

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.LATAR BELAKANG

Pisang (*Musa spp.*) adalah salah satu buah tropis yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan sangat populer dikalangan masyarakat. Dalam industri pertanian, kematangan buah pisang merupakan faktor kunci yang menentukan kualitas dan nilai jualnya. Saat ini, sebagian besar petani dan pedagang masih menggunakan metode tradisional, seperti pengamatan visual dan sentuhan. Namun, pendekatan ini memiliki potensi ketidakakuratan karena bergantung pada pengalaman dan subjektivitas individu, sehingga dapat memengaruhi konsistensi hasil penilaian.

Teknologi yang terus berkembang menjadikan manusia dapat mengalihkan berbagai tugas kepada mesin, begitupula dengan mengklasifikasikan serta mendeteksi tingkat kematangan pada buah pisang dapat menggunakan sistem yang biasa dibuat menggunakan *artificial intelligence*. Machine Learning dan Deep Learning merupakan bagian dari cabang ilmu *artificial intelligence* atau kecerdasan buatan. Dimana memungkinkan sistem dapat belajar sendiri memutuskan suatu permasalahan tanpa perlu berulang kali deprogram oleh manusia, sehingga komputer dapat semakin cerdas melakukan pembelajaran dari adanya pengalaman data yang telah dimiliki[1]

Klasifikasi kematangan pisang dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya yaitu dengan bantuan *image processing* atau pengolahan gambar. Teknologi yang terkenal dengan akurasi dalam melakukan klasifikasi melalui pengolahan gambar ialah *deep learning*. Teknologi ini merupakan evolusi dari teknologi *Machine Learning* yang bekerja dengan menirukan cara kerja penalaran manusia berdasarkan proses pelatihan, dan proses pembelajaran. Implementasi dari *deep learning* memiliki tantangan tersendiri dimana terdapat banyak parameter yang mempengaruhi kinerjanya. Jumlah *epoch* menjadi salah satu parameter yang penting dimana mempengaruhi lamanya proses pelatihan dan kualitas dari model yang dihasilkan. Salah satu

algoritma *Deep Learning* yang terkenal dengan akurasi yang tinggi adalah *Convolutional Neural Network* (CNN)[2].

Penelitian terdahulu menggunakan metode *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur Inception v3 dapat mendeteksi tingkat kematangan buah pisang dengan baik menjadi tiga kelas (mentah, matang, busuk) menggunakan *input shape* dengan ukuran 150x150, nilai *learning rate* 0.0001, dengan jumlah *epoch* 30. Data yang digunakan sebanyak 919 dengan pembagian data training sebanyak 641, data testing sebanyak 94 dan data validasi sebanyak 184. Hasil akurasi pada proses training sebesar 95%. Evaluasi dilakukan menggunakan *confusion matrix* menghasilkan nilai *precision* sebesar 93%, nilai *recall* 94% dan nilai akurasi sebesar 94%. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambah jumlah kelas klasifikasi dari tingkat kematangan buah pisang dan dapat dikembangkan dengan diintegrasikan IoT sebagai alat pendeteksi tingkat kematangan buah pisang[3].

Arsitektur ResNet152V2, MobileNetV2, dan EfficientNetB3 dipilih untuk melakukan klasifikasi tingkat kematangan buah pisang berdasarkan citra. ResNet152V2 mampu mengekstraksi fitur – fitur penting dengan lebih akurat dan memiliki keunggulan dalam stabilitas pelatihan serta konvergensi yang lebih cepat dibandingkan arsitektur CNN lainnya. MobileNetV2 disisi lain merupakan arsitektur yang ringan dan efisien, sehingga cocok untuk diterapkan pada perangkat dengan keterbatasan komputasi. Sementara itu, EfficientNetB3 dikenal dengan kemampuannya dalam mengoptimalkan trade – off antara performa dan efisiensi komputasi, memungkinkan model yang lebih kecil tetapi tetap memiliki akurasi tinggi. Penerapan model *Convolutional Neural Network* dalam klasifikasi kematangan buah pisang memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi proses sorting dan grading, dan mengurangi kesalahan pengamatan secara visual dan sentuhan.

Dari penelitian sebelumnya yang telah dipaparkan dijadikan landasan untuk sebuah penelitian membangun model yang dapat mendeteksi kematangan buah pisang dengan baik menjadi tiga kelas (mentah, matang, dan busuk). Maka dari itu diangkat lah tema ini sebagai objek penelitian tugas akhir, dengan judul **“Implementasi *Convolutional Neural Network* untuk Klasifikasi**

Kematangan Buah Pisang : Perbandingan Arsitektur ResNet152V2, MobileNetV2, dan EfficientNetB3". Penelitian ini fokus dalam klasifikasi kematangan buah pisang dengan menggunakan algoritma CNN (*Convolutional Neural Network*).

