

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pisang merupakan salah satu buah yang memiliki potensi besar di Indonesia. Merujuk Badan Pusat Statistik (BPS), produksi pisang di Indonesia mencapai 9,24 juta ton pada tahun 2022, meningkat sebesar 5,72% dibandingkan tahun 2021 yang mencapai 8,74 juta ton[1]. Buah pisang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan potensi pasar yang masih sangat besar[2]. Indonesia memiliki sekitar 200 jenis pisang yang beraneka ragam. Berbagai varietas pisang tumbuh di berbagai wilayah, seperti pisang ambon, pisang Cavendish, pisang kepok, pisang raja, pisang tanduk, pisang barangan, pisang susu, dan pisang nangka. Pisang Cavendish menjadi salah satu jenis pisang yang sangat populer dan diminati oleh masyarakat saat ini[3].

Buah pisang Cavendish dibudidayakan di Indonesia oleh petani perorangan dan perusahaan besar[4]. Pengelolaan buah pisang di Kabupaten Banyumas saat ini hanya dikelola dalam skala kecil di pekarangan atau perkebunan milik penduduk setempat. Kebun pisang Cavendish yang berada di Desa Kedondong, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah menjadi salah satu lokasi yang dimanfaatkan untuk mengembangkan sektor perkebunan pisang. Buah pisang lokal yang berkualitas memang tidak mudah di dapatkan, pihak produsen atau petani harus memiliki tingkat ketelitian dan pengetahuan yang tinggi dalam menentukan pisang yang berkualitas. Terkadang, hasil panen pisang dari petani yang sama bisa memiliki tingkat kematangan yang berbeda. Faktor-faktor seperti waktu pemanenan, cuaca, intensitas cahaya, kelelahan, serta tingkat fokus dan ketelitian petani dapat mempengaruhi kualitas hasil panen. Selain itu, penilaian subjektif dari berbagai petani tentang tingkat kematangan pisang juga bisa mengakibatkan ketidak-konsistenan dalam hasil pemilahan. Masalah utama adalah penentuan tingkat kematangan pisang saat ini masih dilakukan secara manual, dengan mengacu pada warna dan ukuran buah pisang. Menurut hasil wawancara dengan petani pisang Cavendish pada tanggal 21 November 2023 bertempat di Desa Kedondong Kabupaten Banyumas, situasi tersebut dapat menimbulkan kerugian bagi petani jika

terjadi kesalahan dalam penentuan kualitas dan kematangan pisang yang tepat, pisang Cavendish memerlukan waktu sekitar 7 hingga 8 bulan untuk tumbuh dari bibit dan siap dipanen ketika mencapai usia 80 hingga 100 hari setelah jantung pisang di potong. Sebelum memanen pisang, penting untuk memperhatikan tingkat kematangan buah sebagai faktor utama dalam menilai kualitasnya. Jika buah dipanen dalam kondisi kurang tua, meskipun sudah mencapai tahap kematangan, kualitasnya kurang baik karena rasa dan aromanya kurang baik. Sebaliknya, jika buah dipanen dalam keadaan terlalu tua, meskipun rasanya manis dan aromanya kuat, buah tersebut mungkin memiliki masa simpan yang singkat. Pisang Cavendish yang dipanen dalam kondisi yang kurang tepat tidak dapat dijual sebagai buah konsumsi di pasar modern atau supermarket, melainkan akan diolah menjadi tepung pisang. Oleh karena itu dalam penentuan kematangan dan kualitas pisang perlu teknologi pendeteksian kualitas dan kematangan pisang agar mencegah terjadinya kesalahan dalam pemilahan yang bisa mengakibatkan kerugian.

Dalam beberapa tahun terakhir, pembelajaran mesin (*machine learning*) telah menjadi fokus banyak penelitian dalam konteks tugas pemrosesan citra (*image processing*). Terdapat penelitian sebelumnya[5], identifikasi atau klasifikasi tingkat kematangan pisang berdasarkan fitur tekstur menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN), hasilnya akurasi model mencapai 88,98%. Dataset yang digunakan mencakup 45 citra pisang yang mewakili tujuh tingkat kematangan yang berbeda, dengan proses pelatihan model menggunakan 30 sampel citra, sementara 15 sampel citra digunakan untuk pengujian[5]. Penelitian lainnya[6] mengklasifikasikan tingkat kematangan pisang berdasarkan karakteristik warnanya menggunakan *support vector machine* (SVM), hasilnya akurasi model mencapai 75%. Dataset yang digunakan terdiri dari 80 citra pisang dengan proses pelatihan model menggunakan 64 citra dan 16 citra digunakan untuk pengujian[6]. Penelitian berikutnya[7] mengklasifikasikan buah-buahan menggunakan CNN, hasilnya akurasi model mencapai 98,74%. Dataset yang digunakan terdiri dari tujuh jenis buah yaitu, apel, pisang, mangga, jeruk, pir, nanas, stroberi, sebanyak 1260 gambar untuk pelatihan dan 140 gambar untuk pengujian[7]. Penelitian lainnya[8] mengklasifikasikan penyakit daun tanaman apel menggunakan CNN untuk

