

BAB I: PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pertanian merupakan bidang yang ikut berkontribusi dalam membangun sektor ekonomi Indonesia. Pertanian memiliki peran penting dan memberikan kontribusi yang besar dalam pengadaan bahan pangan di Indonesia khususnya dalam produksi padi. Tanaman padi (*Oryza sativa L.*) adalah salah satu tanaman budidaya terpenting penghasil beras yang menjadi sumber karbohidrat mayoritas penduduk Indonesia [1]. Tercatat pada tahun 2019, terdapat 20.685.619 ton, sekitar 77,5 kg per kapita per tahun konsumsi beras pada rumah tangga [2]. Menurut Poedjiadi (1994) dalam padi yang telah digiling memiliki kandungan gizi terdiri atas, 78,9 % karbohidrat, 6,8% protein, 0,7% lemak, dan 0,6% lain-lain [3].

Seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia, berdampak juga pada peningkatan permintaan beras padi. Pada tahun 2019, 2020 dan 2021, Badan Pusat Statistik mencatat produksi padi di Indonesia rata-rata sebesar 54 juta ton dengan luas panen sebesar 10 juta ha dan produktivitas 51 ku/ha. Produksi padi pada tahun tersebut mengalami penurunan dibandingkan dengan tahun 2018 yang tercatat hingga di angka 59 juta ton dengan luas panen sebesar 11 juta ha dan produktivitas sebesar 52,03 ku/ha. Penurunan produksi padi dapat mengganggu stabilitas pasokan beras nasional [4][5].

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi penurunan produksi padi. Beragam masalah dan kendala banyak dijumpai dalam praktik budidaya padi. Penyakit pada padi merupakan salah satu faktor kendala dalam peningkatan produksi padi. Penyakit yang sering muncul pada tanaman padi adalah hawar daun bakteri (*Bacterial leaf blight*), bercak coklat (*Brown spot*), dan bercak coklat sempit (*Leaf Smut*). Kendala peningkatan produksi semakin kompleks dengan adanya perubahan iklim yang berdampak pada anomali iklim yang menyebabkan perkembangan penyakit tanaman padi yang makin tak bisa dikendalikan. Pada akhirnya hal tersebut juga berakibat pada penurunan keuntungan usaha tani, karena biaya yang

ada harus dialokasikan untuk pengendalian penyakit tanaman padi [6]. Oleh karena itu, sangat penting bagi petani untuk melakukan identifikasi penyakit tanaman padi lebih awal agar penyakit tanaman padi dapat terkontrol penyebarannya.

Hingga saat ini untuk mengetahui penyakit tanaman padi, identifikasi yang dilakukan oleh petani hanya berdasarkan pengamatan visual secara personal maupun dari ahli yang membutuhkan pengamatan terus menerus dan mengeluarkan biaya. Hal ini dinilai tidak efektif karena memakan banyak waktu dan biaya, serta tidak dapat dilakukan dalam jangkauan yang luas [7]. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, *image processing* dapat dimanfaatkan untuk melakukan deteksi perbedaan jenis daun menggunakan dataset citra yang telah dikumpulkan [8]. *Deep Learning* merupakan salah satu bidang keilmuan dalam *machine learning* yang dapat digunakan dalam *image processing*. Pada dasarnya *Deep Learning* menerapkan konsep dasar dari pembelajaran mesin yang menerapkan algoritma dari kecerdasan buatan yang dibuat dengan lapisan tersembunyi yang lebih banyak. Banyaknya lapisan dalam algoritma *Deep Learning* dibagi menjadi lapisan input, lapisan tersembunyi dan lapisan output [9].

Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu metode dari *Deep Learning* yang dinilai memiliki hasil paling signifikan dalam melakukan pengenalan citra [10]. CNN juga telah banyak diaplikasikan dalam berbagai aspek, seperti identifikasi tulisan [11], deteksi objek yang menonjol [12], deteksi teks adegan [13], *inference* terpotong pembelajaran [14], *road crack detection* [15], analisis citra biomedis [16], deteksi wajah [17], dan deteksi pejalan kaki [18]. Selain itu, CNN mampu mengekstraksi fitur yang lebih kuat dan diskriminatif dengan mempertimbangkan informasi konteks global wilayah, dan CNN hampir tidak terpengaruh oleh bayangan, distorsi, dan kecerahan gambar alami [19]. Dilihat dari segi pengolahan datanya, CNN juga sangat cocok digunakan untuk pengolahan data dengan jumlah yang besar. Namun tidak selalu dalam penelitian data yang didapatkan untuk pengolahan citra berjumlah besar, ada kemungkinan bahwa data yang didapatkan berukuran kecil atau memiliki proporsi yang tidak seimbang untuk setiap label nya. Hal tersebut dapat mempengaruhi hasil akurasi yang didapatkan

dalam proses klasifikasi. Solusi dalam mengatasi data yang sedikit pada klasifikasi dengan *convolutional neural network* adalah dengan menggunakan model *transfer learning* pada arsitektur CNN, model *transfer learning* atau biasa disebut juga pretrained model adalah arsitektur CNN yang sudah dilatih dengan suatu dataset sebelumnya yang nantinya bisa digunakan untuk melatih dataset lain. Model *Transfer learning* CNN memiliki perbedaan pada tingkat ke dalam lapisan dibandingkan CNN sederhana [20]. Karl R. Weiss dan Taghi M. Khoshgoftaar membandingkan *transfer learning* dengan *traditional machine learning* dalam penelitian yang berjudul “*Comparing Transfer Learning and Traditional Learning Under Domain Class Imbalance*” dengan hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa dari 12 algoritma yang diuji, algoritma *transfer learning* dengan struktur desain terintegrasi, menunjukkan kinerja keseluruhan yang sangat baik dibandingkan dengan *traditional machine learning* dalam kondisi ketidakseimbangan kelas domain dibuat dan diuji [21].

