

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebagai komoditas agrikultur utama Indonesia, padi memiliki kontribusi yang vital dalam stabilisasi pasokan pangan nasional. Dinamika pertumbuhan penduduk pun telah mendorong peningkatan permintaan beras yang terus mengalami kenaikan tahunan. Maka dari itu, diperlukanlah upaya-upaya untuk memperluas lahan pertanian dan menerapkan teknologi pertanian guna untuk meningkatkan produksi padi di Indonesia. Selain itu, kondisi tanah yang subur dan pengaruh kondisi cuaca yang mendukung di negara ini sangat ideal untuk budi daya padi. Dengan dukungan para petani, lahan pertanian, dan kondisi cuaca yang cocok, kebutuhan pangan utama seperti beras dapat terpenuhi [1].

Meski ada dukungan dari berbagai faktor, tantangan akan tetap selalu ada dalam memenuhi permintaan dan menjaga ketersediaan padi. Produktivitas sektor pertanian kerap mengalami hambatan akibat serangan penyakit pada tanaman padi, yang dalam kasus tertentu dapat menyebabkan gagal panen. Beberapa jenis penyakit yang umum menyerang tanaman padi antara lain *leaf blast*, *bacterial leaf blight*, *brown spot*, dan *narrow brown spot*, yang secara signifikan dapat memberikan dampak negatif terhadap produksi hasil panen [2].

Meskipun penyakit-penyakit tersebut cukup sering ditemukan pada tanaman padi, sebagian petani masih mengalami kesulitan dalam mengenali jenis penyakit yang menyerang, sehingga mereka tidak dapat melakukan deteksi dan identifikasi secara dini terhadap tanaman padi yang terkena penyakit. Kondisi ini disebabkan oleh keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh sebagian petani, akibatnya penyakit tersebut ditangani dengan cara yang kurang tepat [3]. Dengan keterbatasan ini, maka diperlukan solusi alternatif modern yang dapat membantu petani dalam mengidentifikasi penyakit tanaman padi secara lebih akurat. Oleh karena itu, teknologi citra digital bisa menjadi alternatif modern yang efektif untuk deteksi dan identifikasi otomatis penyakit tanaman padi hanya melalui gambar daun tanaman padi tersebut.

Dalam melakukan pengolahan citra digital, algoritma kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) sampai kini semakin banyak digunakan. Kecerdasan

buatan (*Artificial Intelligence/AI*) bisa memungkinkan untuk melakukan analisis data dalam jumlah besar secara cepat dan tepat. Salah satu bidang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) yang sering digunakan dalam pengolahan citra adalah *machine learning*. *Machine learning* bisa menjadi salah satu metode andalan dalam mengatasi berbagai macam tantangan yang melibatkan data kompleks, termasuk identifikasi pola dalam citra [4].

*Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu metode efektif dalam *machine learning* untuk memproses dan mengolah citra, termasuk untuk melakukan identifikasi penyakit tanaman padi melalui pemrosesan citra daun [5]. Pada penelitian ini, penulis akan membandingkan dua arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN), yaitu arsitektur VGG16 yang unggul dalam ekstraksi fitur mendalam dan arsitektur MobileNet yang menawarkan efisiensi lebih baik dalam ukuran model, sehingga lebih cocok untuk perangkat dengan keterbatasan komputasi [6].

Pada penelitian tahun 2024, yang dilakukan oleh Nurafiya, Albert Yakobus Chandra dengan judul “Analisis Performa Akurasi Klasifikasi Citra Jenis Sayur Salada Menggunakan Arsitektur VGG16, Xception, dan NasNetMobile”. Berdasarkan hasil penelitian, analisis akurasi gambar dari berbagai jenis sayuran selada menunjukkan bahwa pendekatan CNN dapat mengklasifikasikan setiap jenis selada sesuai dengan kelasnya dengan membandingkan tiga arsitektur model: VGG16, Xception, dan NasNetMobile. Arsitektur NasNetMobile menghasilkan hasil terbaik selama fase pengujian, dengan skor *accuracy* 98.33%, *precision* 97.8%, *recall* 97.9%, dan nilai *f1-Score* 97.8% [7].

