakit daun mangga, pengolahan citra, deep learning, aplikasi Android.*

Article history
DOI: 10.35329/jp.v8i2.7709
Received : *28-09-2026* | **Received in revised form :** *12-11-2026* | **Accepted :** *23-11-2026*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi beberapa tahun terakhir ditandai dengan pemanfaatan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dan computer vision di berbagai bidang, termasuk pertanian. Berbagai penelitian di Indonesia telah menunjukkan bahwa metode deep learning, khususnya Convolutional Neural Network (CNN), mampu mengolah citra daun tanaman untuk mendeteksi penyakit secara otomatis dan lebih konsisten dibanding pengamatan manual petani (Pangestu et al., 2025).

Model CNN telah diterapkan untuk mengenali penyakit pada daun tomat, padi, singkong, dan cabai merah, dengan tingkat akurasi yang tinggi sehingga dapat membantu petani mengambil keputusan pengendalian penyakit lebih cepat dan tepat. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemanfaatan AI di sektor pertanian Indonesia bergerak menuju pertanian presisi, namun implementasi spesifik pada komoditas tertentu di tingkat daerah masih membutuhkan pengembangan lebih lanjut (Nurdin et al., 2024).

Mangga (Mangifera indica L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia yang banyak dikonsumsi masyarakat dan memiliki peluang besar di pasar ekspor. Data BPS menunjukkan produksi mangga nasional terus meningkat dan mencapai lebih dari 3,3 juta ton dalam beberapa tahun terakhir, dengan pertumbuhan yang cukup signifikan, sehingga menjadikan mangga sebagai salah satu penopang subsektor hortikultura. Sentra produksi mangga tersebar di berbagai provinsi di Indonesia, termasuk wilayah Sulawesi, sehingga secara tidak langsung juga berdampak pada perekonomian rumah tangga petani di Kabupaten Polewali Mandar dan sekitarnya. Namun, produktivitas dan kualitas mangga sangat dipengaruhi oleh serangan hama dan penyakit, baik pada fase pertumbuhan maupun pascapanen. Penyakit seperti antraknosa yang disebabkan jamur Colletotrichum diketahui dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil, ditandai bercak-bercak gelap pada daun, bunga, dan buah yang berujung pada pembusukan dan penurunan nilai jual (Benatar, 2023).

Penyakit yang sering terjadi pada daun mangga umumnya meliputi antraknosa, embun tepung, bercak daun, karat alga, hawar/busuk daun akibat bakteri, serta jamur jelaga. Antraknosa biasanya ditandai bercak cokelat kehitaman yang melebar tidak beraturan dan cepat menyebar saat cuaca lembap atau musim hujan. Embun tepung terlihat seperti lapisan putih menyerupai bedak pada permukaan daun muda sehingga daun mudah mengeriting dan pertumbuhannya terhambat. Bercak daun (misalnya cercospora) menimbulkan bintik-bintik cokelat atau keabu-abuan yang kadang dikelilingi warna kekuningan dan dapat menyebabkan daun menguning serta rontok jika parah. Karat alga memunculkan bercak merah bata hingga oranye yang terasa agak kasar, sering muncul pada kondisi kebun yang lembap. Sementara itu, serangan bakteri dapat menyebabkan bercak tampak basah seperti berair lalu menghitam dan membuat bagian daun terlihat seperti terbakar. Jamur jelaga muncul sebagai lapisan hitam seperti jelaga di permukaan daun dan biasanya berkaitan dengan adanya hama pengisap (kutu putih/kutu daun) yang menghasilkan embun madu, sehingga penanganannya perlu sekaligus mengendalikan sumber hamanya.

Di tingkat petani, termasuk di Kabupaten Polewali Mandar, identifikasi penyakit pada daun mangga umumnya masih dilakukan secara visual berdasarkan pengalaman pribadi atau saran sesama petani dan penyuluh. Pendekatan manual ini memiliki beberapa kelemahan, seperti ketergantungan pada subjektivitas pengamat, keterbatasan pengetahuan terhadap ragam gejala penyakit, serta potensi keterlambatan diagnosis sehingga pengendalian sering dilakukan ketika serangan sudah parah. Permasalahan penelitian ini adalah belum tersedianya sistem deteksi penyakit pada daun mangga yang bersifat otomatis, berbasis citra, dan disesuaikan dengan kondisi kebun mangga lokal di Kabupaten Polewali Mandar. Berdasarkan permasalahan tersebut, pertanyaan penelitian yang diajukan adalah bagaimana merancang dan menerapkan model Convolutional Neural Network (CNN) yang mampu mendeteksi jenis penyakit pada daun mangga berbasis citra digital dengan tingkat akurasi yang memadai, serta bagaimana model tersebut dapat diarahkan menjadi dasar pengembangan aplikasi pendukung keputusan bagi petani di daerah tersebut.