Pentingnya penelitian dalam konteks ini adalah untuk menghadirkan Solusi berbasis teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi dalam penentuan kematangan buah pisang. Indikator yang digunakan dalam upaya mengatasi masalah ini mencakup akurasi klasifikasi kematangan, kecepatan proses penentuan kematangan, dan sejauh mana Solusi ini dapat diimplementasikan secara efektif di lapangan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan manfaat bagi sektor pertanian, tetapi juga dapat mendorong pemanfaatan teknologi dalam meningkatkan produktivitas dan keuntungan ekonomi.

1.2.Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat disimpulkan dari latar belakang diatas yaitu :

1. Bagaimana menerapkan algoritma *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur ResNet152V2, MobileNetV2, dan EfficientNetB3 untuk klasifikasi kematangan buah pisang ?
2. Bagaimana perbandingan kinerja model algoritma *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur ResNet152V2, MobileNetV2, dan EfficientNetB3 dalam mengidentifikasi tingkat kematangan buah pisang ?

1.3.Batasan Masalah

Batasan permasalahan dalam penelitian Implementasi *Convolutional Neural Network* untuk Klasifikasi Kematangan Buah Pisang Berbasis Google Collab yaitu:

1. Penelitian ini akan fokus pada pengembangan model CNN, ResNet152V2, MobileNetV2, dan EfficientNetB3 untuk mengklasifikasikan kematangan buah pisang berdasarkan citra gambar.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini di ambil dari Kaggle.
3. Penelitian ini membandingkan tiga arsitektur CNN berdasarkan metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, dan recall dalam mengklasifikasikan kematangan buah pisang.

4. Pembagian dataset dibagi menjadi dua, dengan total 2700 gambar untuk data train dan 300 gambar untuk data test.
5. Tiga kategori kematangan buah pisang yang digunakan dalam penelitian ini adalah mentah, matang dan terlalu matang. Setiap kategori memiliki
6. Ukuran gambar dalam dataset bervariasi, dengan ukuran terkecil 200 x 133 piksel, dan terbesar 1600 x 1200 piksel.

1.4. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menerapkan algoritma *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur ResNet152V2, MobileNetV2, dan EfficientNetB3 untuk membangun model klasifikasi kematangan buah pisang.
2. Mengetahui perbandingan kinerja model *Convolutional Neural Network*.

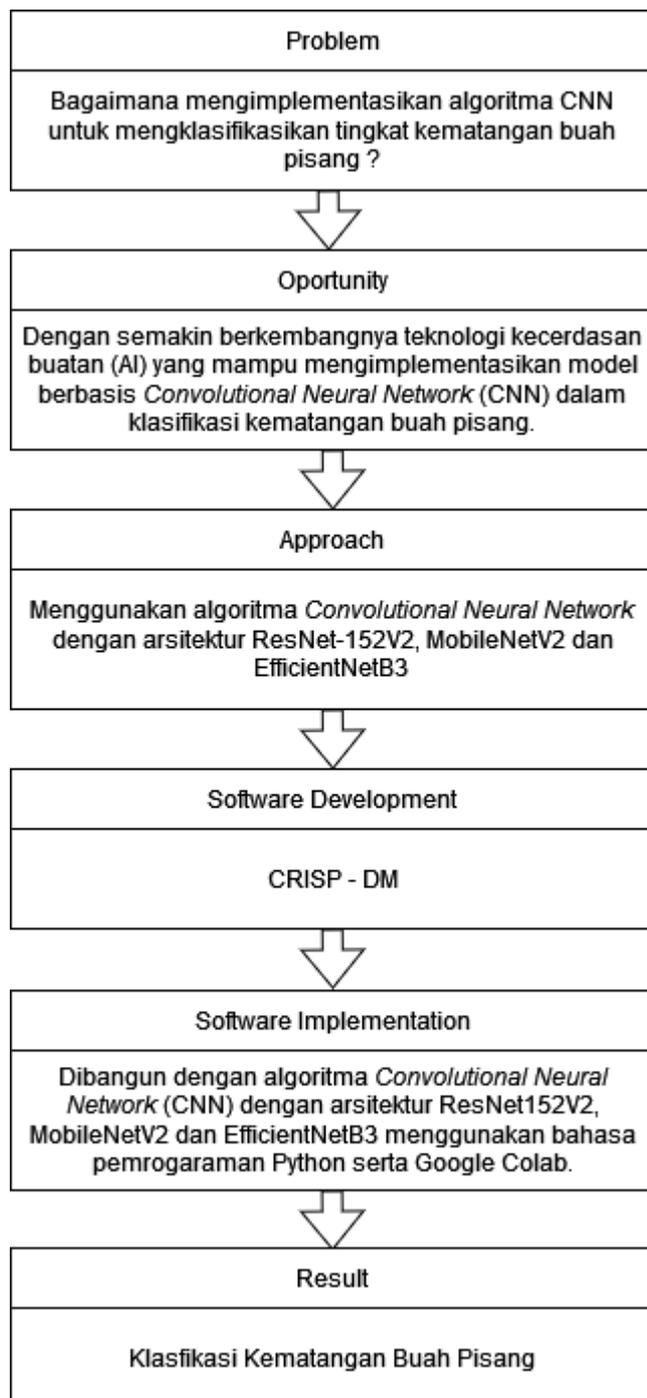
1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini yaitu :

