

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Kentang (*Solanum tuberosum*) merupakan komoditas yang telah ditanam di sekitar 19 juta hektar lahan pertanian di seluruh dunia dan hasil produksinya telah mencapai 378 ton. Di Indonesia, total area panen kentang 10 tahun terakhir berfluktuasi antara 66.00 hingga 76.000 hektar (FAO, 2021). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), produksi kentang di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 1,36 juta ton, mengalami kenaikan sebesar 6,1% dari tahun sebelumnya yang sebesar 1,28 juta ton. Dalam mengelola pertanian kentang tentu saja akan menemui beberapa kendala. Penyakit busuk daun (*Late Blight*) dan penyakit busuk daun awal (*Early blight*) merupakan penyakit daun yang paling merusak tanaman kentang dan menyebabkan penurunan hasil panen yang signifikan di sebagian besar wilayah pertanian kentang di seluruh dunia. Penyakit busuk daun (*phytopora infestans*) mengakibatkan kerugian hasil sebesar 60-80% bahkan mencapai 100% (Wattimena, 1994 dalam Ruswandi, 2019). Menurut Rakotonindraina et al. (2012 dalam Ruswandi, 2019), kerugian hasil pada varietas kentang yang tahan terhadap penyakit ini berkisar antara 0-5%, sementara pada varietas yang rentan dapat mencapai 98,6%. Jelas bahwa penyakit ini dapat menyebabkan kerugian yang signifikan dengan mengurangi kualitas dan jumlah umbi kentang. Untuk mencegah serangan selanjutnya dan mengambil tindakan pengendalian yang tepat, penting untuk mengidentifikasi jenis penyakitnya. Oleh sebab itu, agar bisa mengendalikan dan mencegah penyakit secara efektif, penting untuk segera mengenali penyakit dan mengetahui seberapa parah tingkat infeksi pada daun kentang.

Banyak upaya dilakukan untuk mengatasi masalah penyakit pada daun kentang, tidak hanya di bidang pertanian tetapi juga melalui pemanfaatan teknologi. Salah satu contohnya adalah penggunaan *image processing* atau pengolahan citra digital untuk

mengidentifikasi penyakit pada tanaman kentang. Dengan menggunakan teknologi ini, pengelola pertanian dapat memberikan penanganan yang efektif dan efisien pada tanaman yang tidak sehat (Rozaqi et al., 2021). Metode CNN atau *Convolutional Neural Network* telah menjadi salah satu metode untuk masalah klasifikasi gambar dalam beberapa tahun terakhir. Ferentinos et al. (2018 dalam Sardogan, 2018) melakukan beberapa model CNN yang telah diteliti sebelumnya pada *dataset* daun terbuka yang besar yang mana penelitian tersebut menunjukkan bahwa CNN sangat cocok untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman secara otomatis. CNN adalah sebuah algoritma dalam deep learning yang merupakan pengembangan dari MLP (*Multilayer Perceptron*). Tujuan dari CNN adalah untuk memproses data dalam bentuk dua dimensi seperti gambar atau suara (Ilahiyah & Nilogiri, 2018).

*Transfer learning* merupakan sebuah teknik *machine learning* yang dapat meningkatkan kinerja pada tugas tertentu dengan memanfaatkan pengetahuan yang telah diperoleh oleh model yang telah dilatih sebelumnya pada tugas atau domain yang berbeda. Dalam implementasi *transfer learning* pada *Convolutional Neural Network* (CNN), lapisan fitur yang telah dipelajari dari satu CNN dapat digunakan kembali pada CNN lainnya untuk menginisialisasi jaringan tersebut. *Transfer learning* melalui CNN memiliki dampak yang signifikan pada peningkatan kinerja tugas target dan telah menjadi alat penting dalam banyak aplikasi. Prosedur *transfer learning* antar CNN biasanya dikenal sebagai fine-tuning, di mana lapisan fitur yang ditransplantasikan dari CNN sumber hanya disesuaikan dengan menggunakan data target. Fine-tuning bertujuan untuk menyempurnakan lapisan fitur yang telah dipelajari oleh CNN sumber agar dapat lebih cocok untuk tugas target. Dalam *fine-tuning*, lapisan fitur pada CNN sumber dapat digunakan secara keseluruhan atau hanya sebagian saja, tergantung pada kecocokan dengan tugas target. Kemudian, lapisan-lapisan tersebut akan disesuaikan dan diperbarui dengan menggunakan dataset gambar yang baru pada tugas klasifikasi yang berbeda. Dengan memanfaatkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya, *transfer learning* dapat membantu meningkatkan kinerja tugas target pada CNN yang baru (Afridi et al., 2018a)