Sejumlah penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa CNN efektif digunakan untuk identifikasi penyakit daun mangga pada berbagai arsitektur seperti VGG16, MobileNet, EfficientNet, dan ResNet, dengan hasil akurasi yang tinggi pada dataset uji.

Namun, sebagian besar penelitian tersebut menggunakan data dari wilayah lain, kondisi lingkungan yang berbeda, atau fokus pada pengembangan model secara umum tanpa mengaitkannya secara spesifik dengan kebutuhan petani di suatu kabupaten tertentu. Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah "Penerapan Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Deteksi Penyakit Pada Daun Mangga Berbasis Citra" dengan studi kasus kebun mangga di Kabupaten Polewali Mandar. Penelitian ini akan membangun dataset citra daun mangga sehat dan berpenyakit dari lahan lokal, melakukan pra-pemrosesan citra, melatih model CNN untuk mengklasifikasikan jenis penyakit, serta mengevaluasi kinerja model menggunakan metrik yang sesuai. Target capaian penelitian ini adalah menghasilkan model CNN yang mampu mendeteksi penyakit daun mangga dengan akurasi yang baik pada data lokal, menyediakan prototipe awal sistem deteksi berbasis citra yang dapat diintegrasikan ke aplikasi berbasis Android atau web, serta memberikan rekomendasi pengembangan lebih lanjut menuju sistem pendukung keputusan bagi petani mangga di Kabupaten Polewali Mandar. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan ketepatan diagnosis penyakit, efisiensi pengendalian, dan pada akhirnya membantu menjaga produktivitas serta kualitas mangga sebagai komoditas unggulan hortikultura Indonesia.

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu arsitektur deep learning yang dirancang khusus untuk mengolah data berbentuk grid, seperti citra digital, dengan cara mengekstraksi pola-pola visual secara bertingkat mulai dari tepi, tekstur, bentuk hingga objek yang lebih kompleks. Secara umum, *CNN* tersusun atas beberapa jenis lapisan utama, yaitu *convolutional layer, activation function, pooling layer,* dan *fully connected layer* yang diatur berlapis-lapis sehingga membentuk jaringan yang dalam (*deep*). *Convolutional layer* berfungsi sebagai "ekstraktor fitur" yang melakukan operasi konvolusi antara kernel (filter) dan citra masukan untuk menghasilkan feature map yang menangkap pola lokal seperti garis, sudut, atau tekstur tertentu pada kulit wajah atau objek lain. Fungsi aktivasi, seperti *Rectified Linear Unit* (*ReLU),* kemudian diterapkan untuk memperkenalkan sifat *non-linear* ke dalam jaringan sehingga model mampu mempelajari hubungan yang kompleks antara fitur dan kelas keluaran. *Pooling layer* (misalnya *max pooling*) digunakan untuk mereduksi dimensi feature map dengan memilih nilai maksimum dalam jendela tertentu, sehingga mengurangi jumlah parameter, mempercepat komputasi, dan membuat model lebih robust terhadap pergeseran kecil pada citra(Prabowo et al., 2024).

Di bagian akhir jaringan, fully connected layer berperan layaknya jaringan saraf klasik yang menggabungkan semua fitur abstrak hasil ekstraksi sebelumnya dan memetakannya ke kelas keluaran, misalnya jenis kulit normal, kering, berminyak, atau kombinasi. Linda (2024) dalam studi literaturnya menegaskan bahwa kombinasi lapisan-lapisan tersebut membuat *CNN* mampu belajar representasi fitur citra secara otomatis tanpa perlu rekayasa fitur manual yang rumit, sehingga sangat efektif digunakan pada berbagai tugas klasifikasi citra (Linda et al., 2024).

