

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sektor pertanian memainkan peran penting dalam mendukung produksi pangan, meningkatkan pendapatan, dan mempertahankan mata pencaharian di tingkat global. Buah jeruk diproduksi secara luas di seluruh dunia, memberikan dampak signifikan terhadap ketahanan pangan, gizi, dan sektor pertanian[1]. Hama dan penyakit tanaman menjadi penyebab utama penurunan hasil panen, sehingga mengakibatkan kerugian ekonomi dan ketidakstabilan pasokan pangan. Jeruk, sebagai komoditas bernilai ekonomi tinggi dan dibudidayakan di sekitar 140 negara[2]. Di wilayah di mana tanaman jeruk terancam oleh hama dan penyakit, petani secara aktif mencari teknologi otomatis yang dapat mendeteksi anomali pada tanaman jeruk secara akurat untuk meminimalkan kerugian ekonomi[3].

Adapun hama dan penyakit dapat menyerang beberapa bagian jeruk diantaranya batang, ranting, daun, dan buah. Beberapa hama yang menyerang daun adalah kutu loncat jeruk (*Diaphorina citri*), kutu daun coklat (*Toxoptera citricidus*), kutu daun hitam (*Toxoptera aurantii*), kutu daun hijau (*Myzus persicae* dan *Aphis gossypii*), tungau (*Panonychus citri*), thrips (*Scirtothrips citri*), ulat peliang daun (*Phyllocnistis citrella*), kutu sisik/ kutu perisai (*Lepidosaphes beckii*), kumbang pemakan daun (*Maleuterpes Dentipes*), ulat daun (*Papilio sp*), dan kutu putih daun (*Lawana cendida*)[4][5].

Deteksi dan identifikasi dini terhadap jenis hama menjadi langkah preventif yang esensial dalam upaya meminimalisasi dampak kerusakan pada tanaman. Namun, proses diagnosis secara manual memerlukan waktu yang cukup lama dan efektivitas diagnosis bergantung pada keahlian seorang peneliti, sehingga hal ini menjadi area yang tepat untuk penerapan sistem *computer-aided diagnostic*[6].

Dalam beberapa tahun terakhir, kemajuan dalam teknologi *deep learning* telah menunjukkan potensi yang signifikan di bidang pemrosesan gambar. *Convolutional Neural Network* (CNN) telah terbukti dalam berbagai aplikasi pengolahan citra, termasuk dalam identifikasi hama dan penyakit tanaman[7].

Arsitektur *MobileNet*, yang dikenal karena efisiensi komputasi dan akurasi tinggi, merupakan pilihan yang dapat diterapkan dalam klasifikasi hama pada daun jeruk[8]. Riswandi et al. (2021)[9] melaporkan bahwa *MobileNet* mencapai akurasi 98% pada 92 citra daun jeruk selama proses *training*. Sementara itu, Munir et al. (2024)[10] mencatat akurasi 97,722% pada 100 citra daun cabai. Wijayanto et al.(2024)[11] melaporkan bahwa *MobileNet* mendapatkan akurasi sebesar 98,99% dengan *loss* terkecil sebesar 0,05. Nirmal et al. (2023)[12] menemukan *MobileNet* lebih unggul 1,79% dibanding *ResNet* sebesar akurasi sebesar 97,32%. Mohammad et al. (2024)[13] menggunakan arsitektur *MobileNetV3* untuk mengekstraksi fitur dari citra penyakit kronis, termasuk Normal, *Diabetes*, *Glaukoma*, *Katarak*, *Age-Related Macular Degeneration*, *Hipertensi*, dan *Miopia Patologis*. Dengan pendekatan *transfer learning*, *MobileNetV3* mencapai akurasi 81% dan *loss* sebesar 0,4913. Andrew et al. (2019)[14] melaporkan bahwa *MobileNetV3-Large* 3,2% lebih akurat dibandingkan *MobileNetV2* dalam klasifikasi *ImageNet*, sekaligus

mengurangi latensi hingga 20%. *MobileNetV3-Small* juga menunjukkan peningkatan akurasi 6,6% dibandingkan *MobileNetV2* dengan latensi yang sebanding. Dalam deteksi COCO, *MobileNetV3-Large* lebih dari 25% lebih cepat dengan akurasi yang hampir sama. Selain itu, *MobileNetV3-Large* LR-ASPP 34% lebih cepat daripada *MobileNetV2* R-ASPP dengan akurasi serupa untuk segmentasi *Cityscape*.

