

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu tanaman serealia dan bahan pangan yang penting karena mengandung sumber karbohidrat. Jagung juga sebagai tanaman pangan terbesar ketiga di dunia setelah beras dan gandum. Di Indonesia, jagung merupakan salah satu tanaman pangan terbesar kedua setelah padi [1]. Jagung juga diproduksi dan diolah sebagai minyak, tepung, pakan ternak, dan berbagai bahan baku industri. Pertumbuhan tanaman jagung di Indonesia tepatnya di Jawa Timur menghasilkan 40% dari seluruh produksi nasional [2]. Akan tetapi tidak jarang terdapat kerugian pada tanaman karena penyakit. Secara umum penyakit tanaman berawal dari perubahan morfologi pada daun. Deteksi dan klasifikasi penyakit yang timbul pada daun secara akurat akan mencegah penyebaran penyakit tanaman tersebut secara luas [3]. Berdasarkan pantauan harga dari Sistem Pemantauan Pasar Kebutuhan Pokok (SP2KP), Kementerian Perdagangan, Harga rata-rata jagung pipilan di dalam negeri pada Januari 2022 mengalami sedikit kenaikan sebesar 0,68% dari harga Rp 8.450/Kg pada bulan Desember 2021 menjadi Rp 8.507/Kg pada Januari 2022. Kenaikan harga jagung di dalam negeri ini disebabkan oleh masih kurangnya produksi panen jagung, sementara itu permintaan untuk kebutuhan peternak ayam terus meningkat [4]. Oleh karena itu perlu dilakukan usaha meminimalisir penyakit tanaman jagung dengan cara deteksi penyakit dini agar mendapat produksi secara maksimal hingga memenuhi kebutuhan pasar.

Identifikasi penyakit daun jagung dapat dilakukan menggunakan indra penglihatan manusia karena perubahan secara visual ini akan terlihat pada tanaman jagung yang terkena penyakit. Tantangan utama dalam deteksi dini penyakit daun jagung secara manual yakni banyaknya daun yang harus diidentifikasi dan untuk melakukan identifikasi warna daun jagung dengan indra penglihatan manusia memiliki kelemahan apabila tanaman yang harus diidentifikasi banyak dan butuh waktu yang panjang [5]. Oleh karena itu untuk efisiensi sumber daya dan keakuratan mengidentifikasi penyakit daun jagung, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mengklasifikasi daun jagung secara cepat dan optimal dengan jumlah data yang tidak sedikit.

Faktor penyakit pada jagung mengakibatkan rendahnya produksi jagung pada daun Jagung diantaranya yaitu penyakit karat daun dan penyakit hawar daun. Penyakit karat daun ini memiliki ciri berupa bercak noda kuning kemerahan (seperti warna berkarat pada besi) pada bagian daun. Penyakit ini disebabkan oleh serangan jamur *puccinia polyspora*. Sedangkan penyakit hawar daun memiliki ciri yaitu muncul bercak kerdil yang berbentuk oval kemudian bercak semakin memanjang berbentuk elips dan berkembang berbentuk nekrotik yang disebut hawar [6]

Dari permasalahan yang ada, ini menjadi sebuah tantangan bagi para pengembang teknologi informasi untuk menciptakan sebuah sistem yang dapat menjadi solusi atas masalah tersebut. Teknologi informasi dapat menghasilkan suatu sistem yang mampu mengenali penyakit dengan baik.

Di era teknologi jaman sekarang telah ditemukan bidang ilmu yang dinamakan teknologi *deep learning*. *Deep learning* merupakan cabang dari *machine learning* yang dapat mengajarkan komputer untuk melakukan pekerjaan selayaknya manusia, seperti komputer dapat belajar dari proses *training* [7]. Dalam dunia *deep learning*, terdapat metode yang disebut *Convolutional Neural Network* (CNN) yang memiliki kemampuan yang sangat baik dalam mengklasifikasi citra atau gambar jika dibandingkan dengan metode lainnya. Bukti dari keunggulan ini terlihat dalam hasil penelitian yang melakukan klasifikasi citra menggunakan CNN dan membandingkannya dengan penerapan metode selain CNN pada dataset yang sama. Hasil perbandingan tersebut menunjukkan bahwa *Convolutional Neural Network* (CNN) mencapai tingkat akurasi yang sangat tinggi dibandingkan dengan metode lainnya. [8].