Pada penelitian tahun 2024, yang dilakukan oleh Muhammad Farid Wijayanto, Daniel Swanjaya, Resty Wulanningrum dengan judul “Penerapan *MobileNet Architecture* pada Identifikasi Foto Citra Makanan Indonesia”. Hasil akhir dari penelitian ini menunjukkan bahwa MobileNet berhasil mencapai akurasi sebesar 98.99% dan loss terkecil sebesar 0.05 dalam mengidentifikasi gambar. Keberhasilan penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut model MobileNet berbasis pengenalan citra makanan yang lebih canggih dan optimals [8].

Pada penelitian tahun 2022, yang dilakukan oleh Indra Rizki Ramadhani, Agung Nilogiri, Qurrota A'yun dengan judul “Klasifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*”. Pada penelitian ini, Arsitektur CNN yang digunakan adalah VGG16 dengan jumlah data sebanyak 2.300 citra daun. Hasil akurasi yang diperoleh mencapai 92,6%. Sementara akurasi pada proses identifikasi mencapai 92% berdasarkan pengujian terhadap 50 citra [9].

Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis tertarik untuk membandingkan 2 arsitektur CNN, yaitu arsitektur VGG16 dan MobileNet dengan maksud untuk mencari model arsitektur yang paling cocok dalam mencapai akurasi tertinggi dengan jumlah data yang terbatas. Dan penulis mengangkat tema penelitian ini dengan judul **“Penerapan Model *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk Identifikasi Penyakit pada Tanaman Padi Menggunakan Citra Daun”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan arsitektur VGG16 dan MobileNet pada model *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk Identifikasi Penyakit pada Tanaman Padi Menggunakan Citra Daun?
2. Bagaimana cara mengukur performa penerapan arsitektur VGG16 dan MobileNet pada model *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk Identifikasi Penyakit pada Tanaman Padi Menggunakan Citra Daun?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menerapkan arsitektur VGG16 dan MobileNet pada model *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk Identifikasi Penyakit pada Tanaman Padi Menggunakan Citra Daun.
2. Untuk mengetahui bagaimana performa penerapan arsitektur VGG16 dan MobileNet pada model *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk Identifikasi Penyakit pada Tanaman Padi Menggunakan Citra Daun.
3. Untuk mengembangkan suatu sistem yang dapat mengidentifikasi penyakit pada tanaman padi menggunakan citra daun dengan memanfaatkan

arsitektur VGG16 atau MobileNet.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini penulis membatasi ruang lingkup permasalahan pada hal-hal berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada identifikasi penyakit pada daun padi.
2. Model yang digunakan adalah *transfer learning* dengan arsitektur VGG16 dan MobileNet.
3. Format gambar (citra) berkas yang diidentifikasi adalah format JPG.
4. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan dataset penyakit daun padi yang diperoleh pada situs [www.kaggle.com](http://www.kaggle.com).
5. Dataset penyakit daun padi yang digunakan hanya 5 kelas diantaranya terdiri dari daun padi yang sehat (*healthy*), serta daun padi yang terkena penyakit seperti *leaf blast*, *bacterial leaf blight*, *brown spot*, dan *narrow brown spot*.
6. Tools yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Python*, *TensorFlow*, dan *Google Colab*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau acuan mengenai kinerja arsitektur VGG16 dan MobileNet dalam melakukan identifikasi penyakit pada daun tanaman padi, serta membandingkan dan menentukan arsitektur mana yang lebih efektif untuk kasus ini.
2. Menghadirkan sebuah model identifikasi penyakit pada daun tanaman padi.
3. Membantu dan memudahkan para petani dalam mengenali jenis penyakit pada tanaman padi hanya dengan cara memotret lalu mengunggah foto daun dengan memanfaatkan teknologi citra digital, sehingga perawatan tanaman padi bisa dilakukan dengan lebih akurat.