1. Mempermudah untuk menentukan standar dalam klasifikasi buah pisang.
2. Model klasifikasi dapat digunakan untuk referensi dalam pengembangan *machine learning* kedepannya.

1.6. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran ialah suatu dasar pemikiran yang akan menjadi alur dari sebuah penelitian berdasarkan fakta secara logis. Kerangka pemikiran pada penelitian ini digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

1.7. Metode Penelitian

Metode penelitian ialah suatu cara atau teknik dalam mengolah data yang akan digunakan dalam suatu penelitian. Metodologi penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini adalah CRISP – DM (*Cross Industry Standard Process For Data Mining*). Tahapan pada metode CRISP – DM sebagai berikut :

A. *Business Understanding* (Pemahaman Bisnis)

Tahapan Awal dari proses CRISP – DM ialah *Business Understanding* yaitu, untuk memahami tujuan dan kebutuhan dalam proses yang akan dijalankan pada sistem.

B. *Data Understanding* (Pemahaman Data)

Tahapan pemahaman data yakni penelitian menggunakan dataset berupa dataset citra gambar buah pisang yang diambil dari data Kaggle. Data gambar pisang yang berasal dari Kaggle bisa diakses melalui https://www.kaggle.com/datasets/raghavrpotdar/fresh-and-stale-images-of-fruits-and-vegetables?select=fresh_banana untuk mendapatkan gambar pisang yang matang dan terlalu matang,

C. *Data Preparation* (Persiapan Data)

Tahapan persiapan data ialah tahapan dalam memahami data secara detail. Sehingga dapat dihasilkan pemutusan parameter apa yang akan digunakan dalam klasifikasi data.

D. *Modeling* (Pemodelan)

Tahapan pemodelan ini tahapan dalam menentukan *data mining* yang akan digunakan dalam penelitian, pada penelitian ini menggunakan algoritma CNN (*Convolutional Neural Network*) dalam mengklasifikasi dari citra buah pisang.

E. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahapan evaluasi ialah tahapan hasil pada *data mining*. Tahapan ini dilakukan secara mendalam untuk memaksimalkan agar didapat hasil yang sesuai tujuan pada tahap pertama.

F. *Deployment* (Penyebaran)

Proses penyebaran ialah proses dalam penyusunan laporan dari hasil yang telah didapatkan sehingga hasil dapat dipresentasikan.

1.8.Sistematika Penulisan

Sistem penulisan dalam penelitian ini dibagi menjadi 5 BAB. Adapun sistemikanya, ialah :

BAB I : PENDAHULUAN

BAB I menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan ,dan manfaat, kerangka masalah serta sistematika penulisan dalam penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

BAB II menjelaskan mengenai teori – teori yang mendukung dalam penelitian ini, yang akan diproses sesuai kebutuhan yang akan digunakan nantinya dalam pemodelan perancangan sistem.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

BAB III menjelaskan mengenai analisis dari sistem yang akan digunakan dalam proses perancangan berdasarkan analisis kebutuhan. Pada metodologi penelitian nantinya rancangan disajikan berdasarkan sistem.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB IV menjelaskan bagaimana hasil dari implementasi sistem itu sendiri sesuai dengan hasil perhitungan dan pengujian yang dilakukan.

BAB V : PENUTUP

BAB V menjelaskan kesimpulan dari hasil penelitian perancangan sistem serta saran yang diajukan untuk pengembangan perancangan selanjutnya.