Convolutional Neural Network (CNN) adalah bentuk pengembangan dari *multilayer perceptron* (MLP) yang dirancang khusus untuk memproses data citra atau data dua dimensi. Dalam struktur CNN, setiap neuron digunakan pada citra dua dimensi. Diklasifikasikan sebagai *deep neural network*, CNN memiliki jaringan yang cukup dalam. Arsitektur CNN mencakup tiga jenis *layer*, yaitu *convolutional layer*, *pooling layer*, dan *fully connected layer*. [9].

Residual Network (ResNet) merupakan salah satu arsitektur yang digunakan dalam *Convolutional Neural Network* (CNN). ResNet, yang dikembangkan oleh He Kaiming, Sun Jian, dan rekan-rekannya, berhasil memenangkan tugas klasifikasi

ILSVRC-2015. Selain itu, *ResNet* juga berhasil meraih kemenangan dalam berbagai kompetisi seperti deteksi *ImageNet*, lokalisasi *ImageNet*, Deteksi COCO, dan tugas segmentasi COCO [10]. Arsitektur *ResNet-50* digunakan dalam CNN karena mengimplementasikan konsep "*skip connections*" yang memungkinkan fitur dari lapisan sebelumnya dapat diambil kembali dan digunakan sebagai masukan untuk lapisan keluaran, sehingga mengurangi risiko kehilangan fitur penting saat proses konvolusi dilakukan.

Sebuah studi sebelumnya telah memanfaatkan *ResNet-50* untuk mengidentifikasi penyakit pada daun apel dengan menggunakan dataset yang terdiri dari 865 data uji. Hasil dari penelitian ini menunjukkan tingkat akurasi sebesar 100%, presisi 100%, dan recall 100%. Selain itu, ketika dataset yang digunakan terdiri dari 200 data uji, didapatkan tingkat akurasi sebesar 81%, presisi 84%, dan *recall* sebesar 81%. [11]. Selain itu ada Implementasi CNN untuk Identifikasi Penyakit Daun Gambas, dengan hasil akurasi terbaik pada *epoch* 25 dan *learning rate* 0,001. Akurasi *training* sebesar 91%, akurasi *cross-validation* 91,91% dan akurasi *testing* sebesar 90% [12].

Pada penelitian ini menerapkan metode CNN menggunakan objek daun jagung untuk melakukan klasifikasi citra penyakit. Dataset yang digunakan merupakan data daun jagung yang diambil langsung menggunakan kamera *smartphone*. Metode yang diterapkan didasari pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tentang klasifikasi tanaman jagung berdasarkan batang dan biji [13][14]. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu sistem yang mampu mengklasifikasikan dan mengidentifikasi penyakit pada tanaman jagung. Pendekatan yang digunakan adalah dengan pertama-tama melakukan klasifikasi berbagai penyakit yang dapat mempengaruhi tanaman jagung, kemudian melacak dan mengidentifikasi penyakit-penyakit tersebut menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *ResNet-50*.

1.2. Rumusan Masalah

1.2.1. Permasalahan

Beberapa kasus penyakit pada daun tanaman jagung juga memiliki resiko kematian tanaman yang cukup tinggi sehingga menyebabkan gagal panen, dengan demikian penyakit daun ini perlu diwaspadai karena apabila kondisi lingkungan

tidak sesuai dengan perkembangannya dan varietas jagung yang ditanam rentan penyakit, maka akan terjadi serangan berat yang bisa menurunkan hasil panen. Oleh karena itu penelitian ini melakukan klasifikasi citra penyakit tanaman jagung yang teridentifikasi pada bagian daun. Maka dibutuhkan metode untuk membentuk sistem kecerdasan buatan agar memberikan efisiensi proses klasifikasi sesuai yang diharapkan untuk mengolah banyak data sekaligus dalam deteksi dini penyakit pada tanaman jagung utamanya pada bagian daun.

