

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian selalu menjadi sektor ekonomi dan sosial yang penting bagi manusia. Produksi buah sangat penting, dengan permintaan yang besar dari semua rumah tangga (Naranjo-Torres, *et al.*, 2020). Salah satu tanaman buah yang memegang peran penting dalam hal ini adalah Apel. Dalam data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Batu pada tahun 2017 menyebutkan bahwa jumlah pohon menghasilkan dan produksi buah apel adalah 972.845 tanaman menghasilkan 145.927 Kg buah apel pada Triwulan I, 970.863 tanaman menghasilkan 145.633 Kg buah apel pada Triwulan II dan 886.850 tanaman menghasilkan 133.028 Kg buah apel pada Triwulan III (Ratnawati, L., dan Sulistyaningrum, D. R., 2020). Sejak tahun 1934 hingga sekarang, tanaman Apel telah ditanam di Indonesia. Tanaman ini dapat berkembang dan berbuah dengan baik di wilayah dataran tinggi. Untuk mencegah penyakit atau hama, petani umumnya menyemprot tanaman tersebut setiap 1 hingga 2 minggu sekali dengan dosis yang ringan (Paliwang, *et al.* 2020).

Pertanian apel, bagaimanapun, bukanlah tanpa tantangan. Salah satu tantangan utama adalah klasifikasi jenis apel. Ada banyak varietas apel yang ditanam di seluruh dunia, masing-masing dengan karakteristik unik mereka sendiri. Tradisionalnya, klasifikasi jenis apel dilakukan secara manual oleh ahli atau petani (Razka, 2021). Meskipun efektif, metode ini dapat memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan.

Selain itu, pengklasifikasian penyakit pada apel adalah tantangan lain yang penting. Menurut Agrios, penyakit pada tanaman dapat menyebabkan penurunan signifikan dalam hasil dan kualitas produk, yang pada gilirannya dapat berdampak pada keuntungan ekonomi (Agrios, 2005). Seperti klasifikasi jenis, pengklasifikasian penyakit pada apel tradisionalnya dilakukan secara manual, biasanya melalui inspeksi

visual. Meskipun efektif, metode ini membutuhkan pengetahuan ahli dan memakan waktu.

Akhirnya, menentukan tingkat kematangan apel adalah tantangan lain dalam pertanian apel. Zude mencatat bahwa tingkat kematangan apel berpengaruh besar pada kualitas rasa dan tekstur, dan oleh karena itu adalah faktor kunci dalam kepuasan konsumen (Zude, 2003). Lagi-lagi, metode tradisional untuk menentukan tingkat kematangan seringkali subjektif dan tidak konsisten.

Mengingat pentingnya tantangan ini, telah ada berbagai usaha untuk mengotomatisasi dan meningkatkan presisi dalam tugas-tugas ini. Salah satu teknologi yang telah menunjukkan potensi besar dalam hal ini adalah pengenalan pola menggunakan teknologi *deep learning*, khususnya *Convolutional Neural Network* (CNN) (Krizhevsky, 2012).

CNN adalah jenis jaringan saraf yang unggul dalam memproses data dengan struktur seperti grid, seperti citra. Metode ini bisa digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pengenalan wajah, pengelompokan video dan citra, serta analisis dokumen (Afandi, *et al.*, 2023).

CNN adalah jenis jaringan saraf tiruan yang dirancang khusus untuk mengolah data dengan struktur grid. CNN telah terbukti berkinerja baik dalam tugas pengenalan pola dan klasifikasi citra, termasuk dalam konteks pertanian, dan kedokteran. Penerapan CNN pada bidang kedokteran biasa digunakan untuk mengklasifikasi dan mendeteksi penyakit berdasarkan citra. Teknologi ini telah membawa banyak kemajuan dalam dunia kedokteran, karena mampu mendiagnosis berbagai jenis penyakit dengan akurasi tinggi berdasarkan analisis citra medis seperti *X-ray*, *CT scan*, atau citra MRI. Terapan CNN pada bidang kedokteran seperti, klasifikasi kanker payudara (Zhang, *et al.*, 2021), klasifikasi penyakit kulit (Allugunti, V. R., 2022), pendeteksian infeksi *Covid-19* (Kaya, Y., & Gürsoy, E., 2023).

Sementara, untuk penerapan CNN pada bidang pertanian juga telah banyak dilakukan untuk tujuan seperti, mengklasifikasi jenis, penyakit, kualitas, dan tingkat kematangan pada buah, berdasarkan warna dan tekstur pada citra (Pratama, *et al.*, 2023). Karena CNN termasuk metode yang bisa melakukan klasifikasi objek dengan akurasi tinggi maka . Penggunaan CNN tidak terbatas pada pengklasifikasian objek berdasarkan citra saja, namun juga bisa berdasarkan suara, contohnya terapan untuk *speech recognition* (Wei Han, *et al.*, 2020). Meskipun CNN lebih sering digunakan untuk pendeteksian dan pengklasifikasian objek berdasarkan citra untuk

menyelesaikan masalah manusia, Namun Jaringan Saraf Konvolusi (CNN) tidak lebih mirip dengan penglihatan manusia.

Banyak penelitian mencoba membuat model kecerdasan buatan, seperti Jaringan Saraf Konvolusional (CNN) dan Transformer, untuk meniru cara manusia menginterpretasikan citra, termasuk bagaimana manusia mengenali bentuk dan tekstur (Tuli, *et al.* 2021).