Berdasarkan kajian literatur, arsitektur *MobileNet* telah menunjukkan kinerja unggul dan efisien dalam klasifikasi citra tanaman, dengan efisiensi komputasi tinggi dan akurasi yang konsisten. Pada penelitian ini dipilih arsitektur *MobileNetV3* sebagai model *deep learning* untuk klasifikasi hama pada daun jeruk. Meskipun *MobileNetV3* telah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi klasifikasi citra, penerapannya dalam klasifikasi hama daun jeruk masih terbatas. Kendala ini disebabkan oleh kurangnya data pelatihan spesifik terkait hama daun jeruk dan adanya variasi visual yang signifikan antara jenis hama dengan kelas-kelas dalam *Dataset* citra lainnya. Oleh sebab itu, diperlukan analisis mendalam terhadap kinerja arsitektur *MobileNetV3* dalam konteks klasifikasi hama daun jeruk. Analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih lanjut mengenai keunggulan dan keterbatasan *MobileNetV3* dalam mendeteksi serta mengklasifikasi hama pada tanaman jeruk.

Merujuk dari latar belakang masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dilakukan penelitian dengan judul “PENERAPAN ARSITEKTUR *MOBILENET* PADA KLASIFIKASI HAMA DAUN JERUK BERBASIS *DEEP LEARNING*”.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang di atas, terdapat beberapa permasalahan yang akan dibahas lebih mendalam dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana menerapkan arsitektur *MobileNet* dalam klasifikasi hama daun pada tanaman jeruk?
2. Bagaimana evaluasi kinerja yang didapatkan dengan *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur *MobileNet* pada hama daun jeruk?

1.3 BATASAN MASALAH

1. Objek penelitian yang akan digunakan pada klasifikasi adalah hama pada daun jeruk.
2. Lokasi penelitian berada di Desa Pematang Gajah, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi.
3. Algoritma yang dipakai adalah *Convolutional Neural Network* dengan menggunakan arsitektur *MobileNetV3*.
4. Jumlah *Dataset* yang dipakai sebanyak 384 citra

1.4 TUJUAN PENELITIAN

1. Menerapkan arsitektur *MobileNet* dan diterapkan dalam klasifikasi hama daun jeruk pada tanaman jeruk.
2. Mengevaluasi kinerja performa *Convolutional Neural Network* pada arsitektur *MobileNetV3*.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

1. Manfaat Bagi Penulis

- a. Mengembangkan metode klasifikasi hama tanaman jeruk efisien dan akurat menggunakan arsitektur *MobileNet* dan meningkatkan pengetahuan tentang penerapan *Deep Learning* dalam bidang pertanian.
- b. Memberikan kontribusi pada literatur akademik mengenai teknologi pengolahan citra dalam mendeteksi hama tanaman dan meningkatkan keterampilan untuk mengembangkan model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang optimal untuk *Dataset* citra pertanian.

2. Manfaat Bagi Petani

- a. Mendukung pengembangan teknologi pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan dengan menggunakan otomatisasi untuk mendeteksi hama pada tanaman.
- b. Mengurangi ketergantungan pada metode manual yang memerlukan keahlian khusus, sehingga teknologi ini diharapkan dapat diakses secara luas oleh petani dalam upaya meningkatkan produktivitas tanaman jeruk.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Laporan penelitian ilmiah ini disusun berdasarkan kaidah penulisan ilmiah, sebagaimana tercermin dalam sistematika penulisan, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan berbagai aspek yang terkait dengan masalah penelitian, termasuk latar belakang, rumusan masalah, batasan

masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menyajikan tinjauan literatur yang relevan dengan topik penelitian, mencakup landasan teori serta hasil-hasil penelitian terdahulu yang mendukung pengembangan studi ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini. Setiap langkah rencana penelitian dijabarkan secara mendetail.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil penelitian dan analisis dari penelitian yang dilakukan. Gambar, tabel, dan grafik yang berkaitan dengan hasil penelitian disajikan untuk mendukung pembahasan hasil yang didapatkan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan dari keseluruhan pembahasan, khususnya hasil penelitian yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya. Selain itu, bab ini juga memberikan saran bagi penelitian selanjutnya yang mengangkat topik serupa dengan penelitian ini.