

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor agraria memegang peranan krusial dalam menjaga stabilitas pangan global, di mana terong (*Solanum melongena*) menjadi salah satu komoditas yang banyak dibudidayakan, termasuk di Indonesia. Terong memiliki peran dalam keberagaman konsumsi pangan karena kandungan gizinya (Ardila & Fajrin, 2022). Menurut data Badan Pusat Statistik, produksi terong di Bali mencapai 1.560-ton pada tahun 2021 (BPS, 2021). Produksi ini menunjukkan kontribusi penting dalam memenuhi kebutuhan pangan lokal dan mendukung ketahanan pangan regional.

Bali merupakan salah satu daerah penghasil terong, di mana produksinya meningkat seiring permintaan pasar pada tahun 2021. Namun pada tahun berikutnya produksi terong mengalami penurunan hasil panen sebesar 367 ton (BPS, 2022). Buleleng menjadi salah satu wilayah pertanian terong dan menjadi salah satu penyumbang produksi terong di Bali. Namun, produktivitas terong sering terhambat oleh penyakit daun seperti bercak daun, virus mosaik, dan embun tepung, yang sulit diidentifikasi oleh petani sehingga berdampak pada hasil panen (Khoiruddin, Junaidi, & Saputra, 2022).

Pengamatan langsung menjadi metode umum dalam mengidentifikasi penyakit pada daun terong, namun memiliki keterbatasan seperti subjektivitas, waktu yang lama, dan dipengaruhi faktor lingkungan (Hamidson *et al*, 2023). Sistem pengolahan gambar digital berbasis kecerdasan buatan melalui *deep*

learning dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi identifikasi. *Deep learning* memungkinkan pengembangan model yang dapat mengidentifikasi jenis penyakit pada daun secara otomatis dan presisi (Prakosa, Hendry, & Tanone, 2023). Selain itu, metode ini juga mampu mempelajari pola-pola kompleks dari data mentah dalam jumlah besar tanpa memerlukan rekayasa fitur secara manual (Wibisana *et al.*, 2025). *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan algoritma dalam memahami konten gambar, dengan kemampuan mampu mengenali dan mengambil fitur penting secara otomatis tanpa pemrosesan manual (Akbar, 2022). Arsitektur CNN telah membuktikan efektivitas yang sangat tinggi dalam menyelesaikan berbagai permasalahan visi komputer, termasuk klasifikasi citra (Savitri *et al.*, 2026). Beberapa arsitektur CNN yang sering digunakan adalah InceptionV3 yang dikembangkan oleh tim dari Google pada tahun 2015, serta VGG19 yang diperkenalkan oleh *Visual Geometry Group*, University of Oxford pada tahun 2014.

InceptionV3 merupakan Model CNN dengan 42 lapisan yang memiliki nilai lebih efisien dalam segi kedalaman arsitekturnya (Husein *et al.*, 2022). InceptionV3 menawarkan biaya komputasi rendah dan akurasi yang lebih baik dari versi sebelumnya (Karaca & DAS, 2023). Arsitektur ini mengadopsi beberapa teknik, seperti *Factorized Convolutions*, *Auxiliary Classifiers*, dan *Batch Normalization*, yang bertujuan untuk mengurangi kompleksitas komputasi serta meningkatkan stabilitas selama pelatihan model. VGG19 merupakan arsitektur CNN yang terdiri dari 19 lapisan, termasuk 16 lapisan *convolutional* dan 3 lapisan *fully connected* (Shinta, 2023). Keunggulan utama VGG19 adalah kesederhanaan arsitekturnya, menggunakan kernel berukuran 3x3 dan pooling 2x2 secara konsisten, yang membuatnya lebih mudah dipahami dan diimplementasikan.

Beberapa penelitian terdahulu terkait klasifikasi gambar yang dilakukan oleh Shinta (2023) dengan judul “Klasifikasi Gambar Penyakit Daun Padi Menggunakan CNN dengan arsitektur VGG-19” melakukan klasifikasi untuk penyakit daun padi. Hasil uji menunjukkan bahwa akurasi tertinggi yang diperoleh dengan menggunakan data augmentasi mencapai 94,31%, sementara akurasi tertinggi tanpa data augmentasi adalah 93,18%. Penelitian oleh Nurdin, Kartika, & Najaf (2024) dengan judul “Klasifikasi Penyakit Daun Tomat Dengan Metode *Convolutional Neural Network* Menggunakan Arsitektur Inception-V3” melakukan klasifikasi 10 penyakit daun pada tomat. Dengan *transfer learning InceptionV3* dan optimizer Adam memberikan performa terbaik dengan akurasi tertinggi sebesar 93,8%.

