

# Bab I

## Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Sektor Pertanian memainkan peran penting dalam perekonomian di beberapa negara yang bergantung pada *agriculture* dan *natural food* (Adeel, Khan, Akram, Sharif, Yasmin, Saba and Javed, 2022). Sektor ini dapat menyumbang *Gross Domestic Product* (GDP) yang cukup penting terhadap pendapatan di beberapa negara berkembang (Belattar, Abdoun and Haimoudi, 2022). Pertanian stroberi merupakan salah satu usaha ekonomi yang sangat menguntungkan dalam perekonomian. Tanaman ini dapat ditanam untuk diekspor dan konsumsi lokal. Nilai tinggi dari tanaman ini dapat mendorong peningkatan produksi, pemasaran, dan konsumsi. Menurut Kerre and Muchiri (2022) pertanian stroberi juga menciptakan peluang besar untuk pendapatan dan penciptaan lapangan kerja.

Serangan hama dan penyakit pada tanaman merupakan permasalahan krusial dalam industri pertanian yang menyebabkan kerugian besar terhadap produksi pangan. Hampir separuh hasil panen global hilang akibat infestasi hama dan penyakit (Xiao, Chung, Wu, Phan, Yeh and Hou, 2021). Menurut Abbas, Liu, Amin, Tariq and Tunio (2021) penyakit tanaman tidak hanya menjadi ancaman terhadap ketahanan pangan global, namun hal ini juga dapat menimbulkan dampak buruk bagi petani kecil yang pendapatannya bergantung pada produksi tanaman. Karena Tanaman rentan terhadap berbagai penyakit yang menyebabkan kerugian produksi besar di sektor pertanian di seluruh dunia (Afzaal, Bhattarai, Pandeya and Lee, 2021). Studi Arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk Deteksi Hama pada Tanaman Stroberi adalah sebuah penelitian yang bertujuan untuk menggunakan teknologi kecerdasan buatan, khususnya jaringan saraf tiruan konvolusion, guna mendeteksi dan mengidentifikasi hama pada tanaman stroberi. Karena dalam beberapa tahun belakangan ini, *Convolutional Neural Network* (CNN) telah menjadi populer dalam aplikasinya pada pengenalan gambar secara luas dan mampu memberikan tingkat akurasi pengenalan yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode-metode lainnya (Dong, Zhang, Yue and Zhou, 2021b)

Dalam konteks ini, tiga arsitektur *Convolutional Neural Network* diban-

dingkan adalah AlexNet, DenseNet121, dan ResNet50. Ketiga arsitektur ini telah menjadi sorotan utama dalam pengembangan jaringan saraf dalam beberapa tahun terakhir karena kinerja dan keefektifannya dalam memproses gambar serta mengenali pola yang kompleks. AlexNet adalah model jaringan saraf konvolusional klasik yang digunakan secara luas oleh banyak orang dan hasil dari percobaan menunjukkan bahwa metode yang diusulkan mempunyai kinerja luar biasa dan potensi besar (Dong, Zhang, Yue and Zhou, 2021 *a*). Menurut Hong, Lin and Huang (2020) ResNet50 mendapatkan hasil terbaik dalam kinerja sensitivitas dan spesifisitas dan skor F1 dalam perbandingan dengan beberapa klasifikasi dan dengan 8 tanaman berbeda. Pada penelitian Belattar et al. (2022) OP-CNN yang diusulkan DenseNet121 mencapai skor yang sempurna dari arsitektur lain. Dengan membandingkan ketiga arsitektur ini dalam konteks deteksi hama pada tanaman stroberi, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mana yang lebih efektif dalam mengenali dan membedakan berbagai jenis hama yang sering menyerang tanaman stroberi.

