

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mangga, juga dikenal sebagai *Mangifera indica*, berasal dari daerah di sekitar perbatasan India-Burma. Sekitar 1.500 tahun yang lalu, mangga tiba di Asia Tenggara [2]. Orang-orang suka mangga karena rasanya yang manis dan banyak nutrisinya [1]. Namun, penyakit dapat menyerang daun, batang, dan buah mangga [3]. Bakteri, virus, jamur, dan hama adalah beberapa penyebab penyakit daun mangga. Penyakit-penyakit ini dapat menyebabkan bercak daun, perubahan warna daun, kerontokan daun, daun layu, dan gangguan pertumbuhan daun. Pengendalian penyakit daun mangga dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti menggunakan fungisida, bakterisida, dan insektisida, menjaga kebersihan kebun, dan memangkas daun yang terserang penyakit. Penggunaan pestisida kimia yang berlebihan, bagaimanapun, dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan meningkatkan resistensi hama dan penyakit.

Penyakit tanaman merupakan ancaman utama bagi ketahanan pangan global. Deteksi dini penyakit tanaman sangat penting untuk meminimalkan kerugian hasil panen dan mengendalikan penyebaran penyakit. Teknik pengolahan citra digital tradisional telah digunakan untuk deteksi penyakit tanaman. Namun metode ini seringkali tidak akurat dan membutuhkan banyak tenaga kerja. *Deep learning* sebagai salah satu cabang *machine learning*, menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi deteksi penyakit tanaman [4]. Oleh karena itu, dibutuhkan metode pengendalian penyakit daun mangga yang efektif dan ramah lingkungan. Maka dari itu, penerapan teknologi *deep learning* dapat menjadi salah satu solusi pencegahan penyakit pada daun mangga.

Deep learning adalah sebuah cabang *machine learning* yang memanfaatkan jaringan saraf tiruan (JST), memiliki kemampuan untuk mempelajari dan menganalisis data gambar digital. Jaringan saraf tiruan ini terinspirasi dari struktur otak manusia dan mampu mempelajari pola-pola rumit dalam data, termasuk pola-

pola yang terdapat pada gambar. Tugas seperti mengekstrak informasi dari gambar, mengklasifikasikan gambar, dan mendeteksi objek dalam gambar adalah beberapa contoh bagaimana *deep learning* dalam pengolahan gambar dapat digunakan [5]. *Deep learning* telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam berbagai bidang pengolahan citra, seperti deteksi dini penyakit tanaman, pengenalan wajah, inspeksi produk, dan pengendaraan otonom [6].

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa *deep learning* dapat digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit daun mangga dengan tingkat akurasi yang tinggi. Sebagai contoh, bahwa *deep learning* dapat digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit daun mangga dengan tingkat akurasi 95% [23]. Penelitian lain menunjukkan bahwa *deep learning* dapat digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit daun mangga dengan tingkat akurasi 98% [22]. *EfficientNet* merupakan salah satu arsitektur jaringan saraf tiruan yang telah terbukti efisien dan akurat dalam berbagai tugas pengenalan citra. Arsitektur ini dirancang untuk mengurangi jumlah parameter dan operasi komputasi yang diperlukan tanpa mengorbankan akurasi. Hal ini membuat *EfficientNet* cocok untuk digunakan pada perangkat dengan sumber daya yang terbatas, seperti *smartphone* dan perangkat *Internet of Things (IoT)*.

EfficientNet-B7 yang pertama kali diperkenalkan oleh Google Research, telah digunakan dalam berbagai penelitian dan telah menunjukkan kinerja yang luar biasa. Sebagai contoh, bahwa *deep learning* dapat digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit daun mangga dengan tingkat akurasi 95% [23]. Penelitian lain menunjukkan bahwa *deep learning* dapat digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit daun mangga dengan tingkat akurasi 98% [22].

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi penyakit daun mangga menggunakan *deep learning* dengan arsitektur *EfficientNet*. Dengan didapatkan akurasi yang tinggi, sistem ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengidentifikasi penyakit daun mangga sejak dini dan tepat, sehingga dapat dilakukan tindakan pengendalian yang tepat terutama untuk mengurangi pemakaian bahan kimia.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengoptimalkan arsitektur EfficientNet untuk klasifikasi penyakit daun mangga?
2. Bagaimana cara mengevaluasi dan memvalidasi model EfficientNet untuk memastikan keandalan dan akurasinya?
3. Bagaimana cara merekomendasikan model EfficientNet sebagai model pengklasifikasi untuk deteksi penyakit pada daun mangga?

1.3 Batasan Masalah

1. Arsitektur saraf tiruan yang digunakan adalah EfficientNet B7.
2. Jumlah kelas penyakit daun mangga yang diklasifikasikan dibatasi pada 7 kelas penyakit dan 1 kelas daun sehat, yaitu: kelas *Powdery Mildew*, *Cutting Weevil*, *Antraknose*, *Bacterial Canker*, *Sooty Mould*, *Gall Midge*, *Die Back*, dan kelas *Healthy*.
3. Data yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian model berasal dari dataset publik Kaggle.
4. Hasil akhir dari penelitian ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Python dan sistem model klasifikasi.
5. Fokus penelitian ini adalah hanya mengklasifikasikan penyakit pada daun mangga.
6. Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi gejala penyakit daun mangga tidak dipertimbangkan.
7. Implementasi model EfficientNet pada perangkat dengan sumber daya terbatas tidak dilakukan dalam penelitian ini.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan membuat model klasifikasi penyakit daun mangga yang menggunakan arsitektur EfficientNet B7 dengan akurasi prediksi tinggi.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mengoptimalkan kinerja model EfficientNet B7 dalam hal akurasi, reliabilitas, dan efisiensi dalam klasifikasi penyakit daun mangga. Dengan demikian, model ini dapat digunakan sebagai alat yang efektif dan tepat

- waktu untuk menemukan penyakit daun mangga, dan dapat memberikan rekomendasi yang bermanfaat bagi petani dalam konteks pertanian.
2. Dengan capaian akurasi yang tinggi penelitian ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengidentifikasi penyakit daun mangga secara dini dan tepat, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengendalian penyakit, mengurangi penggunaan pestisida kimia, dan *ultimately* meningkatkan hasil panen dan kualitas buah mangga.
 3. Menghasilkan model klasifikasi penyakit daun mangga yang akurat dan mudah digunakan serta membantu kemajuan dalam teknologi pengolahan gambar.
 4. Hasil pada penelitian ini sebagai dasar penelitian lanjutan untuk mengembangkan model klasifikasi penyakit daun mangga yang lebih baik dan efektif.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN, berisi gambaran umum dan pemahaman yang komprehensif kepada pembaca terkait dengan landasan penelitian klasifikasi penyakit daun mangga menggunakan *deep learning*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, memberikan landasan teoritis yang kuat melalui studi literatur yang komprehensif dan menjelaskan dasar teori yang mendukung pemahaman tentang *deep learning* dengan menggunakan EfficientNet B7 dan penyakit pada daun mangga.

BAB III METODE PENELITIAN, memberikan penjelasan yang terperinci berkenaan dengan objek yang diteliti, proses yang dilakukn serta alata dan bahan apa saja yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, menyajikan hasil dari pengklasifikasian jenis daun yang sehat dan yang terkena penyakit, serta menjelaskan hasil penelitian dan saran untuk model yang digunakan untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB V PENUTUP, menyajikan penutup yang merangkum dari hasil

penelitian yang dilakukan, dengan jawaban dari rumusan masalah dan memberikan jawabannya secara tuntas.

