

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buah-buahan adalah pilihan makanan yang baik dan sehat karena mereka merupakan bagian dari tumbuhan yang memiliki daging yang bisa dimakan, memberikan efek positif, menjaga kesehatan, dan memberikan rasa kenyang. Ada banyak manfaat yang bisa didapatkan dari mengonsumsi buah-buahan bagi kesehatan manusia, sehingga sangat dianjurkan untuk menyertakan buah-buahan dalam pola makan sehari-hari [1]. Rata-rata konsumsi buah per kapita per hari masyarakat Indonesia adalah 81,14 gram menurut data BPS tahun 2021. Di antara buah-buahan yang dikonsumsi, pisang menempati posisi tertinggi dengan konsumsi rata-rata 24,71 gram per kapita per hari, disusul oleh jeruk dengan 12,57 gram, pepaya dengan 11,71 gram, dan semangka dengan 8,57 gram per kapita per hari [2]. Konsumsi buah sangat dipengaruhi oleh kualitas buah itu sendiri. Kualitas buah sangat penting dalam memilih buah. Konsumen lebih suka buah dengan kualitas lebih baik daripada buah sejenis lainnya yang memenuhi kebutuhan dan keinginan mereka[3].

Mengonsumsi buah pisang berkualitas baik adalah penting karena kandungan nutrisinya yang kaya dan berbagai manfaat kesehatan. Pisang merupakan sumber nutrisi penting seperti vitamin, pati, serat makanan, mineral, dan protein [4]. Buah jeruk juga dikenal sebagai sumber fitokimia dan antioksidan alami yang baik, sehingga bermanfaat bagi kesehatan manusia. Mengonsumsi jeruk berkualitas baik karena nilai gizi dan manfaat kesehatannya yang kaya.[5]. Mengonsumsi buah pisang dan jeruk dengan kualitas yang baik dibutuhkan penentuan berdasarkan penglihatan manusia yang akan diterima otak manusia.

Dalam mewakili pemahaman tentang otak manusia, gambar adalah metode paling dasar dalam mengklasifikasikan kualitas fisik makanan dan industri pertanian. Faktor-faktor yang memengaruhi kualitas buah-buahan

bisa diukur secara visual berdasarkan warna tapi ini memakan waktu, mahal, dan bisa dipengaruhi oleh faktor-faktor fisik, seperti evaluasi yang tidak konsisten dan hasil yang subjektif. Para petani buah masih secara manual melakukan pemeriksaan kualitas dengan merasakan dan melihat. Metode ini sangat tidak konsisten, hasilnya bisa berubah-ubah, dan keputusan sering kali berbeda dengan penyelidik buah terlatih lainnya. Dalam industri agrikultur analisis buah berdasarkan banyak kriteria adalah tugas yang terus-menerus, maka menggunakan penglihatan mesin sangat cocok untuk analisis dan jaminan kualitas konvensional. Di bidang pertanian, *computer vision* dan *image processing* adalah area penelitian yang berkembang dengan pesat dan merupakan teknik analisis yang signifikan untuk pemantauan tanaman dari sebelum hingga setelah panen. [6].

Kecerdasan Buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) adalah teknologi yang memungkinkan komputer untuk meniru perilaku manusia. AI dibagi menjadi tiga kategori: kecerdasan buatan sempit, kecerdasan buatan umum, dan kecerdasan buatan super. Komponen-komponen kecerdasan buatan meliputi Pembelajaran Mesin Konvensional (*Conventional Machine Learning - CML*), Penjadwalan (*Scheduling*), Pembelajaran Mendalam (*Deep learning*), Visi Komputer (*Computer Vision*), Robotika (*Robotics*), Penalaran (*Reasoning*), Kecerdasan Umum (*General Intelligence*), Sistem Pakar (*Expert System*), Pembelajaran Otomatis (*Automated Learning*), Pemrosesan Bahasa Alami (*Natural Language Processing*), dan Pembelajaran Mesin (*Machine Learning*) Penjadwalan (*Scheduling*) [7].

