

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tumbuhan merupakan organisme yang termasuk dalam kerajaan *Plantae*. Banyak organisme yang bisa dikenali orang, seperti semak, pepohonan, terna, sejumlah alga, paku-pakuan, lumut dan rerumputan. Daun merupakan bagian dari tubuh sebuah tumbuhan, berwarna hijau dan mengandung klorofil. Daun berfungsi untuk menangkap cahaya matahari untuk melakukan fotosintesis dan sebagai pemasok energi bagi tumbuhan untuk terus berkembang [1].

Jagung merupakan tanaman penting di dunia, banyak digunakan dalam industri makanan, obat-obatan, dan lainnya [2]. Di Indonesia, jagung merupakan salah satu tanaman pangan terbesar kedua setelah padi. Tanaman ini memiliki daya hasil yang tinggi dan kegunaan yang luas. Tanaman ini memiliki peran strategis dalam perekonomian nasional dan memiliki fungsi multiguna, seperti pakan ternak [3]. Jagung berperan sebagai pangan pokok sebagian penduduk di berbagai daerah, seperti di selatan Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur, Pulau Madura, beberapa wilayah tertentu di Sulawesi, dan Nusa Tenggara Timur [4].

Menurut Kementerian Pertanian (2019), menunjukkan bahwa meningkatnya permintaan jagung untuk digunakan sebagai pakan ternak dipacu oleh perkembangan produksi ayam ras yang belakangan meningkat sebanyak 10 persen setiap tahunnya. Demikian pula halnya dengan China yang dulu merupakan negara pengekspor jagung, sekarang sudah menghentikan eksportnya guna memenuhi kebutuhan bahan baku industrinya sehingga mendorong harga jagung semakin tinggi. Karena faktor-faktor ini, industri jagung telah berkembang beberapa dekade untuk memenuhi permintaan [5]. Keseriusan pemerintah dalam meningkatkan produksi jagung tertuang dalam RPJMN 2015-2019 yang terus meningkatkan produksi jagung nasional dengan kebijakan pertanian yang berpihak kepada petani [6].

Secara historis, perkembangan produksi jagung di Indonesia cenderung mengalami peningkatan rata-rata sekitar 5,26% per tahun pada 10 tahun terakhir

ini. Hal ini berbanding lurus dengan peningkatan produktivitas rata-rata sekitar 4,30% per tahun. Luas areal pada periode yang sama juga mengalami peningkatan rata-rata sebesar 0,83% per tahun. Hal ini menyebabkan surplus jagung meningkat rata-rata sebesar 11% atau sekitar 1,2 juta ton per tahun. Kenaikan ini dapat diindikasikan karena 18 juta penduduk di Indonesia menjadikan jagung sebagai makanan pokok [7].

Perlambatan pertumbuhan produksi maupun luas panen jagung yang terjadi diduga karena beberapa hal, di antaranya alih fungsi lahan dan sistem pola tanam yang diterapkan oleh petani [8]. Tumbuhan jagung dapat bertumbuh dengan baik bahkan pada cuaca panas dan dingin dengan didukung irigasi yang baik. Semasa siklus hidup jagung dari benih ke benih, setiap bagian pada tumbuhan jagung memiliki kepekaan terhadap sejumlah penyakit terutama pada area daun, yang menyebabkan jagung mengalami penurunan kuantitas dan kualitas hasil [9].

Salah satu cara untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman jagung yang selama ini dilakukan oleh petani dengan cara pengamatan secara manual, Seiring dengan pertumbuhan teknologi informasi yang sangat pesat pada zaman ini, dapat menjadi solusi dalam permasalahan-permasalahan umum yang sedang terjadi dalam berbagai aspek kehidupan manusia khusus para petani, hal ini tentunya menjadi sebuah tantangan untuk seorang pengembang teknologi informasi untuk dapat membentuk suatu sistem yang mampu menjadi solusi akan permasalahan di atas. Pemanfaatan teknologi informasi dalam upaya untuk memudahkan mengidentifikasi penyakit yang selama ini dilakukan secara manual oleh petani bisa dilakukan secara cepat dan presisi [10].