ekstraksi fitur tekstur, hasilnya akurasi model mencapai 99.74%. Dataset yang digunakan terdiri dari empat kelas daun apel yaitu, *scab*, *black rot*, *cedar rust* dan *healthy*, sebanyak 3143 gambar[8].

Pada penelitian ini metode CNN diusulkan karena berdasarkan penelitian [7],[8] yang dipaparkan sebelumnya, metode ini cukup efektif dalam bidang pemrosesan citra. CNN memiliki kemampuan dalam mengekstraksi fitur warna dan tekstur karena menggunakan filter yang dapat belajar secara otomatis, filter ini dapat mengenali fitur warna dan tekstur pada citra, sehingga menghasilkan representasi citra yang lebih signifikan[8]. Struktur CNN yang terdiri dari lapisan-lapisan konvolusi. Proses konvolusi pada lapisan pertama dapat mengidentifikasi fitur sederhana seperti tepi dan sudut, sementara lapisan-lapisan berikutnya dapat menangkap fitur yang semakin kompleks[7]. Oleh karena itu, penelitian ini akan membuat model untuk klasifikasi pisang Cavendish menggunakan metode CNN, selanjutnya dilakukan evaluasi menggunakan data testing terhadap model yang telah dihasilkan menggunakan *Confusion Matrix* untuk menentukan *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, dan *F1-score*[9]. Pada penelitian ini, dilakukan pengumpulan dataset dilakukan secara mandiri, data tersebut dikategorikan menjadi empat kelas, yaitu mentah kualitas bagus (MHBS), mentah kualitas buruk (MHBK), matang kualitas bagus (MGBS, dan matang kualitas buruk (MGBK).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah: Dibutuhkannya keakuratan yang baik dan pembuktian dari CNN dalam klasifikasi kualitas dan kematangan pisang Cavendish untuk menghindari kesalahan pemilahan yang tidak konsisten, juga penting menentukan buah yang berkualitas.

## **1.3 Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, pertanyaan penelitian dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengimplementasian arsitektur CNN untuk klasifikasi kualitas dan kematangan pisang Cavendish?
2. Berapa akurasi terbaik dari klasifikasi kualitas dan kematangan pisang Cavendish yang dapat dicapai oleh arsitektur CNN?

#### **1.4 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah dan pertanyaan penelitian, batasan-batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Klasifikasi yang dilakukan membedakan empat kategori kualitas dan kematangan pisang Cavendish berdasarkan ciri tekstur dan warna, yaitu mentah kualitas bagus (MHBS), mentah kualitas buruk (MHBK), matang kualitas bagus (MGBS), matang kualitas buruk (MGBK).
2. Menerapkan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN).
3. Dataset diambil secara mandiri menggunakan kamera belakang *smartphone* Realme Narzo 50 5G dengan kamera beresolusi 48mp.
4. Penelitian hanya berfokus membuat model klasifikasi kualitas dan kematangan pisang Cavendish, tidak sampai luaran berbentuk aplikasi ataupun web.

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pertanyaan penelitian tersebut, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan arsitektur CNN pada klasifikasi kualitas dan kematangan pisang Cavendish.
2. Mengetahui akurasi terbaik yang dapat diperoleh arsitektur CNN dalam klasifikasi kualitas dan kematangan pisang Cavendish.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

Dari rumusan masalah, batasan masalah, dan tujuan penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, manfaat dari penelitian ini meliputi :

1. Manfaat bagi penulis, menambah wawasan mengenai pemanfaatan teknologi *deep learning* serta pengalaman dalam penggunaan metode

*Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi citra yang di implementasikan pada klasifikasi kualitas dan kematangan pisang Cavendish.

2. Manfaat bagi pembaca dan kalangan penelitian, menambah pemahaman pemanfaatan teknologi *deep learning* khususnya *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk menentukan kualitas dan kematangan pisang Cavendish. Pemahaman ini dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan pengembangan varietas pisang Cavendish dan pengaplikasian teknologi pengolahan citra.