Penerapan CNN dalam konteks pertanian apel masih relatif terbatas. Salah satu alasan adalah bahwa banyak arsitektur CNN tradisional membutuhkan sumber daya komputasi yang tinggi, yang mungkin tidak tersedia bagi petani atau praktisi pertanian lainnya (Howard, *et al.*, 2017).

Sebagai respons terhadap ini, dalam penelitian ini, akan diterapkan arsitektur CNN yang lebih efisien, yaitu MobileNet (Sandler, *et al.*, 2018). MobileNet dirancang khusus untuk aplikasi visi yang membutuhkan sumber daya rendah, seperti pada perangkat *mobile*. Karena itu, arsitektur ini sangat cocok untuk aplikasi di lapangan, seperti pada platform Android.

Menerapkan teknologi ini di platform Android menawarkan kemudahan akses dan penggunaan oleh petani dan praktisi pertanian lainnya. Dengan demikian, ini berpotensi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam pertanian apel, dan pada akhirnya, dapat berkontribusi pada perekonomian global.

Namun, penerapan teknologi ini juga memiliki tantangan. Salah satu tantangan utama adalah pengumpulan dan pengolahan data. Seperti dalam aplikasi deep learning lainnya, sistem klasifikasi apel yang diusulkan akan memerlukan data citra apel yang besar dan berkualitas tinggi untuk pelatihan. Pengumpulan dan pengolahan data ini akan menjadi bagian penting dari penelitian ini.

Selain itu, evaluasi dan validasi model juga akan menjadi tantangan. Meskipun model mungkin menunjukkan kinerja yang baik dalam data pelatihan, penting untuk memastikan bahwa model juga dapat bekerja dengan baik ketika diterapkan untuk klasifikasi pada platform android. Oleh karena itu, bagian penting lain dari penelitian ini akan menjadi evaluasi dan validasi model.

Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada penerapan metode CNN arsitektur MobileNet dalam pengembangan sistem klasifikasi apel berdasarkan jenis, penyakit dan tingkat kematangan pada platform Android, dengan perhatian khusus pada pengumpulan dan pengolahan data, serta evaluasi dan validasi model.”

Berdasarkan permasalahan dan uraian di atas, Penulis ingin mengangkat judul

penelitian “Penerapan *Convolutional Neural Network* (CNN) Arsitektur MobileNet dalam Pengembangan Sistem Klasifikasi Apel pada Platform Android”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, berikut adalah beberapa perumusan masalah yang dapat dikaji dalam penelitian ini:

1. Bagaimana penerapan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi jenis, penyakit dan tingkat kematangan pada buah apel?
2. Bagaimana kinerja model yang dilatih dengan *Convolutional Neural Network* (CNN) arsitektur MobileNet dapat dievaluasi dan divalidasi untuk memastikan bahwa model ini dapat bekerja dengan baik?

1.3 Batasan Masalah

Sebelum penelitian dimulai, perlu ditetapkan batasan masalah yang akan dibahas agar penelitian lebih terfokus dan terarah. Masalah yang akan dibahas pada penelitian ini meliputi :

1. Penelitian ini akan dibatasi pada penggunaan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) arsitektur MobileNet dalam pengembangan sistem klasifikasi buah apel.
2. Fokus utama adalah pengklasifikasian jenis, penyakit, dan tingkat kematangan pada buah apel. Penelitian ini akan menggunakan data citra apel sebagai input dan tidak akan mencakup jenis data lainnya.
3. Penelitian ini lebih berfokus pada implementasi dan evaluasi algoritma yang telah ada.

1.4 Tujuan Penelitian

Setelah mempelajari latar belakang, rumusan dan batasan masalah, maka ditentukan tujuan penelitian ini, yaitu :

1. Menerapkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) arsitektur MobileNet, dalam pengembangan sistem klasifikasi apel untuk

pengklasifikasian jenis, penyakit, dan tingkat kematangan buah apel.

2. Melakukan evaluasi dan validasi pada model yang dikembangkan untuk memastikan performanya dalam mengklasifikasi jenis, penyakit, dan tingkat kematangan buah apel berdasarkan data citra.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Penelitian ini akan memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi dalam pertanian, khususnya dalam konteks pertanian apel.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan bagi peneliti lain yang berkeinginan melakukan penelitian serupa, atau mengembangkan sistem klasifikasi apel lebih lanjut.
3. Bagi praktisi pertanian, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini akan dapat membantu mereka dalam melakukan klasifikasi apel secara efisien dan akurat, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan gambaran secara umum tentang apa yang akan dibahas pada penyusunan tesis ini. Adapun sistematika penulisan terbagi menjadi 6 Bab sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bagian ini akan ditentukan hal-hal mengenai latar belakang perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Menjelaskan teori dan penerapan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang digunakan dalam tahap-tahap penyelesaian masalah sesuai dengan topik penelitian.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan mengenai jenis penelitian yang dilakukan, pendekatan yang digunakan, sumber data, lokasi penelitian, metode dan alat pengumpulan data serta teknik pengolahan dan analisa.

BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bagian ini membahas tentang proses analisa dan perancangan sistem dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) serta hasil yang didapatkan.

BAB V : IMPLEMENTASI DAN HASIL

Bab ini menjelaskan mengenai tahap pengujian sistem klasifikasi dengan menggunakan *Confusion Matrix*.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membuat kesimpulan dan hasil penelitian, keunggulan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) arsitektur MobileNet dalam klasifikasi jenis, penyakit, dan tingkat kematangan buah apel. Serta bab ini merekomendasikan saran untuk dilakukan penelitian selanjutnya.