

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara penghasil mangga terbesar kedua di dunia, dengan hasil panen mencapai 3,3 juta ton, dan menyumbang 5.9% hasil produksi global mangga pada 2019 [1]. Pohon mangga termasuk ke dalam hortikultura yang terserang hama dan menyebabkan kepada penurunan hasil panen akibat buah mangga yang busuk atau tidak layak dikonsumsi karena terkena hama tersebut. Terdapat banyak hama yang sering muncul, beberapa diantaranya lalat buah, penggerek pucuk, dan wereng manga [2], namun tidak jarang hama-hama ini tidak terdeteksi oleh pemilik pohon, sehingga dapat menyebar dan menyerang berbagai pohon mangga lainnya terutama pada pohon yang berada di perkebunan mangga.

Pekerja kebun tidak dapat mendeteksi maupun mengidentifikasi masing-masing hama yang terdapat pada pohon mangga di kebun tersebut satu per satu, baik karena batasan waktu, tenaga kerja, maupun keahlian untuk mendeteksi hama tersebut. Sehingga seringkali langkah yang diambil untuk membasmi hama tersebut adalah dengan menggunakan pestisida secara menyeluruh, alih-alih tepat sasaran hanya pada pohon yang terjangkit hama, hal ini merupakan pemborosan dan pengeluaran yang tidak perlu, serta residu dari pestisida dapat merugikan lingkungan, hasil panen keseluruhan hingga kesehatan petani [3].

Diperlukan sistem deteksi hama otomatis untuk melakukan pendeteksian hama dalam skala besar, salah satu cara yang umum digunakan adalah dengan memanfaatkan model *deep learning* [4]. *Deep learning* memungkinkan pembuatan sistem klasifikasi yang dapat mempelajari karakteristik hama secara otomatis sesuai dengan data yang diberikan, dan dapat mengklasifikasi masing-masing hama sesuai karakteristik yang dipelajari. Banyak penelitian tentang klasifikasi penyakit tanaman yang memanfaatkan metode *deep learning* seperti yang dikumpulkan dan dibahas dalam jurnal yang ditulis oleh Dr. Kusri dari AMIKOM Yogyakarta yang digunakan sebagai referensi penulis [4].

Pada sistem deteksi hama yang ada di Indonesia [4], masih terdapat kekurangan pada tingkat akurasi yang dapat disebabkan oleh kurangnya jumlah data dan penggunaan model VGG-16. Dari sini penulis melihat kebutuhan untuk memperluas dataset yang digunakan menggunakan *data augmentation* dan dilatih menggunakan model *deep learning* lain. Dataset hama pohon mangga di Indonesia [4] merupakan dataset yang relatif baru menyebabkan kurangnya penelitian serupa dengan dataset ini, penulis tidak menemukan referensi lain yang menggunakan dataset ini dengan model *deep learning* lain, oleh karena itu penulis memutuskan untuk mencoba dataset menggunakan model *ResNet50* dikarenakan model ini merupakan perkembangan dari model VGG-16.

Perluasan *dataset* memiliki tujuan untuk meningkatkan generalisasi data sehingga berdampak pada peningkatan akurasi, salah satu metode *data augmentation* yang dapat digunakan selain augmentasi konvensional adalah *Generative Adversarial Network (GAN)*, *GAN* merupakan metode generatif untuk menghasilkan gambar serupa dari gambar asli yang diambil fiturnya lalu diperbanyak oleh *generator* dan dievaluasi oleh *discriminator*, perbanyak dan evaluasi yang dilakukan secara berkelanjutan membuat *GAN* dapat menghasilkan gambar buatan yang semakin menyerupai fitur gambar asli, sehingga cocok untuk menambahkan data-data ke dalam *dataset*, perluasan *dataset* dengan *GAN* sendiri menunjukkan hasil akurasi training model yang lebih baik pada *dataset* yang kecil lalu diperbanyak dengan *GAN* [5].