Penerapan dari metode *deep learning* telah banyak digunakan dalam melakukan tugas klasifikasi citra [11]. Metode *deep learning* seperti *Convolution Neural Network* (CNN) mampu mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan metode *Multi Layer Perceptron* (MLP) karena metode CNN mempunyai kedalaman *neuron* yang besar dan sering digunakan untuk klasifikasi citra. Hal ini menyebabkan metode MLP tidak dapat menyimpan data secara spasial dari data klasifikasi citra dan menganggap bahwa setiap piksel merupakan fitur independen yang menghasilkan hasil yang buruk [12]. ResNet-50 merupakan salah satu arsitektur CNN yang populer dan efektif dalam tugas-tugas

pengenalan gambar dan klasifikasi objek. ResNet-50 merupakan bagian dari keluarga ResNet (*Residual Network*) yang diperkenalkan oleh Kaiming He dan rekan-rekannya pada tahun 2015 [13]. ResNet memperkenalkan *residual block* yang membantu mengatasi masalah *vanishing gradient* yang sering terjadi dalam jaringan saraf dalam beberapa lapisan yang dalam. Pada *residual block*, informasi asli dari *input layer* diberikan jalur *shortcut connection* ke *output layer*, sehingga memungkinkan aliran gradien yang lebih baik selama pelatihan dan memungkinkan jaringan untuk belajar representasi yang lebih baik.

Penerapan dari metode *deep learning* telah banyak digunakan dalam melakukan tugas klasifikasi citra. Salah satu penelitian yang dilakukan untuk menguji performa model arsitektur ResNet-50 V2 dengan menggunakan 3 jenis *dataset* yang berbeda yaitu; *Indonesian Wayang Types Dataset* [14], *Drone-Bird Classification Dataset* [15], dan *Grapevine Leaves Image Dataset* [16]. Berdasarkan hasil yang didapatkan, arsitektur ResNet-50 V2 mampu mencapai akurasi sebesar 83,33% pada *dataset* pertama, sedangkan pada *dataset* kedua didapatkan akurasi sebesar 95,65%, dan *dataset* ketiga didapatkan akurasi sebesar 52% [17]. Sementara itu pada penelitian lain yang dilakukan untuk mendeteksi penyakit pada tanaman berdasarkan citra daun menggunakan arsitektur ResNet-50 V2 [18]. *Dataset* penelitian yang digunakan merupakan *dataset* publik dengan jumlah gambar mencapai 54.306 yang terdiri dari citra daun sehat dan yang berpenyakit. Total spesies tanaman yang terekam adalah 14 spesies dan terdapat 26 jenis penyakit. Hasil penelitian diketahui jika arsitektur ResNet-50 V2 mampu menghasilkan performa yang optimal dengan melihat nilai akurasi yang dihasilkan yaitu sebesar 99,37% pada tahap *training* dan 96,10% pada tahap *testing* [18].

Pada umumnya, pemilihan *learning rate* yang tepat adalah bagian yang penting dalam melatih model *neural network*. Nilai *learning rate* yang terlalu besar dapat menyebabkan model sulit untuk konvergen, sementara nilai *learning rate* yang terlalu kecil dapat membantu model konvergen terlalu lambat atau bahkan terjebak dalam minimum lokal [19]. Model konvergen mengacu pada kondisi di mana model *deep learning* dapat mencapai tingkat kinerja yang stabil atau optimal selama proses pelatihan. Dalam konteks pelatihan model, konvergensi terjadi ketika model secara bertahap memperbaiki kinerjanya seiring dengan meningkatnya jumlah iterasi atau

epoch. Hal ini juga berlaku pada nilai *epoch* yang digunakan, dengan menggunakan sedikit *epoch* tidak dapat memberikan model cukup kesempatan untuk belajar pola yang kompleks pada pelatihan [19].

Dalam penerapan metode *deep learning*, konfigurasi *hyperparameter* perlu untuk diberi perlakuan khusus seperti pada *hyperparameter learning rate* dan *epoch*. *Learning rate* dapat menentukan seberapa laju pembelajaran saat melakukan perhitungan nilai *weight* untuk dapat dengan cepat menuju ke minimum *loss* [20]. *Epoch* merupakan kondisi setelah semua data diproses satu kali secara individual *forward* dan *backward* ke jaringan, sehingga dapat didefinisikan sebagai satu *epoch* [21]. Berdasarkan hasil penelitian-penelitian tersebut, sesuai dengan permasalahan yang terjadi maka, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari deteksi penyakit pada tanaman jagung dan melakukan proses eksplorasi dari penerapan nilai *hyperparameter learning rate* dan *epoch* pada arsitektur ResNet-50 V2.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Tumbuhan jagung dapat bertumbuh dengan baik bahkan pada cuaca panas dan dingin dengan didukung irigasi yang baik. Semasa siklus hidup jagung dari benih ke benih, setiap bagian pada tumbuhan jagung memiliki kepekaan terhadap sejumlah penyakit terutama pada area daun, yang menyebabkan jagung mengalami penurunan kuantitas dan kualitas hasil. Pemanfaatan teknologi informasi dalam upaya untuk memudahkan mengidentifikasi penyakit yang selama ini dilakukan secara manual oleh petani bisa dilakukan secara cepat dan presisi. Selain itu, pemilihan nilai parameter yang tepat pada model perlu dilakukan untuk meningkatkan hasil dari klasifikasi. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan terdahulu pada latar belakang, kombinasi dari konfigurasi *hyperparameter* dibutuhkan untuk menentukan nilai parameter terbaik pada model sehingga dapat dicapai akurasi yang optimal.