1.2.2. Metode Usulan

Metode yang akan diusulkan untuk mengatasi permasalahan diatas adalah menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *ResNet-50* yang menerapkan proses segmentasi dan augmentasi pada dataset citra daun tanaman jagung yang digunakan.

1.2.3. Pertanyaan Penelitian

1. Berapa performa (*accuracy, precision, recall, f1-score, AUC Score*) yang dihasilkan dari klasifikasi penyakit citra daun tanaman jagung dengan *ResNet-50*?
2. Bagaimana hasil dari perbandingan performa klasifikasi penyakit daun tanaman jagung menggunakan *ResNet-50* data citra asli dengan data citra segmentasi?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

1. Mengetahui seberapa baik performa sistem (*accuracy, f1-Score, Precision, Recall*) yang dibangun menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur *ResNet-50*
2. Mengetahui perbandingan performa sistem pada CNN dengan arsitektur *ResNet-50* yang menggunakan data citra asli dengan data citra segmentasi.

2.1.1. Manfaat

Penelitian ini membawa beberapa manfaat terkait, dimana pengujian model CNN yang menggunakan arsitektur *ResNet-50* memungkinkan untuk mengetahui tingkat akurasi yang diperoleh. Selain itu, dengan adanya penelitian ini dapat menilai kemampuan arsitektur *ResNet-50* dalam mengklasifikasikan penyakit pada

daun tanaman jagung dengan baik sehingga dapat membantu efisiensi pendeteksian penyakit dalam mengontrol proses produksi jagung.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah yang ditetapkan agar pembahasan tetap terfokus dan tidak melebar dari rencana yang telah disusun. Beberapa batasan masalah pada penelitian ini mencakup:

1. Dataset yang digunakan hanya citra daun tanaman jagung.
2. Dataset merupakan data primer yang diambil langsung di persawahan Kabupaten Kediri menggunakan kamera *smartphone* beresolusi 12 MP.
3. Dataset yang digunakan berjumlah 310 citra yang terbagi menjadi 3 kelas (sehat, hawar karat)
4. Dataset yang dipakai berukuran 224x224 piksel format .Jpg.

1.5. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, metode usulan, pertanyaan penelitian, tujuan, dan manfaat, batasan-batasan masalah, serta sistematika penulisan terkait dalam penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang landasan teori meliputi pengertian tanaman jagung, penyakit daun tanaman jagung, *convolutional neural network*, arsitektur *ResNet*, *confusion matrix*, Kurva ROC-AUC, *transfer learning*, segmentasi citra *grabcut*, augmentasi data, *k-fold cross validation*, evaluasi model, serta penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan mengenai metode penelitian CRISP-DM, *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *pre-processing*, *split data*, augmentasi data, *modelling*, *resnet-50*, *training* dan *testing*, *evaluation*, serta *deployment*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang hasil yang telah didapatkan dari skenario uji coba, seperti hasil uji coba *training* dan *testing* klasifikasi penyakit

pada citra daun tanaman jagung yang dilakukan berdasarkan skenario uji coba. Serta spesifikasi perangkat yang digunakan, tahapan penelitian yang dilakukan, hasil dari skenario pengujian. Serta analisis dari hasil uji skenario dalam penelitian.

BAB V PENUTUP

Menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang sesuai dengan pertanyaan penelitian dan saran metode yang diusulkan untuk penelitian selanjutnya yang diharapkan dapat meningkatkan performa model.

DAFTAR PUSTAKA