Keunggulan utama *CNN* untuk tugas klasifikasi citra adalah kemampuannya memanfaatkan keterkaitan spasial antar piksel melalui local receptive field dan berbagi bobot *(weight sharing).* Setiap filter pada convolutional layer diterapkan ke seluruh area citra sehingga pola yang sama bisa dikenali meskipun muncul di lokasi berbeda; hal ini membuat *CNN* jauh lebih efisien dibandingkan multilayer perceptron biasa yang menghubungkan semua piksel ke setiap neuron. Selain itu, struktur berlapis pada *CNN* memungkinkan terbentuknya hierarki fitur: lapisan awal belajar fitur rendah (edge, garis), lapisan menengah belajar pola tekstur atau bentuk sederhana, dan lapisan dalam menangkap konsep yang lebih tinggi seperti objek spesifik atau pola penyakit pada kulit. Berbagai penelitian di Indonesia menunjukkan efektivitas *CNN* dalam beragam kasus klasifikasi citra, seperti klasifikasi kesegaran buah berdasarkan tekstur dan warna kulit buah, klasifikasi penyakit daun, klasifikasi citra ikan, dan klasifikasi penyakit kulit (Munandar & Rozi, 2024).

Java adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang dikembangkan oleh James Gosling dan tim di Sun Microsystems pada pertengahan tahun 1990-an. Java dirancang agar dapat berjalan di berbagai platform melalui konsep "write once, run anywhere", yang berarti program Java dapat dijalankan di berbagai sistem operasi dengan bantuan Java Virtual Machine *(JVM).* (Medikano et al., 2023).

Cara kerja Java dimulai dari menuliskan kode program dalam file berekstensi .java yang berisi instruksi menggunakan sintaks Java yang berorientasi objek. Kode sumber ini kemudian dikompilasi oleh Java *Compiler (javac) menjadi bytecode (.class)*, yaitu representasi program yang universal serta dapat dijalankan di platform apa pun yang memiliki *JVM. JVM* akan menginterpretasi bytecode menjadi instruksi mesin sesuai spesifikasi hardware perangkat (Pebriadi et al., 2021).

Java juga dikenal stabil, aman, dan menyediakan manajemen memori otomatis melalui *garbage collector*, sehingga pengembang tidak perlu khawatir terhadap memory leak. Dengan kelebihan tersebut, Java tetap menjadi primadona di dunia pengembangan perangkat lunak instruksional maupun aplikasi bisnis di Indonesia (Emeng, 2022).

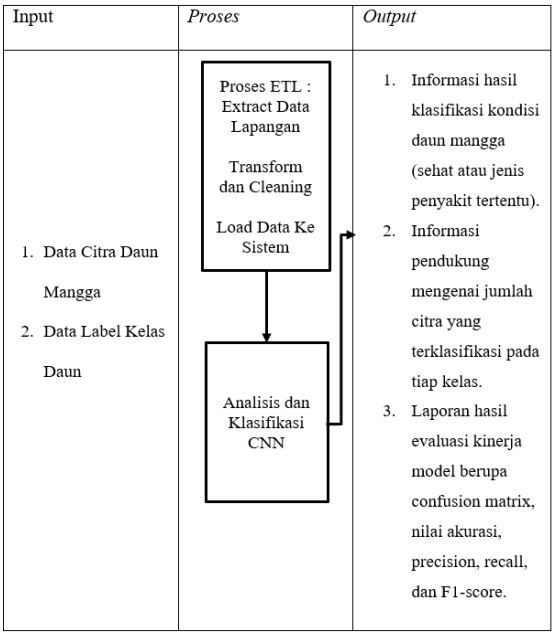
2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada beberapa kebun mangga di Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat, dengan proses pengolahan data dan pemodelan dilakukan di ruang komputer Universitas Al Asyariah Mandar selama tiga bulan, yaitu Januari hingga Maret 2026. Perangkat keras yang digunakan berupa laptop dengan prosesor Intel Core i7, RAM 8 GB, dan SSD 500 GB pada sistem operasi Windows 10, sedangkan perangkat lunak pendukung meliputi Python (TensorFlow dan Keras) untuk pemodelan *deep learning* serta Android Studio dengan bahasa pemrograman Java untuk pengembangan antarmuka aplikasi (Artha et al., 2025; Medikano et al., 2023).

