

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman pisang (*Musa paradisiaca L.*) merupakan salah satu tanaman yang banyak dijumpai di hampir seluruh wilayah Indonesia dan telah tersebar luas di berbagai negara di dunia. Tanaman ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan secara intensif karena termasuk komoditas unggulan ekspor. Selain itu, pisang juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan mengandung berbagai zat gizi penting seperti serat, karbohidrat, lemak, vitamin, serta mineral yang bermanfaat bagi kesehatan (Hariyanto et al., 2025).

Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia pada tahun 2022 mencatat bahwa total produksi pisang mencapai sekitar 9,2 juta ton, menjadikan pisang sebagai buah dengan produksi terbesar di Indonesia. Pisang menjadi komoditas penting, namun sering kali terserang penyakit yang merugikan petani. Beberapa penyakit yang umum menyerang pisang di Indonesia antara lain bercak daun *cordana*, gugur daun *pestalotiopsis*, *sigatoka*, serta layu yang disebabkan oleh jamur dan bakteri (M. Duta Pratama, 2024).

Kurangnya pengetahuan petani mengenai jenis penyakit yang menyerang tanaman pisang sering kali menyebabkan kesalahan dalam mendiagnosis penyakit. Akibatnya, petani dapat menggunakan pestisida yang tidak tepat, yang bukan hanya membuang biaya secara sia-sia tetapi juga berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar dan membuat kerugian yang sangat besar. Kesalahan ini memperburuk keadaan dan menghambat upaya pengendalian penyakit pada pisang secara efektif.

Urgensi dari penelitian ini terletak pada kenyataan bahwa pisang merupakan komoditas penting yang berperan dalam ketahanan pangan sekaligus menjadi sumber pendapatan utama bagi banyak petani di Indonesia, namun penyakit daun seperti *sigatoka*, *cordana*, dan *pestalotiopsis* terbukti mampu menurunkan hasil panen hingga lebih dari 50% apabila tidak ditangani dengan tepat. Daun berperan sebagai organ fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat untuk pertumbuhan dan perkembangan buah. Selain itu, daun juga berfungsi sebagai regulator pertumbuhan dan translokasi zat hara ke seluruh

bagian tanaman (Sanjaya, 2023). Oleh karena itu, kerusakan daun akibat penyakit akan mengganggu proses fotosintesis serta mengurangi distribusi zat ke buah, yang berdampak pada ukuran buah yang lebih kecil, kualitas yang menurun, bahkan kegagalan panen. Kondisi ini diperparah dengan keterbatasan pengetahuan petani dalam mengidentifikasi penyakit yang sering kali gejalanya mirip dengan kerusakan akibat hama atau kekurangan nutrisi, sehingga tidak jarang terjadi kesalahan diagnosis dan penggunaan pestisida yang tidak tepat, yang bukan hanya meningkatkan biaya produksi tetapi juga menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan (Andera et al., 2021). Dataset yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh langsung melalui proses dokumentasi di perkebunan pisang PT Daun Kita Djoyo, di daerah Pakis, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Pohon pisang yang menjadi objek penelitian adalah pisang batu, salah satu varietas yang banyak dibudidayakan di daerah tersebut dan hasil panennya umumnya dipasarkan ke pasar-pasar tradisional di sekitar Malang, Sidoarjo dan sekitarnya. Proses pengambilan citra dilakukan dengan memotret daun pisang sehat maupun yang terinfeksi penyakit *Cordana*, *Black Sigatoka*, dan *Yellow Sigatoka*.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di perkebunan tempat pengambilan data, diperoleh temuan bahwa petani umumnya hanya mengenali kerusakan daun secara umum, seperti adanya ulat atau perubahan warna pada permukaan daun, namun belum dapat membedakan jenis-jenis penyakit daun pisang secara spesifik. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses identifikasi penyakit masih dilakukan secara sederhana tanpa dasar pengetahuan yang memadai, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan diagnosis dan penggunaan pestisida yang tidak tepat.

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu metode paling efektif dalam analisis citra karena mampu mempelajari pola visual secara mendalam serta mengekstraksi karakteristik kompleks dari sebuah gambar. Hal ini menjadikan CNN sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam mendeteksi penyakit tanaman melalui citra daun (Ferdianysah et al., 2024). Arsitektur ResNet50V2 dipilih karena menawarkan keunggulan dalam mengatasi masalah

serta mampu memberikan akurasi tinggi dalam klasifikasi citra dibandingkan arsitektur terdahulu seperti VGG16 yang lebih berat.