1.2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem klasifikasi penyakit pada citra daun jagung. Metode klasifikasi citra yang digunakan adalah arsitektur ResNet-50 V2 dengan menerapkan konfigurasi *hyperparameter learning rate* dan *epoch* pada model arsitektur yang dibuat.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

Berapa nilai akurasi yang dapat dihasilkan pada hasil klasifikasi menggunakan arsitektur *transfer learning* ResNet-50 V2 dalam mengklasifikasikan penyakit jagung?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai akurasi yang dihasilkan pada hasil klasifikasi menggunakan arsitektur *transfer learning* ResNet-50 V2 dalam mengklasifikasikan penyakit jagung.

1.3.1 Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan wawasan dari penerapan teknik *deep learning* arsitektur ResNet-50 V2.
2. Mampu menghasilkan suatu sistem yang dapat mengklasifikasi penyakit tanaman jagung secara otomatis.
3. Dapat mendukung solusi baru untuk bidang *image processing* dan komunitas *pattern matching* serta dapat digunakan sebagai bahan rujukan untuk penelitian berikutnya.

1.4 Batasan Masalah

Ada batasan-batasan yang diterapkan pada penelitian yang dilakukan, di antaranya yaitu:

1. *Dataset* yang digunakan adalah data primer yang diambil secara langsung di ladang jagung dengan total 4000 gambar daun jagung yang masing-masing kelas memiliki 1000 gambar. 4 kelas dari data terdiri dari: Daun sehat, Hawar daun, Bercak daun dan Karat daun.
2. Konfigurasi *hyperparameter learning rate* yang digunakan dengan mengacu pada penelitian terkait yaitu *learning rate* 10^{-3} , 10^{-4} , dan 10^{-5} [19]. Sedangkan nilai pada konfigurasi *epoch* yang digunakan adalah 5, 10, dan 15.
3. Pelabelan data dilakukan oleh perwakilan Dinas Pertanian Pangan Hortikultura dan Perkebunan Kabupaten Sampang, kemudian data tersebut dinyatakan valid dengan adanya surat pernyataan yang sudah di tanda tangani oleh koordinator POPT Kabupaten Sampang.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini, digunakan sistematika penulisan Tugas Akhir sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama pada penelitian ini tentang pengenalan yang menggambarkan secara ringkas sesuai dengan judul penelitian. Disusun ringkasan dari setiap materi yang dibagi menjadi lima sub-bab, yaitu latar belakang hingga sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini memuat kajian penelitian terdahulu yang melandasi penulisan penelitian ini, dan kajian pustaka yang memuat landasan teori sebagai rujukan dalam dilakukannya penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab tiga merupakan metode penelitian yang memuat jenis dan sumber data. Pada bab ini juga akan diuraikan teknik pengolahan data, analisis data, hingga langkah atau metode penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjabarkan tentang hasil implementasi dari sistem dengan menggunakan metode arsitektur ResNet-50 V2. Hasil dari implementasi terdiri dari yaitu: lingkungan uji coba, skenario uji coba, tahapan dalam pembuatan program, hasil uji coba, dan analisis hasil uji coba dari sistem.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang didapat dari penelitian dengan menyesuaikan pada pertanyaan penelitian dan saran terkait pengembangan aplikasi selanjutnya.

REFERENSI

Pada bagian ini merupakan bagian penting dalam penelitian ini, yaitu berupa daftar artikel jurnal, tesis, disertasi atau buku yang mencantumkan sumber-sumber yang digunakan dalam penulisan untuk mendukung pernyataan, argumen, atau temuan yang disajikan dalam penelitian.