Model *transfer learning* memiliki beberapa jenis diantaranya adalah VGG-16, Inception-V3, ResNet-50, MobileNet, dan masih banyak lagi [22].

MobileNet merupakan salah satu dari arsitektur *convolutional neural network*. Kelebihan yang dimiliki oleh MobileNet adalah memiliki ketebalan dari filter konvolusi yang sesuai dengan gambar, menjadikannya lebih hemat ukuran dari model yang dibuat. Selain itu, pada arsitektur MobileNet terdapat *layer bottleneck* pada bagian masukan dan keluaran menjadikan proses pelatihan lebih akurat dan cepat [23]. Penelitian berjudul “Evaluasi Kinerja Arsitektur CNN untuk Klasifikasi Citra Nyamuk di Indonesia” yang dilakukan oleh Brilian putra amiruddin dan Rusdhianto Effendi Abdul Kadir, melakukan klasifikasi terhadap empat jenis data citra nyamuk menggunakan empat jenis arsitektur CNN yaitu, VGG-16, MobileNet V2, EfficientNet-B1, dan NASNetMobile. Setelah percobaan evaluasi, didapatkan MobileNet V2 sebagai metode dengan akurasi terbaik dengan hasil akurasi masing-masing metode adalah VGG-16 78%, MobileNetV2 80%, EfficientNet-B1 75%, dan NASNetMobile 73% [24]. Penelitian lain berjudul “Perbandingan Arsitektur Visual Geometry Group dan MobileNet pada Pengenalan Jenis Kayu” yang

dilakukan oleh Jimmy Feriawan dan Daniel Swanjaya, melakukan identifikasi jenis kayu pada 5 jenis kayu yang sering digunakan untuk bahan furnitur di rumah yaitu Akasia, Balau, Nangka, Jati dan Sengon menggunakan model arsitektur VGG 16 dan MobileNet. Setelah dilakukan proses *Training* dan *Testing*, didapatkan hasil akurasi MobileNet sebesar 96% dan VGG 16 sebesar 90% [25]. Berdasarkan perbandingan yang telah dilakukan dalam dua penelitian di atas dari segi akurasinya MobileNet merupakan metode yang menghasilkan akurasi terbaik. Pada penelitian ini diusulkan penggunaan model *transfer learning* MobileNet V2. Arsitektur MobileNet V2 dipilih selain dapat menghasilkan akurasi yang tinggi, arsitektur ini juga ringan dan mampu berjalan di atas komputer atau laptop dengan performansi yang tidak terlalu tinggi [26].

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, hingga saat ini petani masih kesulitan dalam melakukan klasifikasi penyakit pada daun padi, sehingga diusulkan penggunaan model *transfer learning* arsitektur MobileNet V2 dalam metode *Convolutional Neural Network* untuk mengklasifikasi penyakit daun padi.

1.3. Pertanyaan Penelitian

Dari uraian rumusan masalah, maka pertanyaan yang diajukan oleh peneliti adalah:

1. Apakah metode *transfer learning* MobileNet V2 dalam algoritma *Convolutional Neural Network* dapat digunakan untuk identifikasi penyakit pada daun padi?
2. Berapa akurasi model klasifikasi menggunakan metode *transfer learning* MobileNet V2?

1.4. Batasan Masalah / Ruang Lingkup

Adapun batasan masalah yang akan difokuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus untuk membuat model klasifikasi citra pada daun padi menggunakan 5 kelas citra daun padi, yaitu sehat (*Healthy*), hawar daun bakteri (*Bacterial leaf blight*), bercak coklat sempit pada daun (*Leaf Smut*), tungro, dan hawar pelepah daun (*Sheath Blight*).
2. Penelitian ini menggunakan metode *transfer learning* MobileNet V2 pada algoritma *Convolutional Neural Network*.
3. Penelitian ini hanya berfokus sampai pembuatan model dan melakukan evaluasi.
4. Total data yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1250 data citra dengan masing-masing kelas berjumlah 250 data citra.
5. Data yang digunakan didapatkan dari website kaggle, website mendeley data dan pengambilan data langsung di lapangan dibantu oleh Badan Penyuluhan Pertanian (BPP) Banyumas.
6. Pengambilan data langsung dilakukan pada rentang tanggal 22 februari 2022 hingga 16 maret 2022.

1.5. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas, tujuan penulisan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan model *transfer learning* MobileNet V2 dalam algoritma *Convolutional Neural Network* untuk mendeteksi penyakit tanaman padi melalui citra daun.
2. Mengetahui hasil akurasi dari proses pengklasifikasian citra penyakit daun padi menggunakan *transfer learning* MobileNet V2 pada algoritma *Convolutional Neural Network*.
3. Menganalisis kinerja arsitektur *transfer learning*.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menjadi acuan dalam identifikasi dini penyakit padi melalui citra daun.

2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi suatu sarana untuk membantu masyarakat dan petani dalam mengetahui penyakit padi melalui citra daun.
3. Dapat digunakan sebagai referensi penelitian selanjutnya.