

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki keragaman jenis tanah, variasi bentang alam, dan kondisi iklim yang sangat mendukung pengembangan berbagai hasil pertanian (Manalu et al., 2024). Salah satu komoditas unggulan yang bernilai ekonomi tinggi adalah buah melon, karena memiliki permintaan pasar yang besar baik domestik maupun ekspor (Putra et al., 2025). Dalam konteks ini, *greenhouse* Machida Laksana Farm menjadi salah satu usaha pertanian yang mengembangkan budidaya melon premium dengan menerapkan sistem *greenhouse* berbasis hidroponik.

Berdasarkan hasil observasi di Machida Laksana Farm, tanaman melon dibudidayakan dalam sekitar 150 box dengan sistem *greenhouse* hidroponik. Meskipun sistem tersebut telah diterapkan, tanaman melon masih berisiko mengalami serangan hama dan penyakit daun. Serangan hama seperti ulat, tungau, dan trips masih dapat terjadi karena hama tersebut dapat terbawa oleh angin, masuk melalui celah *greenhouse*, maupun terbawa oleh aktivitas manusia. Kondisi *greenhouse* dengan kelembapan yang tinggi mendukung perkembangan jamur dan virus penyebab penyakit. Akibatnya, daun melon mengalami berbagai gejala, seperti bercak, perubahan warna, dan kerusakan, yang berpotensi menghambat pertumbuhan serta menurunkan kualitas tanaman.

Gejala yang ditimbulkan oleh berbagai penyakit daun seringkali mengalami kemiripan, sehingga petani masih kesulitan untuk mengetahui jenis penyakit yang menyerang tanaman. Identifikasi masih dilakukan secara manual berdasarkan pengamatan visual berpotensi menimbulkan kesalahan dalam menentukan jenis penyakit sehingga penanganan penyakit menjadi kurang tepat dan berisiko menurunkan kualitas serta produktivitas tanaman. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem identifikasi penyakit yang mampu membantu petani mengenali jenis penyakit secara cepat dan akurat.

Salah satu penyakit yang sering ditemukan adalah embun tepung, yang ditandai dengan munculnya lapisan putih pada permukaan daun sehingga mengganggu proses fotosintesis. Di lapangan juga ditemukan penyakit antraknosa, yang ditandai dengan bercak kecokelatan hingga kehitaman pada daun dan dapat menyebabkan jaringan daun mengering (Mochammad et al., 2022). Selain itu Selain itu, terdapat gejala kuning pada daun melon umumnya ditandai dengan perubahan warna daun dari hijau menjadi kekuningan atau klorosis. Keadaan ini dapat menghambat proses fotosintesis, karena daun tidak dapat berfungsi secara maksimal dalam menghasilkan makanan untuk pertumbuhan tanaman (Kwak et al., 2025). Keberadaan penyakit antraknosa, embun tepung, dan daun kuning tersebut menunjukkan pentingnya upaya identifikasi yang tepat agar penanganan dapat dilakukan lebih cepat dan kerugian hasil panen dapat diminimalkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan penerapan solusi berbasis teknologi yang dapat mendukung proses identifikasi penyakit daun melon secara cepat dan akurat. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah *computer vision* dengan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN), yang mampu mengenali pola penyakit pada daun melon secara otomatis melalui citra digital. *Computer vision* memungkinkan komputer untuk mengolah dan menganalisis citra daun tanaman sehingga dapat mengenali kondisi visual yang berkaitan dengan penyakit tanpa intervensi manual (Pakiding et al., 2025). Dalam penerapannya, algoritma CNN digunakan untuk mengekstraksi fitur visual dari citra daun sehingga dapat mengklasifikasikan berbagai jenis penyakit tanaman berdasarkan pola pada gambar (Pangestu et al., 2025). Pemilihan arsitektur jaringan juga memegang peranan penting dalam menentukan tingkat akurasi serta efisiensi komputasi sistem. Salah satu arsitektur CNN yang banyak dimanfaatkan adalah *MobileNetV3*, yang dirancang sebagai model ringan dengan jumlah parameter yang relatif lebih sedikit sehingga dapat dijalankan pada perangkat dengan sumber daya terbatas, seperti perangkat mobile. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *MobileNetV3* mampu menghasilkan performa yang baik dalam proses klasifikasi penyakit tanaman berbasis citra (Miftahuddin et al., 2025).

Penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian disajikan pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Penelitian Sebelumnya

No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Hasil
1	Mochammad Sholikhin, S.Kom1, Reddy Alexandro H., S.Kom., M.Kom (2022)	Klasifikasi Penyakit Daun Melon Menggunakan CNN	CNN	Akurasi 82% pada klasifikasi daun sehat dan embun tepung
2	Adlim MiftahuddinMoch. Lutfi2, Zulfatun Nikmatus Saadah (2025)	<i>Comparison of MobileNetV2 and MobileNetV3 Architectures in Rice Leaf Disease Classification</i>	MobileNetV2 MobileNetV3	MobileNetV3 mencapai akurasi sekitar 99% pada klasifikasi penyakit daun padi
3	Nining Putri Ningsih1, Emi Suryadi, Lalu Darmawan Bakti3, Bahtiar Imran. (2022)	Identifikasi Penyakit Daun Tomat Berbasis Citra Digital	CNN	Akurasi 80% pada penyakit early blight dan late blight
4	Hanif Rizaqi, Imam Tahyudin (2022)	Perbandingan CNN, RNN, dan FNN pada Klasifikasi Citra	CNN, RNN, FNN	CNN memberikan akurasi tertinggi sebesar 85%
5	Nila Hardi (2022)	Komparasi Algoritma MobileNet dan NasNet Mobile pada Klasifikasi Penyakit Daun Teh	CNN (MobileNet & NasNet Mobile)	MobileNet lebih efisien dengan akurasi kompetitif

6	Made Sudarma, Dewa Ngurah Suprpta Lecturer (2025)	Identifikasi Penyakit Antraknosa pada Tanaman Melon	Observasi & kajian literatur	Belum menerapkan citra digital dan machine learning
---	---	---	------------------------------------	---

Penelitian klasifikasi penyakit daun berbasis citra digital banyak dikembangkan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN). Penerapan CNN sederhana pada daun melon untuk klasifikasi daun sehat dan embun tepung menghasilkan akurasi 82%, namun performanya belum optimal karena masih menggunakan arsitektur dasar (Mochammad et al., 2022). Pada tanaman padi, CNN mampu mengklasifikasikan penyakit hawar daun bakteri dan daun sehat dengan akurasi 83%, tetapi masih memiliki keterbatasan dalam menangani variasi citra daun (Hawari et al., 2022). Pada tanaman tomat, CNN digunakan untuk mengidentifikasi penyakit *early blight* dan *late blight* dengan akurasi sekitar 80%, yang menunjukkan keterbatasan dalam akurasi dan generalisasi data (Ningsih et al., 2022). Penelitian perbandingan metode klasifikasi citra menunjukkan bahwa CNN memberikan performa yang lebih baik dibandingkan *Recurrent Neural Network* (RNN) dan *Feedforward Neural Network* (FNN) dengan akurasi tertinggi mencapai 85% (Hanif Rizaqi, 2025). Penggunaan arsitektur CNN ringan dan efisien, seperti MobileNet, terbukti mampu meningkatkan performa klasifikasi penyakit daun dengan akurasi hingga 95%, lebih tinggi dibandingkan *NasNet Mobile* (Hardi, 2022). Namun demikian, identifikasi penyakit antraknosa pada tanaman melon hingga saat ini masih dominan dilakukan secara konvensional melalui observasi lapangan dan kajian literatur, tanpa penerapan citra digital dan *machine learning* (Suprpta, 2025).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis mengangkat penelitian dengan berjudul “**Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk Klasifikasi Jenis Penyakit pada Daun Melon Menggunakan Arsitektur MobileNet**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, peneliti mengidentifikasi beberapa permasalahan yang muncul sebagai berikut:

1. Petani mengalami kesulitan dalam mengetahui jenis penyakit yang menyerang daun melon karena adanya kemiripan gejala visual antar penyakit, sehingga identifikasi secara manual sering kali kurang tepat.
2. Keterlambatan identifikasi penyakit daun melon dapat mempercepat penyebaran penyakit secara lebih cepat dan berdampak pada penurunan kualitas dan produktivitas tanaman melon.
3. Pihak pengelola budidaya melon masih belum mempunyai sistem teknologi yang dapat mengidentifikasi penyakit daun melon secara cepat dan akurat guna mendukung proses pengambilan keputusan dalam penanganan penyakit.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sistem identifikasi penyakit pada daun melon menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNetV3* berdasarkan citra digital?
2. Bagaimana kemampuan sistem identifikasi penyakit daun melon berbasis CNN dengan arsitektur *MobileNetV3* dalam membantu proses identifikasi penyakit secara cepat dan akurat?
3. Bagaimana hasil penerapan algoritma CNN dengan arsitektur *MobileNetV3* dalam mengidentifikasi penyakit daun melon berdasarkan tingkat akurasi pada aplikasi android?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada implementasi algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNetV3* untuk mengklasifikasikan jenis penyakit pada daun melon.

2. Objek penelitian terdiri atas empat kelas citra daun melon, yaitu antraknosa, embun tepung, bercak kuning, dan daun sehat. Setiap kelas menggunakan 1.000 citra sehingga total dataset yang digunakan berjumlah 4.000 citra.
3. Dataset penelitian diperoleh melalui pengambilan citra secara langsung di *greenhouse* Machida Laksana Farm.
4. Sistem yang dikembangkan hanya berfungsi untuk mengidentifikasi jenis penyakit pada daun melon serta menampilkan informasi penanganan penyakit yang terdeteksi.
5. Proses identifikasi dilakukan menggunakan kamera pada perangkat android secara *real-time* terhadap objek daun melon.
6. Aplikasi dirancang untuk mendeteksi penyakit pada satu helai daun melon dengan jarak pengambilan citra sekitar 10–20 cm, menggunakan pencahayaan alami pada siang hari.
7. Hasil keluaran sistem berupa kategori penyakit yang terdeteksi berdasarkan model *MobileNetV3* dan tidak digunakan untuk menentukan tingkat keparahan penyakit maupun rekomendasi tindakan otomatis.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan aplikasi berbasis android yang dapat membantu dalam mengidentifikasi secara dini penyakit pada daun melon serta memberikan informasi terkait penanganannya.
2. Menerapkan algoritma CNN dengan arsitektur *MobileNetV3* untuk melakukan identifikasi jenis penyakit daun melon berdasarkan citra digital.
3. Menganalisis tingkat akurasi dan kinerja model CNN *MobileNetV3* dalam proses klasifikasi penyakit daun melon.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

- a. Memberikan kontribusi dalam pengembangan pengetahuan di bidang teknologi informasi, khususnya terkait penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *MobileNetV3* untuk klasifikasi penyakit daun tanaman berbasis citra digital.
- b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi dan landasan teoritis bagi penelitian selanjutnya yang berfokus pada pengolahan citra digital serta pemanfaatan kecerdasan buatan dalam sektor pertanian.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Pemilik Machida Laksana Farm

Penelitian ini diharapkan dapat membantu pemilik Machida Laksana Farm dalam melakukan identifikasi dini penyakit daun melon secara lebih cepat dan tepat, sehingga mendukung proses pengambilan keputusan dalam pengendalian penyakit serta menjaga mutu melon premium yang dihasilkan.

b. Bagi Petani Melon

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menyediakan solusi teknologi yang mudah digunakan untuk mendeteksi penyakit daun melon secara otomatis melalui perangkat berbasis android, sehingga dapat mengurangi kesalahan identifikasi serta meminimalkan kerugian akibat keterlambatan penanganan.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan atau dasar pengembangan bagi penelitian lanjutan, baik dalam kajian klasifikasi penyakit tanaman, pengembangan model CNN yang lebih efisien dan akurat, maupun penerapan sistem berbasis perangkat *mobile* di bidang pertanian.