Deep learning adalah sebuah kelas algoritma dalam *Machine Learning* yang menggunakan berbagai lapisan pemrosesan nonlinier yang disusun secara bertingkat untuk melakukan ekstraksi dan transformasi fitur. Setiap lapisan memanfaatkan keluaran dari lapisan sebelumnya sebagai masukan.[8]. Saat ini, metode pembelajaran mendalam atau *Deep learning* menunjukkan hasil paling menonjol dalam pengenalan citra

adalah *Convolutional neural network* (CNN). *Convolutional neural network* meniru sistem identifikasi gambar pada otak manusia, sehingga memiliki kemampuan untuk mengolah informasi citra dengan sangat efektif.[9]. CNN terdiri dari beberapa lapisan yang disusun secara berurutan. Dasar struktur terdiri dari *input layer*, diikuti oleh beberapa *convolutional layer*, *pooling layer*, dan terakhir *a fully connected layer*. *Convolutional layer* bertanggung jawab untuk mengekstraksi fitur dari input data melalui penerapan filter. *Pooling layers* membantu mengurangi dimensi spasial peta fitur, mengurangi kompleksitas komputasi. *Fully connected layer* menghubungkan fitur-fitur yang diekstraksi ke lapisan output, memungkinkan jaringan untuk membuat prediksi atau melakukan klasifikasi berdasarkan fitur-fitur yang telah dipelajari [10].

Berdasarkan permasalahan, tujuan dari penelitian ini adalah membuat penerapan dari salah satu metode *deep learning* yaitu CNN untuk mengklasifikasikan dua buah yang sering dikonsumsi penduduk Indonesia yaitu pisang dan jeruk berdasarkan kualitasnya yaitu baik dan buruk. Atas dasar tersebut, salah satu metode *deep learning* yang dapat digunakan yaitu CNN sebagai metode penelitian deteksi kualitas buah dengan judul “Klasifikasi Kualitas Buah Pisang dan Jeruk Menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, permasalahan dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut: bagaimana performa model *Convolutional neural network* dalam mengklasifikasikan kualitas buah pisang dan jeruk.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan di atas, maka pertanyaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun arsitektur CNN untuk mengklasifikasikan kualitas buah pisang dan buah jeruk.
2. Bagaimana akurasi, *confusion matrix*, *precision*, *recall*, dan *f1-score* yang dihasilkan metode CNN dalam mengklasifikasikan buah pisang berkualitas baik dan buah pisang berkualitas buruk serta buah jeruk berkualitas baik dan buah jeruk berkualitas buruk.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, untuk melakukan penelitian yang sesuai dengan permasalahan yang ada, ditetapkan batasan-batasan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Data citra yang digunakan untuk melatih model menggunakan data yang diperoleh dari <https://www.kaggle.com/datasets/ryandpark/fruit-quality-classification> dengan penambahan dari hasil augmentasi data yang ada.
2. Buah yang akan dideteksi kualitasnya merupakan dua buah yang sering dikonsumsi di Indonesia berdasarkan data BPS 2021 yaitu buah pisang dan buah jeruk.
3. Buah pisang yang diklasifikasikan kualitasnya (baik dan buruk) merupakan varietas *Cavendish* dan buah jeruk yang diklasifikasikan kualitasnya (baik dan buruk) merupakan varietas *Citrus Nobilis*.
4. Evaluasi model menggunakan *Confusion matrix*, *F1-Score*, *Precision*, dan *Recall*.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan pertanyaan penelitian yang sudah dijelaskan, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengklasifikasi kualitas buah pisang varietas *Cavendish* dan buah jeruk varietas *Citrus Nobilis* menggunakan CNN

2. Mengetahui akurasi, *confusion matrix*, *precision*, *recall*, dan *f1-score* model CNN dalam mengklasifikasikan kualitas buah pisang varietas *Cavendish* dan jeruk varietas *Citrus Nobilis* dengan output berupa akurasi, *precision*, *recall*, dan *f1-score*.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, batasan masalah dan tujuan penelitian yang telah diuraikan diatas, dapat diketahui manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Peneliti, memperoleh keterampilan dalam pengembangan dan penerapan model *Convolutional neural network* (CNN)
 - b. Bagi Masyarakat, meningkatkan kualitas konsumsi buah yang baik untuk memenuhi kebutuhan gizi tubuh.
 - c. Bagi Institut Teknologi Telkom Purwokerto, dapat meningkatkan kemampuan penerapan CNN.
2. Manfaat Teoritis
 - a. Bagi Peneliti, memperoleh pemahaman mendalam bagaimana cara kerja CNN dalam mengklasifikasikan sebuah gambar
 - b. Bagi Masyarakat, meningkatkan kemampuan dalam menilai sebuah kualitas buah untuk dikonsumsi
 - c. Bagi Institut Teknologi Telkom Purwokerto, hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan penelitian CNN selanjutnya.