CNN mempunyai beragam model arsitektur seperti LeNet, *Alexnet*, *Resnet*, GoogleNet, SqueezeNet, dan lain-lain yang terus berkembang seiring kemajuan teknologi. Setiap model arsitektur memiliki spesifikasi yang berbeda, termasuk proses komputasi dan hasil akurasi yang berbeda. Misalnya, sebuah penelitian yang dilakukan oleh Setiawan (2019) menggunakan CNN untuk mengklasifikasikan Fundus dengan menggunakan beberapa parameter model arsitektur seperti *Alexnet*, *VGG16*, *VGG19*, *Resnet50*, *Resnet101*, *GoogleNet*, *Inception-V3*, *Inception-ResnetV2*, dan *SqueezeNet*. Penelitian ini menggunakan dataset dengan 2 kategori, yaitu normal dan neovaskularisasi. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa setiap model arsitektur yang digunakan memiliki nilai akurasi yang berbeda, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor komponen seperti dataset, proses komputasi arsitektur, dan *Optimizer* yang digunakan.

Berbagai penelitian telah dilakukan dengan menggunakan teknik pengolahan citra untuk mengklasifikasikan penyakit pada daun. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Irfansyah (2021) tentang Arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) *Alexnet* Untuk Klasifikasi Hama Pada Citra Daun Tanaman Kopi pada penelitian tersebut menggunakan arsitektur CNN *Alexnet*, nilai akurasi klasifikasi jaringan terhadap data *testing* mencapai 0.816 sehingga dapat disimpulkan arsitektur CNN *Alexnet* akurat untuk klasifikasi hama pada daun tanaman kopi. Adapun dengan arsitektur lainnya menggunakan *Mobilenet V3* dan *Efficientnet B3* pada penelitian yang dilakukan oleh Anggiratih et al. (2021) tentang Klasifikasi Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Model *Deep Learning Efficientnet B3* Dengan *Transfer Learning* memperoleh hasil akurasi pada pengujian sebesar 79,53 % pada arsitektur *Efficientnet B3* dan 54,32% pada arsitektur *Mobilenet V3*. Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan Samuel (2022) tentang Metode Deteksi Pokok Pohon Secara Otomatis Pada Citra Perkebunan Sawit Menggunakan Model *Convolutional Neural Network* (CNN) Pada Perangkat Lunak Sistem Informasi Geografis menggunakan arsitektur *Resnet34* diketahui merupakan model terbaik dengan nilai *FI-Score* untuk proses *training* sebesar 84% dan rata-rata nilai *FI-Score* untuk data

*testing* adalah sebesar 71%. Dari hasil penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa arsitektur *Alexnet* dan *Resnet34* menghasilkan tingkat akurasi yang paling signifikan dalam *transfer learning*.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem yang dapat membantu para petani pengelola pertanian dalam mengidentifikasi penyakit pada daun kentang dengan menggunakan data berupa gambar daun kentang. Identifikasi daun pada tanaman kentang dibagi menjadi tiga kategori, yaitu daun sehat atau *normal*, *Late Blight*, dan *early blight*. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan menggunakan *transfer learning* dengan arsitektur *Alexnet* dan *Resnet34* untuk melakukan identifikasi tersebut.

## **1.2.Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan *transfer learning* untuk mengklasifikasikan citra digital daun kentang yang terinfeksi penyakit?
2. Bagaimana tingkat akurasi dari arsitektur *Resnet34* dan *Alexnet* pada *transfer learning*?
3. Bagaimana hasil dari identifikasi data uji dengan menggunakan *transfer learning* dengan arsitektur *Alexnet* dan *Resnet34*.

## **1.3.Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, maka tujuan dari penelitian ini diantaranya:

1. Mengimplementasikan *transfer learning* dengan arsitektur *Alexnet* dan *Resnet34* untuk mengklasifikasikan penyakit pada daun kentang.

2. Mengetahui tingkat akurasi *transfer learning* dengan arsitektur *Alexnet* dan *Resnet34* untuk pengklasifikasian daun kentang yang terkena penyakit.
3. Mengetahui hasil dari identifikasi data uji dengan menggunakan *transfer learning* dengan arsitektur *Alexnet* dan *Resnet34*.

#### **1.4. Manfaat**

Manfaat yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan diantaranya:

1. Memberikan alternatif untuk mendeteksi ada atau tidaknya penyakit pada daun kentang menggunakan *transfer learning* dengan algoritma *Convolution Neural Network* (CNN)
2. Mengetahui penerapan deep learning dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* yang diimplementasikan pada daun kentang yang terkena penyakit.

#### **1.5. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang yang ditetapkan agar pembahasan yang terdapat pada penelitian ini tidak menyimpang sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diambil dari *Kaggle*.
2. Keluaran yang dihasilkan yaitu tingkat keakurasian hasil klasifikasi dari daun kentang yang terkena penyakit.
3. Arsitektur yang digunakan adalah *Resnet34* dan *Alexnet*.
4. Objek yang akan diteliti yaitu pada bagian daun kentang yang terkena penyakit.