

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara produsen tembakau terbesar di dunia. Berdasarkan Outlook Tembakau 2021 yang diterbitkan oleh Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, produksi tembakau Indonesia pada tahun 2023 mencapai 238,81 ribu ton dan menempati peringkat keempat dunia dengan kontribusi sekitar 3,99% terhadap produksi global. Selain itu, dalam sepuluh tahun terakhir produksi tembakau nasional menunjukkan tren peningkatan rata-rata 4,57% per tahun. Komoditas tembakau memiliki peran strategis dalam sektor pertanian karena menjadi sumber pendapatan utama bagi petani di berbagai daerah serta berkontribusi terhadap perekonomian nasional melalui rantai industri hasil tembakau (Al, 2021).

Meskipun memiliki nilai jual yang relatif tinggi dan dapat dibudidayakan pada musim kemarau, produktivitas tanaman tembakau masih sering mengalami penurunan akibat gangguan kesehatan tanaman, khususnya pada bagian daun (Jimu & Selvam, 2022). Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, kondisi tersebut juga dialami oleh petani tembakau yang tergabung dalam Kelompok Sari Mukti, Desa Babakansari, Kecamatan Bantarujeg, yang menjadikan tembakau sebagai salah satu sumber penghasilan utama. Berdasarkan hasil wawancara dengan Ketua Kelompok Sari Mukti, terdiri dari sekitar 40 petani dengan total luas lahan budidaya tembakau mencapai 15,95 hektar. Pada lahan seluas 1 hektar dapat ditanam sekitar 12.000 pohon tembakau dengan produktivitas rata-rata mencapai 1,2 ton per hektar dalam satu kali musim panen. Tembakau yang dibudidayakan antara lain varietas Kubang Sari, Sigalih, dan Citra Sari. Berdasarkan data hasil wawancara, produksi tembakau Kelompok Sari Mukti pada taun 2024 mencapai sekitar 16 ton. Namun, pada musim panen tahun 2025 produksi mengalami penurunan menjadi 7 sampai 8 ton. Penurunan tersebut dipengaruhi oleh faktor alam, terutama curah hujan yang tinggi, yang dapat meningkatkan risiko munculnya berbagai penyakit pada daun tembakau. Selain itu, petani mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi jenis penyakit yang menyerang

karena beberapa penyakit memiliki gejala visual yang serupa. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan keterlambatan atau ketidaktepatan penanganan sehingga berdampak pada menurunnya kuantitas dan hasil panen tembakau. Dalam praktiknya, petani di lokasi tersebut masih mengandalkan pengamatan visual untuk mengenali penyakit berdasarkan perubahan warna daun, munculnya bercak, serta bentuk daun yang tidak normal tanpa menggunakan alat bantu teknologi. Kondisi ini berpotensi menimbulkan ketidaktepatan dalam mengidentifikasi jenis penyakit yang menyerang daun tembakau. Kesalahan dalam mengidentifikasi penyakit dapat berdampak pada menurunnya kualitas daun tembakau sehingga berpotensi menurunkan nilai atau harga jual hasil panen yang diterima oleh petani.

Untuk membantu petani dalam mengklasifikasikan penyakit daun tembakau secara objektif dan akurat, pemanfaatan teknologi pengolahan citra digital dapat menjadi salah satu alternatif solusi yang dapat diterapkan untuk membantu proses identifikasi penyakit pada daun tembakau. Gejala penyakit daun tembakau yang bersifat visual berupa perubahan warna, munculnya bercak, serta perbedaan tekstur daun, sehingga dapat dianalisis menggunakan citra digital. Pendekatan ini memungkinkan proses klasifikasi dapat dilakukan secara otomatis.

Salah satu metode yang banyak digunakan dalam pengolahan citra adalah CNN. CNN memiliki kemampuan dalam mengekstraksi fitur secara otomatis dan melakukan klasifikasi citra dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi. Selain itu, penerapan metode transfer learning pada CNN dapat meningkatkan kinerja model, khususnya pada kondisi keterbatasan dataset, dengan memanfaatkan model yang telah dilatih sebelumnya (Achmadi et al., 2024). Salah satu arsitektur CNN seperti VGG16 diketahui memiliki kemampuan yang baik dalam menangkap pola visual dan karakteristik tekstur objek pada citra digital (Alatawi et al., 2022).

Tabel 1. 1 Ringkasan Sebelumnya

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	(Achmadi et al., 2024)	Identifikasi Penyakit Daun Tembakau Berbasis Pengolahan Citra dengan Metode <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) dan Metode Transfer Learning	CNN + Transfer Learning	Penerapan transfer learning pada CNN mampu meningkatkan performa klasifikasi, terutama pada kondisi keterbatasan dataset
2	(Adiningsi & Saputra, 2023)	Identifikasi Jenis Daun Tembakau Obat Menggunakan Metode <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) dengan Model VGG16	CNN model VGG16	Model VGG16 mampu mengklasifikasikan jenis daun tanaman obat berdasarkan citra digital dengan tingkat akurasi yang baik
3	(Jimu & Selvam, 2022)	Tobacco Disease Detection and classification for Grading System Using CNN	CNN (ResNet – 50)	CNN menghasilkan akurasi tinggi hingga 97,23% dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit daun tembakau

4	(Alatawi et al., 2022)	Plant Disease Detection Using AI Based VGG-16	CNN VGG-16	Arsitektur VGG-16 efektif dalam mendeteksi penyakit tanaman dengan performa klasifikasi yang tinggi
5	(Arafat et al., 2025)	Pemodelan Klasifikasi Penyakit Daun Tembakau dengan Arsitektur MobileNetV2	CNN	CNN mampu mengenali pola visual penyakit daun tembakau secara otomatis dengan hasil akurasi yang baik

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan algoritma CNN dalam klasifikasi citra daun tanaman. Penelitian yang dilakukan oleh Achmadi et al. menunjukkan bahwa penggunaan transfer learning pada CNN mampu meningkatkan performa klasifikasi penyakit daun tembakau, terutama pada kondisi keterbatasan dataset. Sementara itu, penelitian oleh Sri Adiningsi dan Rizal Adi Saputra menggunakan arsitektur VGG16 untuk mengklasifikasikan jenis daun tanaman obat dan memperoleh Tingkat akurasi yang baik, namun belum membahas klasifikasi penyakit daun tembakau.