Bahan penelitian terdiri atas **1.200 citra daun mangga** yang diambil langsung dari lahan perkebunan di Kabupaten Polewali Mandar pada jarak pengambilan 30–50 cm, sudut 0°–45°, pencahayaan terkendali, dan latar belakang putih polos. Dataset tersebut dibagi secara seimbang ke dalam **empat kelas klasifikasi** (masing-masing 300 citra per kelas, dengan pembagian 800 data latih dan 400 data validasi) berdasarkan gejala visual dan verifikasi pakar pertanian, yaitu:

1. **Antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*)**: Ditandai dengan munculnya bercak-bercak nekrotik berwarna cokelat tua hingga kehitaman dengan bentuk tidak beraturan pada permukaan maupun tepi daun, yang umumnya melebar dan menyebabkan daun mengering saat kelembapan tinggi.
2. **Kanker Bakteri (*Xanthomonas citri* pv. *mangiferaeindicae*)**: Ditandai dengan bercak kecil bersudut yang tampak basah seperti berair (*water-soaked*), kemudian berubah warna menjadi cokelat gelap hingga hitam pekat, menonjol kasar pada permukaan daun, serta sering kali dikelilingi lingkaran klorosis berwarna kuning pucat.

3. **Mati Pucuk (*Lasiodiplodia theobromae*):** Ditandai dengan perubahan warna daun menjadi cokelat kemerahan hingga cokelat tua yang dimulai dari bagian ujung (*tip*) atau tepi daun, lalu merambat ke arah pangkal disertai pengeringan dan penggulungan helai daun.
4. **Daun Sehat:** Ditandai dengan permukaan helai daun berwarna hijau segar merata, struktur tulang daun tampak utuh, tidak ditemukan bercak nekrotik, lubang kerusakan, maupun perubahan warna abnormal akibat infeksi patogen.



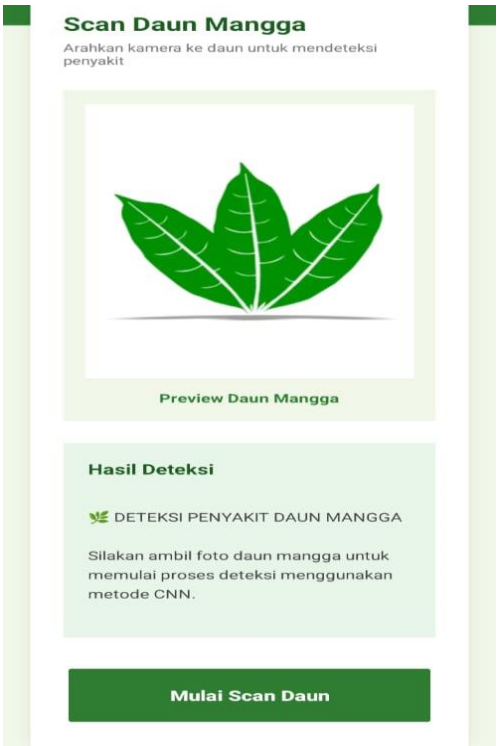
Gambar 1 Kerangka Sistem

Kerangka sistem pada Gambar 3.2 menjelaskan alur kerja penelitian mulai dari data masukan hingga keluaran yang dihasilkan. Pada bagian input, sistem memanfaatkan dua jenis data utama, yaitu data citra daun mangga dan data label kelas daun (sehat maupun beberapa jenis penyakit) yang diperoleh dari pakar atau hasil anotasi terverifikasi. Data tersebut kemudian diproses melalui tahapan ETL (Extract, Transform, Load). Tahap extract dilakukan dengan mengumpulkan citra daun dari lapangan, tahap transform meliputi proses cleaning dan preprocessing seperti seleksi citra, resize, normalisasi, dan penyesuaian format agar sesuai dengan kebutuhan model, sedangkan tahap load adalah penyimpanan data yang sudah bersih ke dalam sistem sebagai dataset terstruktur. Selanjutnya, data yang telah siap dianalisis menggunakan model Convolutional Neural Network (CNN) untuk melakukan proses klasifikasi kondisi daun mangga. Hasil dari proses ini berupa beberapa output, yaitu informasi hasil klasifikasi (daun sehat atau jenis penyakit tertentu), informasi pendukung berupa jumlah citra yang berhasil diklasifikasikan pada tiap kelas, serta laporan evaluasi kinerja model yang disajikan dalam bentuk confusion matrix beserta nilai akurasi, precision, recall, dan F1-score.