Pada tahap pengembangan prototipe untuk membuktikan konsep transfer learning terbaik, penelitian ini menghadapi beberapa permasalahan yang perlu diatasi. Transfer learning menawarkan keuntungan signifikan dalam efisiensi waktu dan sumber daya, terutama mengingat terbatasnya dataset spesifik untuk hama pada tanaman stroberi. Selain itu, prototipe yang dikembangkan harus *robust* dan mampu beroperasi dalam berbagai kondisi lingkungan nyata, seperti pencahayaan dan variasi tampilan hama, sehingga model dapat memberikan hasil yang konsisten dan dapat diandalkan.

Selanjutnya, pada tahap analisis kinerja prototipe, fokus utama adalah mengevaluasi sejauh mana model dapat mendeteksi hama pada tanaman stroberi dalam kondisi nyata. Kinerja model pada dataset pelatihan sering kali tidak selalu mencerminkan performa di lapangan, di mana hama dapat bervariasi dalam hal ukuran, warna, dan bentuk sesuai dengan kondisi lingkungan. Selain akurasi, kinerja prototipe juga harus dievaluasi dari segi efisiensi waktu pemrosesan dan penggunaan sumber daya. Dengan demikian, evaluasi kinerja ini sangat penting untuk memastikan bahwa solusi yang dihasilkan tidak hanya teoritis, tetapi juga praktis untuk diterapkan dalam dunia pertanian modern.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan studi 3 transfer learning untuk mendeteksi hama pada tanaman stroberi?
2. Bagaimana mengembangkan *prototype* untuk membuktikan konsep transfer learning terbaik pada obyektif pertama?

3. Bagaimana menganalisis kinerja *prototype* dalam mendeteksi hama pada tanaman stroberi

### 1.3 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan terdapat permasalahan pada algoritma ekstraksi ciri dan deteksi yang sudah ada sebagai berikut:

1. Studi arsitektur CNN untuk deteksi hama pada tanaman stroberi masih jarang dilakukan
2. Pengembangan *prototype* untuk deteksi hama pada tanaman stroberi masih jarang dilakukan

### 1.4 Tujuan

Berikut adalah tujuan dari penulisan tugas akhir ini :

1. Melakukan studi 3 transfer learning untuk mendeteksi hama pada tanaman stroberi
2. Mengembangkan *prototype* untuk membuktikan konsep transfer learning terbaik pada obyektif pertama
3. Menganalisis kinerja *prototype* dalam mendeteksi hama pada tanaman stroberi

### 1.5 Batasan Masalah

Berikut adalah ruang lingkup yang ada pada penulisan tugas akhir ini :

1. Arsitektur yang digunakan yaitu AlexNet, DenseNet121, dan ResNet50, tidak menggunakan arsitektur lain
2. Sistem yang dibuat hanya pada tingkat *prototype*

### 1.6 Hipotesis

1. Arsitektur yang diusulkan dalam penelitian ini memiliki tingkat akurasi yang tinggi
2. DenseNet121 adalah arsitektur terbaik dalam mendeteksi hama dibandingkan dengan AlexNet dan ResNet50
3. Prototype yang dibuat dapat berfungsi dengan baik pada uji fungsional

## 1.7 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

- **BAB I Pendahuluan.** Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan pengerjaan Tugas Akhir ini.
- **Bab II Kajian Pustaka.** Bab ini membahas fakta dan teori yang berkaitan dengan perancangan sistem untuk mendirikan landasan berfikir. Dengan menggunakan fakta dan teori yang dikemukakan pada bab ini penulis menganalisis kebutuhan akan rancangan arsitektur sistem yang dibangun.
- **BAB III Metodologi dan Desain Sistem.** Bab ini menjelaskan metode penelitian, rancangan sistem dan metode pengujian yang dilakukan dalam penelitian.
- **BAB IV Hasil dan Pembahasan.** Bab ini menjelaskan tentang hasil penelitian yang telah dilakukan. Dijelaskan juga model yang diuji dan dilakukan lalu membandingkan model tersebut.
- **BAB V Kesimpulan dan Saran.** Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari seluruh hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.