Penulis telah meninjau beberapa referensi penelitian yang berkaitan, diantaranya terdapat 6 referensi jurnal utama yang penulis jabarkan di bab 2. Kesimpulan utama yang penulis dapatkan dari referensi jurnal adalah penggunaan *ResNet50* dapat memberikan peningkatan akurasi dibanding VGG-16, *ResNet50* berisikan 50 *layer* sehingga lebih *deep* dibanding VGG-16 yang berisikan 16 *layer*, jumlah lapisan konvolusi mempengaruhi pemrosesan fitur citra dalam menghasilkan klasifikasi yang akurat, selain itu *ResNet50* memiliki fitur *skip connection* untuk mengatasi masalah *gradient explosion* yang umum ditemui dalam arsitektur *CNN* yang memiliki banyak lapisan, lalu berdasarkan

referensi hasil dan kajian teori penelitian [6], menunjukkan tingkat akurasi ResNet50 sebesar 84.88% dibanding VGG-16 sebesar 79.92%, selain itu juga terdapat penelitian komparatif pada bidang yang sama [7] menunjukkan bahwa akurasi ResNet50 sebesar 98.73% lebih baik dibanding VGG-16 sebesar 83.39%.

ResNet50 juga lebih cepat untuk dilatih dibandingkan VGG-16, dimana ResNet50 selesai dilatih dalam 26 jam berbanding VGG-16 selesai dilatih dalam 38 jam. Model ResNet50 *transfer learning* menggunakan *pre-trained weight* dari *dataset* lain untuk mempercepat *training* dengan *dataset* tujuan. *Transfer learning* memberikan peningkatan performa yang signifikan seperti dibuktikan oleh penelitian [6] [7] [9] [10], peningkatan terdapat pada kecepatan *training* dan peningkatan akurasi.

1.2 Identifikasi Masalah

- 1.2.1. Apakah sistem deteksi dengan arsitektur ResNet50 memiliki akurasi yang lebih baik dari penelitian sebelumnya dengan dataset yang sama?
- 1.2.2. Apakah penggunaan augmentasi terhadap data pada dataset dapat meningkatkan akurasi sistem deteksi?
- 1.2.3. Apakah transfer learning dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan performa ResNet50?

1.3 Batasan Penelitian

- 1.3.1. Penelitian ini tidak membahas tentang metode penanganan hama yang terdeteksi pada pohon mangga
- 1.3.2. Penelitian ini tidak mengukur dengan skala ekonomi kerugian dampak hama pada pohon mangga.
- 1.3.3. Penelitian ini tidak memberikan rekomendasi penggunaan pestisida pada hama pohon mangga yang terdeteksi sistem.

- 1.3.4. Sistem yang diajukan tidak memperhatikan faktor lain diluar peningkatan akurasi sistem klasifikasi hama pohon mangga dibanding penelitian sebelumnya.
- 1.3.5. Penelitian ini tidak mengumpulkan data asli tambahan untuk kesamaan dataset yang digunakan.
- 1.3.6. Penelitian ini tidak membuat *framework CNN* yang baru.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah memperluas *dataset* dengan metode augmentasi transformasi citra pada data dan menggunakan arsitektur *CNN ResNet50* dengan *transfer learning* sebagai metode pemrosesan dan klasifikasi gambar hama mangga pohon dari *dataset* dengan tujuan memberikan tingkat akurasi yang lebih baik dari penelitian sebelumnya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah memberikan sistem deteksi hama pohon mangga secara otomatis menggunakan deep learning pada perkebunan mangga di Indonesia.

- 1.5.1. Memberikan sistem klasifikasi hama pada pohon mangga melalui daun dengan tingkat akurasi lebih baik menggunakan *ResNet50*.
- 1.5.2. Memperluas ketersediaan dataset yang digunakan dengan penggunaan transformasi citra untuk augmentasi data asli.
- 1.5.3. Memberikan alternatif *framework deep learning* menggunakan model *ResNet50* untuk memproses dataset hama pohon mangga di Indonesia.
- 1.5.4. Memberikan hasil penggunaan *transfer learning* untuk dapat digunakan pada pelatihan model *ResNet50*.