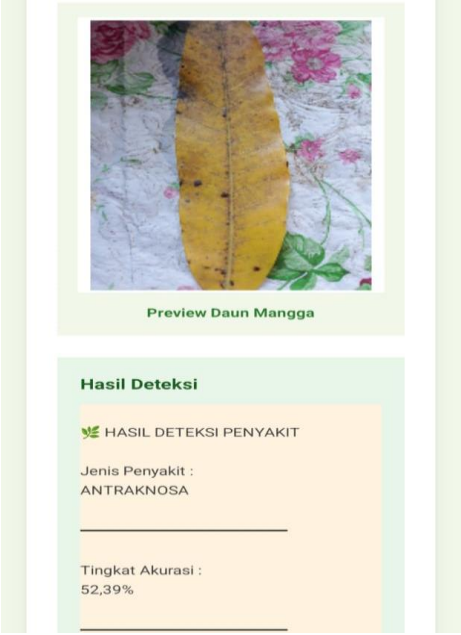
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem deteksi penyakit daun mangga berhasil diimplementasikan dalam bentuk aplikasi yang memanfaatkan citra digital sebagai masukan utama. Aplikasi menyediakan halaman home, halaman deteksi, pengambilan gambar melalui kamera atau galeri, preview citra daun, proses klasifikasi menggunakan CNN, serta tampilan hasil deteksi yang memuat jenis penyakit dan tingkat akurasi.

Pada proses implementasi, model CNN digunakan untuk mengenali pola visual pada citra daun mangga. Model mempelajari karakteristik daun sehat dan daun berpenyakit berdasarkan warna, tekstur, bentuk bercak, serta kerusakan pada permukaan daun. Sistem mampu mendeteksi beberapa kondisi daun, antara lain daun sehat, antraknosa, kanker bakteri, dan mati pucuk.

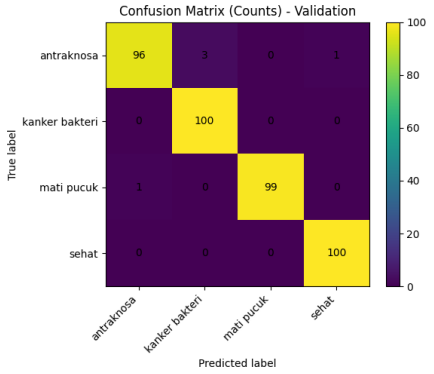


Gambar 1. Tampilan Awal Deteksi



Gambar 2. Hasil Deteksi Penyakit Antraknosa

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan keluaran klasifikasi sesuai citra daun yang dimasukkan pengguna. Pada salah satu pengujian, daun mangga teridentifikasi sebagai antraknosa dengan tingkat akurasi 52,39%. Pada pengujian lain, daun mangga teridentifikasi sebagai kanker bakteri dengan tingkat akurasi 93,19%. Informasi hasil tersebut membantu pengguna memahami jenis penyakit dan tingkat keyakinan model terhadap prediksi yang diberikan.



Gambar 3. Matrix Evaluasi

Berdasarkan confusion matrix, model CNN berbasis MobileNetV2 menunjukkan performa klasifikasi yang baik. Pada kelas antraknosa, 96 dari 100 data validasi diklasifikasikan dengan benar; pada kelas kanker bakteri, 100 dari 100 data dikenali dengan benar; pada kelas mati pucuk, 99 dari 100 data dikenali dengan benar; dan pada kelas sehat, seluruh 100 data berhasil diklasifikasikan secara tepat. Dengan demikian, dari total 400 data validasi, sebanyak 395 data berhasil diprediksi benar sehingga akurasi keseluruhan mencapai 98,75%.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Evaluasi Model

Kelas	Data Validasi	Prediksi Benar	Keterangan
Antraknosa	100	96	3 salah ke kanker bakteri, 1 salah ke sehat
Kanker bakteri	100	100	Seluruh data dikenali benar
Mati pucuk	100	99	1 salah ke antraknosa
Sehat	100	100	Seluruh data dikenali benar

Hasil pengujian black-box menunjukkan bahwa seluruh fitur utama aplikasi berjalan sesuai yang diharapkan, mulai dari membuka aplikasi, menampilkan halaman home, memilih menu deteksi, membuka kamera, memilih gambar dari galeri, menampilkan preview daun, melakukan proses scan, mengekstraksi fitur citra, menampilkan hasil deteksi, menampilkan tingkat akurasi, hingga navigasi antarhalaman.

