

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian adalah salah satu sektor penting dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi Indonesia yang merupakan negara agraris. Sebanyak 80% petani di Indonesia melakukan budidaya tanaman padi [1] yang menghasilkan beras sebagai makanan pokok sebagian besar penduduk Indonesia, seiring dengan angka pertumbuhan penduduk yang setiap tahun terus bertambah, kebutuhan konsumsi beras juga semakin meningkat. Oleh karena itu, produksi beras harus tetap stabil atau meningkat agar kebutuhan pangan tercukupi.



Gambar 1. 1 Produksi Padi di Indonesia

Berdasarkan Gambar 1.1 total produksi padi di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 59,20 juta ton Gabah Kering Giling (GKG). Namun, mengalami penurunan sebanyak 4,6 juta ton (7,76 %) pada tahun 2019. Produksi padi mengalami kenaikan 0,05 juta ton (0,08%) pada tahun 2020, Tetapi penurunan hasil produksi terjadi lagi pada tahun 2021 sebanyak 0,23 juta ton (0,43%) , walaupun pada tahun 2022 produksi padi meningkat lagi sebanyak 0,33 juta ton (0,61%), apabila dibandingkan dengan tahun 2018, produksi padi di Indonesia tetap mengalami penurunan yang cukup besar [2].

Penurunan hasil produksi padi disebabkan oleh beberapa faktor risiko, yaitu bencana alam, cuaca dan iklim, topologi wilayah, permodalan, dan gangguan OPT [3]. Akibatnya, setiap tahun petani kehilangan sebanyak 200.000-

300.000 ton hasil panen akibat hama dan penyakit yang termasuk dalam risiko akibat OPT [4].

Penyakit tanaman padi dapat diketahui dengan warna daun yang berubah disebabkan oleh jamur, virus, maupun mikroba sehingga pengidentifikasian penyakit akan sulit dilakukan secara kasat mata [5]. Kurangnya pengetahuan mengenai penyakit tanaman juga mempengaruhi keberhasilan petani dalam mendeteksi penyakit tanaman sejak dini. Hal ini dapat mengakibatkan gagal panen dan menyebabkan kerugian bagi petani [6], [7].

Artificial Intelligence adalah salah satu bentuk perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang memungkinkan untuk mengidentifikasi penyakit dengan menggunakan pengenalan citra. Salah satu bidang penerapan *Artificial Intelligence* (AI) adalah *machine learning*. Penelitian mengenai klasifikasi penyakit tanaman padi menggunakan *machine learning* telah dilakukan pada tahun 2020. Klasifikasi dilakukan dengan menggunakan fitur warna saja, sehingga ekstraksi fitur diambil dari *channel* warna dan menghasilkan 172 fitur. Selanjutnya metode *Support Vector Machine* (SVM) diimplementasikan pada 619 gambar yang dikumpulkan dari lahan pertanian langsung. Hasil eksperimen ini menunjukkan akurasi sebesar 94,65%. [8]

Machine learning telah mengalami perkembangan sehingga muncul *deep learning* yang dianggap lebih baik dari pada metode konvensional *machine learning* dalam pengolahan big data [9]. Salah satu algoritma *Supervised learning* yang populer adalah *Convolutional Neural Network* (CNN).

Pada tahun 2020, penelitian menggunakan model CNN dengan arsitektur VGG-16 dilakukan. Menggunakan dataset daun padi yang dikumpulkan sendiri dari sawah dan dataset dari internet. Dimulai dengan pemrosesan awal dengan mengubah ukuran gambar menjadi 224x224 pixel dan mengimplementasikan augmentasi gambar seperti memperbesar, merotasi, pergeseran horizontal dan vertical agar menghasilkan data baru. Selanjutnya membagi data gambar kedalam data pelatihan sebanyak 70 persen dan 30 persen untuk data uji. Sebanyak 20 persen dari data pelatihan diambil untuk validasi. Model VGG-16 diusulkan dengan metode optimasi adam dan jumlah *epoch* adalah 25. Hasil penelitian menunjukkan akurasi yang baik sebesar 92,46% [10].

Penggunaan model CNN berbasis *Lightweight Attention* yang di desain menggunakan topologi *ResNet* digunakan pada penelitian ini [11]. Arsitektur ini terdiri dari 20 lapisan dibagi kedalam 4 blok, blok 1 dan 4 terdiri dari blok konvolusional dengan 3 lapisan konvolusi, lapisan normalisasi batch dan lapisan aktivasi ReLU. Sedangkan blok 2 dan 3 terdiri dari blok konvolusional dan blok identitas. *Zero padding* dan *maximum pooling layer* juga digunakan dalam arsitektur ini. Hasil akurasi tertinggi pada penelitian ini adalah 99,42%.