Pemilihan metode CNN pada penelitian ini juga didasarkan pada kemampuannya dalam melakukan *feature extraction* secara otomatis tanpa memerlukan proses segmentasi atau *feature engineering* manual yang rumit. CNN mampu mengenali pola tekstur, warna, dan bentuk daun yang menjadi ciri khas penyakit tertentu secara end-to-end langsung dari citra mentah. Dengan demikian, CNN sangat sesuai untuk diterapkan pada kasus klasifikasi penyakit daun pisang, karena mampu menyesuaikan terhadap variasi bentuk daun, kondisi pencahayaan, dan tingkat keparahan penyakit tanpa perlu intervensi manusia secara langsung dalam proses ekstraksi ciri.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun dan melatih model yang mampu mengenali serta membedakan kondisi daun pisang yang sehat maupun yang terinfeksi penyakit seperti *cordana*, *black sigatoka*, dan *yellow sigatoka* secara akurat. Dengan adanya model ini, diharapkan dapat diperoleh sistem klasifikasi berbasis kecerdasan buatan yang tidak hanya efektif dan efisien, tetapi juga berpotensi diterapkan pada aplikasi website praktis untuk membantu petani dalam mendeteksi penyakit tanaman secara lebih cepat, dan tepat.

Oleh karena itu, implementasi CNN dengan ResNet50V2 dalam penelitian ini memiliki urgensi tinggi untuk menghasilkan sistem klasifikasi penyakit daun pisang yang lebih ringan dan akurat, yang pada akhirnya dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengembangan guna membantu para petani menjaga produktivitas tanaman.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah dalam penelitian ini :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi penyakit daun pisang berdasarkan citra digital?
2. Bagaimana membangun sistem yang mampu membedakan kondisi daun pisang sehat dengan daun pisang yang terinfeksi penyakit seperti *cordana*, dan *black sigatoka*, dan *yellow sigatoka*?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, beberapa batasan masalah ditetapkan untuk menjaga fokus penelitian, yaitu:

1. Objek penelitian adalah daun pisang dengan kondisi klasifikasi sehat maupun yang terdapat penyakit *cordana*, *black sigatoka* dan *yellow sigatoka*.
2. Metode yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur ResNet50V2 untuk menganalisis citra digital daun pisang.
3. Dataset yang digunakan berasal dari citra daun pisang yang didokumentasikan langsung di perkebunan PT Daun Kita Djoyo, di daerah Pakis, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Setiap citra daun diberi label berdasarkan hasil observasi lapangan untuk menjamin keakuratan data.
4. Sistem yang dikembangkan berupa aplikasi berbasis website menggunakan *framework* Flask, dengan input berupa citra daun pisang yang diunggah pengguna, sehingga penelitian ini tidak membahas implementasi dalam bentuk aplikasi mobile atau integrasi dengan perangkat keras di lapangan.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi penyakit daun pisang berdasarkan citra digital, dengan menggunakan arsitektur ResNet50V2 sebagai model utama yang dioptimasi agar memperoleh hasil akurasi terbaik.
2. Mengembangkan sistem yang mampu membedakan kondisi daun pisang sehat dengan daun pisang yang terinfeksi penyakit seperti *Cordana*, *Black Sigatoka*, dan *Yellow Sigatoka*, serta kelas tambahan Bukan Daun Pisang (*Non-Banana*) untuk meningkatkan keandalan klasifikasi terhadap citra di luar dataset.

1.5 Manfaat

Dari penelitian ini, diharapkan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Membantu petani dan pengguna umum dalam mendeteksi penyakit daun pisang dengan lebih cepat dan akurat hanya melalui unggahan foto daun,

- sehingga dapat mengurangi kesalahan diagnosis dan penggunaan pestisida yang tidak tepat.
2. Mendukung peningkatan produktivitas dan kualitas hasil panen pisang dengan memberikan solusi teknologi yang mudah diakses melalui aplikasi berbasis website.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar mempermudah pemahaman pada pembahasan penulisan skripsi ini, maka sistematika penulisan diperoleh sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN:

Pendahuluan berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA:

Bab ini menjelaskan teori-teori penelitian, meliputi penelitian terdahulu, profil Perusahaan, konsep dasar penyakit daun pisang, pengolahan citra digital, metode *Convolutional Neural Network* (CNN), Arsitektur ResNet50V2, *python*, MySQL, *Google Colab*, *Flask*, Metode *Black Box*, dan pengujian metode yang mendukung pengembangan sistem klasifikasi penyakit daun pisang.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN:

Bab ini berisi penjelasan mengenai analisis kebutuhan system seperti kebutuhan fungsional dan non-fungsional, target user. Perancangan alur sistem menggunakan *use case* diagram, class diagram, diagram blok sistem, *flowchart*, DFD (*Data Flow Diagram*), perancangan metode, serta desain antarmuka sistem yang akan diimplementasikan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN:

Bab ini memaparkan hasil implementasi sistem yang telah dirancang, termasuk implementasi website dan pengujian model CNN seperti pengujian sistem *black box*, pengujian metode, dan pengujian model dalam mendeteksi penyakit daun pisang.

BAB V PENUTUP:

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan sistem di masa mendatang agar dapat menghasilkan klasifikasi yang lebih akurat dan efisien.