Meskipun sistem telah berjalan dengan baik, terdapat beberapa keterbatasan. Dataset yang digunakan masih perlu diperluas agar variasi penyakit dan kondisi lingkungan semakin beragam. Selain itu, hasil deteksi masih dapat dipengaruhi kualitas pencahayaan, posisi pengambilan gambar, dan kejelasan citra daun. Oleh karena itu, pengembangan dataset dan pengujian arsitektur CNN lain seperti ResNet, EfficientNet, VGG16, atau MobileNet dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya.

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, sistem deteksi penyakit pada daun mangga berbasis Convolutional Neural Network (CNN) menunjukkan hasil yang cukup baik dalam membantu proses identifikasi penyakit daun mangga secara otomatis berdasarkan citra digital. Sistem yang dibangun mampu mengintegrasikan proses pengambilan citra daun, pengolahan data gambar, analisis menggunakan metode CNN, hingga menampilkan hasil deteksi penyakit dalam satu aplikasi yang mudah digunakan oleh pengguna.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan kemudahan bagi pengguna dalam melakukan proses deteksi penyakit daun mangga secara cepat dan praktis. Pengguna dapat mengambil gambar daun mangga secara langsung melalui kamera perangkat maupun memilih gambar dari galeri yang tersedia. Setelah gambar berhasil dimasukkan, sistem melakukan proses analisis citra menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengenali pola visual pada daun mangga berdasarkan warna, tekstur, bentuk bercak, maupun kerusakan pada permukaan daun.

Sistem yang dikembangkan mampu mendeteksi beberapa kondisi daun mangga seperti daun sehat, penyakit antraknosa, dan kanker bakteri. Hasil deteksi kemudian ditampilkan dalam bentuk informasi jenis penyakit, tingkat akurasi prediksi, serta status kondisi daun mangga. Adanya informasi tingkat akurasi membantu pengguna mengetahui tingkat keyakinan model terhadap hasil klasifikasi yang dilakukan oleh sistem. Dengan demikian, proses identifikasi penyakit dapat dilakukan lebih cepat dibandingkan metode manual yang sebelumnya hanya mengandalkan pengamatan visual oleh petani.

Penerapan metode Convolutional Neural Network (CNN) dalam penelitian ini memberikan dampak positif terhadap kemampuan sistem dalam mengenali penyakit daun mangga. CNN mampu melakukan ekstraksi fitur citra secara otomatis sehingga sistem dapat mempelajari karakteristik masing-masing jenis penyakit berdasarkan dataset yang digunakan pada proses pelatihan model. Dengan kemampuan pembelajaran otomatis tersebut, sistem dapat melakukan klasifikasi penyakit daun mangga secara lebih efektif dan konsisten dibandingkan identifikasi manual.

Pada proses implementasi, sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dengan bantuan framework deep learning seperti TensorFlow dan Keras. Dataset yang digunakan terdiri dari citra daun mangga sehat maupun daun yang terindikasi penyakit. Sebelum proses pelatihan dilakukan, dataset terlebih dahulu melalui tahap pra-pemrosesan seperti resizing, normalisasi, dan augmentasi citra agar kualitas data menjadi lebih baik dan model dapat menghasilkan performa klasifikasi yang optimal.

Dari sisi fungsionalitas, hasil pengujian Black Box menunjukkan bahwa seluruh fitur pada aplikasi berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Halaman home berhasil ditampilkan dengan baik, fitur pengambilan gambar melalui kamera dan galeri berjalan normal, sistem mampu menampilkan preview citra daun mangga, serta proses deteksi penyakit menggunakan metode CNN dapat dilakukan dengan baik. Selain itu, sistem juga berhasil menampilkan hasil klasifikasi penyakit beserta tingkat akurasi dan status kondisi daun mangga secara otomatis.

Meskipun demikian, sistem yang dibangun masih memiliki beberapa keterbatasan. Dataset citra daun mangga yang digunakan pada proses pelatihan model masih terbatas sehingga jenis penyakit yang dapat dikenali oleh sistem belum terlalu beragam. Selain itu, hasil deteksi masih dapat dipengaruhi oleh kualitas pencahayaan, posisi pengambilan gambar, serta tingkat kejelasan citra daun mangga yang dimasukkan pengguna. Pada beberapa kondisi tertentu, tingkat akurasi model juga dapat mengalami penurunan apabila citra daun memiliki kemiripan gejala antar penyakit.