Pada penelitian ini dilakukan identifikasi dan klasifikasi pada penyakit daun tomat menggunakan metode CNN dengan arsitektur *ResNet101*, *ResNet18*, and *ResNet101*. Pertama dilakukan proses augmentasi untuk mengubah posisi, warna, efek blur dan noise dan ukuran gambar diubah menjadi 224x224x3. Selanjutnya membagi data menjadi data *training* dan data *test* dengan 60-40, 70-30, 80-20, and 90-10 dan diklasifikasi menggunakan semua metode yang diusulkan. *ResNet101* menghasilkan nilai akurasi tertinggi 99,99% pada data *test* dan 95,83% pada data validasi.[12]

Penelitian ini akan mengimplementasikan model dengan metode *transfer learning* dalam mengklasifikasikan penyakit daun padi dengan *pretrained model ResNet101*. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu petani untuk mendeteksi penyakit daun padi sejak dini dan proses deteksi juga dapat dilakukan dengan cepat dan menghasilkan akurasi yang lebih tinggi.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya diketahui masalah sebagai berikut:

1.2.1 Permasalahan

Penyakit pada daun padi akan menyebabkan penurunan pada jumlah produksi padi yang akan menyebabkan kerugian bagi petani dan juga mempengaruhi ketahanan pangan Indonesia.

1.2.2 Solusi Permasalahan

Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) diusulkan dalam membuat metode klasifikasi penyakit daun padi dengan arsitektur *ResNet101*, agar penyakit

tersebut dapat dideteksi secara otomatis dan akurat, sehingga produksi padi stabil dan dapat meningkat.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

1. Berapa nilai akurasi yang diperoleh dari metode CNN dengan *pretrained* model ResNet101 pada klasifikasi penyakit tanaman padi?
2. Bagaimana pengaruh nilai *epoch* pada hasil akurasi yang dihasilkan oleh arsitektur ResNet101?
3. Bagaimana pengaruh *learning rate* pada hasil akurasi yang dihasilkan oleh arsitektur ResNet101?

1.3 Tujuan & Manfaat

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1.3.1 Tujuan Penelitian

1. Membuat model dengan analisis metode CNN menggunakan model ResNet101 pada klasifikasi penyakit daun padi.
2. Mengetahui nilai akurasi dari model yang diusulkan.

1.3.2 Manfaat

Diharapkan mampu melakukan proses klasifikasi penyakit pada daun padi dengan efektif agar dapat membantu petani mendeteksi penyakit daun padi sedini mungkin sehingga dapat meningkatkan hasil produksi padi dan memberikan keuntungan bagi para petani.

1.4 Batasan-Batasan

1. Dataset yang digunakan pada penelitian ini adalah data publik citra daun padi dengan jumlah data sebanyak 3.355 gambar yang terdiri dari empat kelas yaitu, *BrownSpot* berjumlah 523, *Healthy* sebanyak 1.488, *Hispa* sebanyak 565, dan *LeafBlast* sebanyak 779. Dataset dapat diakses melalui link: <https://www.kaggle.com/datasets/shayanriyaz/riceleafs>. Karena distribusi data yang tidak merata, maka akan dilakukan *undersampling* dengan memilih data secara acak dari setiap kelas sejumlah 523 data mengikuti jumlah data terkecil dari kelas *Brownspot*.

2. Metode yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* dengan implementasi arsitektur ResNet101.
3. *Optimizer* yang digunakan adalah Adam
4. *Batch size* yang digunakan adalah 32

1.5 Sistematika Skripsi

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

Bab I membahas tentang latar belakang dari permasalahan, solusi yang diusulkan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dari penelitian, batasan-batasan masalah yang ditetapkan agar penelitian bisa terselesaikan, dan terakhir sistematika penulisan skripsi.

Bab II menjelaskan berbagai sumber materi yang dijadikan landasan teori mengenai metode yang digunakan pada penelitian ini. Seperti Convolutional Neural Network (CNN), ResNet101, metode evaluasi, serta penelitian terkait dari metode yang diusulkan.

Bab III membahas metode usulan yang memaparkan mengenai arsitektur sistem, dataset yang akan digunakan, tahapan penelitian, skenario pengujian, dan jadwal pengerjaan penelitian.