Penelitian lain oleh Pempho Jimu dan G. Glorindal Selvam membuktikan bahwa CNN mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit daun tembakau dengan akurasi tinggi, termasuk untuk keperluan grading. Selain itu, beberapa studi juga menunjukkan bahwa arsitektur VGG16 efektif dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit tanaman berbasis citra daun. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada pengujian model dan belum diimplementasikan dalam aplikasi berbasis mobile yang dapat digunakan secara langsung oleh petani di lapangan.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi berbasis android yang ditujukan secara khusus untuk petani

dalam mengklasifikasikan jenis penyakit daun tembakau secara otomatis menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur VGG16. Penelitian ini dibatasi pada proses klasifikasi jenis penyakit daun tembakau tanpa membahas deteksi lokasi penyakit, tingkat keparahan, maupun rekomendasi penanganan. Oleh karena itu, judul penelitian yang diangkat adalah **“Klasifikasi Penyakit Daun Tembakau Berbasis Citra Digital Menggunakan *Convolutional Neural Network*”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang tepat dapat diidentifikasi dalam penelitian ini Adalah sebagai berikut:

1. Petani Tembakau di Kelompok Sari Mukti desa Babakansari masih mengalami kesulitan dalam membedakan jenis penyakit daun tembakau karena kemiripan gejala visual antar penyakit.
2. Petani di Kelompok Sari Mukti desa Babakansari masih mengandalkan pengamatan visual dalam menilai kondisi daun tembakau. Sehingga, sering terjadi kesalahan deteksi penyakit pada daun tembakau.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana metode *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur VGG16 dapat diterapkan dalam aplikasi klasifikasi jenis penyakit daun tembakau?
2. Bagaimana membangun aplikasi yang dapat melakukan klasifikasi jenis penyakit daun tembakau agar dapat digunakan petani tembakau meski memiliki keterbatasan pengetahuan dan pengalaman?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, maka diperlukan batasan masalah pada penelitian ini. Adapun Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada klasifikasi penyakit daun tembakau tanpa membahas aspek deteksi lokasi penyakit.
2. Jenis klasifikasi yang digunakan terdiri dari 4 kelas, yaitu 3 kelas jenis penyakit daun tembakau dan 1 kelas daun sehat, yaitu:
 - a. *Tobacco Mosaic Disease* (penyakit mosaik tembakau),
 - b. *Brown Spot Disease* (penyakit bercak coklat),
 - c. *Leaf Curl Disease* (penyakit daun keriting)
 - d. Daun Sehat
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan VGG16 melalui pendekatan transfer learning.
4. Aplikasi berbasis android yang digunakan sebagai media untuk menampilkan hasil klasifikasi penyakit daun tembakau.
5. Data yang digunakan berupa citra daun tembakau berformat .jpg yang telah disesuaikan dengan ukuran input model, yaitu 224 x 224 piksel.
6. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 4.000 citra daun tembakau yang terbagi menjadi secara seimbang ke dalam 4 kelas, dalam rincian sebagai berikut:
 - a) Dataset primer sebanyak 2.000 citra (500 citra perkelas) yang diperoleh dari hasil pengambilan langsung dilapangan.
 - b) Dataset sekunder sebanyak 2.000 citra (500 citra perkelas) yang diperoleh dari sumber daring.
7. Persentase jumlah data terbagi menjadi 3 bagian dimana 80% untuk data *training* , 10% untuk data *validasi*, dan 10% untuk data *testing*.
8. Hasil yang disimpan ke riwayat aplikasi hanya deteksi via kamera dan galeri.
9. Pengambilan citra hanya dapat dilakukan secara optimal diluar ruangan dengan kondisi pencahayaan yang cukup dan cuaca cerah, karena kondisi pencahayaan rendah atau mendung dapat mempengaruhi akurasi klasifikasi.
10. Aktor yang terlibat adalah petani.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini Adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan model klasifikasi penyakit daun tembakau menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG16 untuk mengidentifikasi jenis penyakit daun tembakau secara otomatis.
2. Mengimplementasikan model klasifikasi yang telah dikembangkan ke dalam aplikasi berbasis android sebagai media bantu bagi petani dalam mengenali jenis penyakit daun tembakau dengan lebih mudah dan cepat.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini Adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, melalui penerapan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG16 untuk klasifikasi penyakit daun tembakau.
- b. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan klasifikasi penyakit tanaman dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan transfer learning.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Penulis
 Penelitian ini diharapkan sapat menambahkan pemahaman mengenai penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG16 dalam klasifikasi penyakit daun tembakau berbasis citra digital dan menambahkan wawasan terkait penerapan teknologi *deep learning* dibidang pertanian, khususnya dalam pengolahan citra untuk identifikasi penyakit tanaman.

b. Bagi Petani

Penelitian ini diharapkan dapat membantu petani tembakau dalam memperoleh informasi awal mengenai jenis penyakit daun tembakau melalui hasil klasifikasi citra daun, sehingga dapat mendukung proses pengambilan keputusan secara lebih cepat dan tepat.