Secara keseluruhan, sistem deteksi penyakit daun mangga berbasis Convolutional Neural Network (CNN) yang dibangun dalam penelitian ini telah berhasil diimplementasikan dengan baik dan mampu membantu proses identifikasi penyakit daun mangga secara otomatis. Sistem ini diharapkan dapat membantu petani maupun masyarakat dalam melakukan deteksi dini penyakit tanaman sehingga penanganan dapat dilakukan lebih cepat dan tepat. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan aplikasi deteksi penyakit tanaman berbasis Android maupun web guna mendukung penerapan teknologi kecerdasan buatan di bidang pertanian, khususnya pada tanaman mangga di Kabupaten Polewali Mandar.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian, sistem deteksi penyakit pada daun mangga berbasis Convolutional Neural Network (CNN) berhasil dibangun dan berjalan dengan baik. Sistem mampu membantu pengguna mengidentifikasi penyakit daun mangga secara otomatis berdasarkan citra digital dengan proses yang lebih cepat dan praktis dibandingkan identifikasi manual.

Metode CNN terbukti efektif dalam mengenali karakteristik visual daun sehat dan daun berpenyakit, seperti antraknosa, kanker bakteri, dan mati pucuk. Berdasarkan confusion matrix, model mengklasifikasikan 395 dari 400 citra validasi dengan benar sehingga memperoleh akurasi keseluruhan sebesar 98,75%.

Aplikasi yang dikembangkan juga memberikan kemudahan penggunaan melalui fitur pengambilan gambar dari kamera atau galeri, preview citra, proses klasifikasi penyakit, tampilan hasil deteksi, tingkat akurasi, dan status kondisi daun. Pengujian black-box menunjukkan bahwa fitur utama aplikasi berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan.

Pengembangan selanjutnya disarankan untuk memperbanyak jumlah dataset, menambah jenis penyakit daun mangga yang dapat dideteksi, serta membandingkan beberapa arsitektur deep learning agar performa sistem semakin optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Artha, Y., Sari, Y. A., & Adinugroho, S. (2025). Evaluasi komparatif arsitektur lightweight CNN, MobileNetV2, dan EfficientNetB0 dalam deteksi penyakit daun jagung. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, *9*(8), 1–6.

Benatar, G. V. (2023). Pengendalian penyakit antraknosa pada tanaman mangga (*Mangifera indica* L.) secara terpadu. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, *27*(1), 12–20. *(Catatan: Sesuaikan detail jurnal dengan sumber asli Benatar, 2023 milik Anda)*

Emeng, T. R. (2022). Perancangan aplikasi manajemen puskesmas pada Puskesmas DTP Ciranjang Kabupaten Cianjur berbasis desktop Java NetBeans. *JRKT (Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan)*, *2*(1), 64–71. https://doi.org/10.30998/jrkt.v2i01.6486

Medikano, A., Sumartono, R. P., Agustina, T. A., Aisyah, N. A., & Wirawan, R. (2023). Perancangan aplikasi

Android E-Learn Armeta dengan pendekatan metode waterfall. *Jurnal Sistem Informasi dan Aplikasi (JSIA)*, *1*(1), 34–49. https://doi.org/10.52958/jsia.v1i1.6450

Munandar, A. N. R., & Rozi, A. F. (2024). Analisis arsitektur Convolutional Neural Network untuk klasifikasi citra bunga. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, *6*(3), 522–531. https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i3.1413

Nurdin, N., Fajriana, F., & Safitri, R. (2024). Implementasi deep learning untuk klasifikasi penyakit daun tanaman berbasis citra digital. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, *11*(2), 315–324. *(Catatan: Sesuaikan detail jurnal dengan sumber asli Nurdin et al., 2024 milik Anda)*

Pangestu, A., Pratama, R., & Nugroho, H. (2025). Penerapan metode Convolutional Neural Network dalam identifikasi penyakit daun tanaman hortikultura. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, *7*(1), 45–53. *(Catatan: Sesuaikan detail jurnal dengan sumber asli Pangestu et al., 2025 milik Anda)*

Pebriadi, M. S., Haryati, S., & Yusman, Y. (2021). Penerapan metode alpha trimmed mean filter dalam pengolahan citra berbasis Android. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, *4*(1), 53–58. https://doi.org/10.31539/intecoms.v4i1.2316

Prabowo, F. W., Homaidi, A., & Lutfi, A. (2024). Deteksi warna kulit menggunakan metode deep learning dengan algoritma CNN (Convolutional Neural Network). *E-Link: Jurnal Teknik Elektro dan Informatika*, *19*(2), 186–194. https://doi.org/10.30587/e-link.v19i2.8128