Penelitian ini akan mencoba menggunakan metode CNN dengan Arsitektur InceptionV3 dan VGG19 dalam mengklasifikasi penyakit daun terong yaitu, embun tepung, bercak daun, virus mosaik serta satu kelas untuk daun sehat. Fokus utama dari riset ini adalah proses pengelompokan gambar daun terong guna membangun model yang dapat mengidentifikasi tiga penyakit umum pada area daun. Penelitian ini merupakan tahap pertama dari roadmap pengembangan aplikasi deteksi penyakit daun terong secara otomatis. Model klasifikasi yang dibangun menggunakan arsitektur CNN InceptionV3 dan VGG19 ini berfungsi sebagai dasar untuk sistem diagnosis berbasis gambar.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, isu-isu yang diangkat menjadi subjek riset ini meliputi.

- a. Serangan beberapa infeksi yang sering menyerang area daun terong, termasuk bercak daun dan embun tepung, serta infeksi virus mosaik, menghambat produktivitas pertanian.
- b. Pengamatan langsung menggunakan indra penglihatan manusia untuk mengidentifikasi penyakit pada daun terong memiliki keterbatasan, seperti subjektivitas penilaian dan waktu yang dibutuhkan untuk memeriksa jumlah tanaman yang besar. Selain itu, kondisi pencahayaan dan faktor lingkungan lainnya dapat mempengaruhi akurasi identifikasi penyakit.
- c. Untuk meningkatkan efisiensi dan hasil pertanian, diperlukan model klasifikasi gambar daun terong yang dapat dengan jelas membedakan antara berbagai jenis penyakit (bercak daun, virus mosaik, dan embun tepung) dengan tingkat akurasi yang tinggi.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun fokus permasalahan yang hendak diselesaikan dalam riset ini meliputi.

- a. Bagaimana implementasi model *CNN* dengan arsitektur InceptionV3 dan VGG19 untuk mengklasifikasikan penyakit daun pada tanaman terong?
- b. Bagaimana tingkat akurasi model *CNN* dengan arsitektur InceptionV3 dan VGG19 dalam mengklasifikasikan penyakit daun terong menggunakan gambar yang diambil secara langsung di lapangan?

1.4 Batasan Masalah

Guna menjaga arah kajian, batasan penelitian dirincikan sebagai berikut.

- a. Cakupan kajian ini dibatasi hanya pada klasifikasi empat kelas yaitu daun sehat dan tiga jenis penyakit pada daun terong, yaitu bercak daun, virus mosaik, dan embun tepung.
- b. Penelitian ini mencakup beberapa jenis terong yakni varietas terong ungu, terong hijau, serta terong putih yang daunnya akan digunakan sebagai dataset.
- c. Penelitian ini menggunakan dataset gambar daun terong dalam format digital berukuran 224x224 piksel untuk VGG19 dan 299x299 piksel untuk InceptionV3, yang dipilih karena merupakan standar umum dari kedua arsitektur tersebut.
- d. Penelitian ini alokasi dataset dibagi menggunakan rasio 60:20:20 untuk pelatihan, validasi, dan pengujian.
- e. Penelitian ini menggunakan dataset yang diambil secara langsung pada kebun BPP Kecamatan Sukasada dan Dinas Pertanian Buleleng.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun sasaran utama dari riset ini meliputi poin-poin di bawah ini.

- a. Mampu mengimplementasikan model CNN dengan arsitektur InceptionV3 dan VGG19 untuk mengklasifikasikan penyakit daun terong.
- b. Menganalisis tingkat akurasi model CNN dengan arsitektur InceptionV3 dan VGG19 dalam mengklasifikasikan penyakit pada daun terong menggunakan gambar yang diambil secara langsung di lapangan.

1.6 Manfaat Penelitian

Kontribusi yang dihasilkan dari studi ini dijabarkan sebagai berikut.

a. Manfaat Teoritis

Studi ini ditargetkan mampu memperluas cakupan wawasan ilmiah dan menjadi rujukan dalam penerapan CNN, khususnya arsitektur InceptionV3 dan VGG19, untuk klasifikasi penyakit daun terong di bidang pertanian.

b. Manfaat Praktis

Adapun nilai guna praktis dari kajian ini dirincikan sebagai berikut.

- i. Manfaat untuk Masyarakat dan Petani: studi ini memberikan manfaat bagi masyarakat atau petani dalam melakukan klasifikasi penyakit pada daun terong dengan cepat dan akurat. Model yang diintegrasikan ke dalam aplikasi atau web akan secara otomatis menganalisis gambar daun dan menghasilkan klasifikasi, sehingga petani dapat segera mengetahui jenis penyakit yang menyerang dan dapat mengambil tindakan pengendalian yang tepat.
- ii. Manfaat bagi penulis: studi ini memberikan wawasan praktis dalam mengimplementasikan model Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur InceptionV3 dan VGG19 serta mengevaluasi kinerjanya dalam mengklasifikasikan penyakit pada daun terong.