

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi, terutama dalam bidang komputasi dan subbidangnya, mengalami kemajuan yang sangat cepat seiring waktu. Pada awal kemunculannya di tahun 1940-an, komputer hanya digunakan untuk menyelesaikan perhitungan sederhana. Namun, seiring perkembangan zaman, komputer terus mengalami inovasi untuk mampu menjawab permasalahan yang semakin rumit. Dahulu, komputer beroperasi dengan pendekatan iteratif, tetapi kini telah tersedia berbagai model komputasi modern yang menggunakan algoritma canggih dan mampu melakukan proses rekursif. Salah satu contohnya adalah kecerdasan buatan, yang memungkinkan komputer meniru cara berpikir manusia dalam menyelesaikan masalah. Teknologi ini kini telah diterapkan secara luas pada berbagai bidang kehidupan masyarakat, termasuk di Indonesia. Penerapannya mencakup sektor pendidikan, kesehatan, pertanian, industri, serta berbagai bidang lain yang membutuhkan pengambilan keputusan secara cepat dan akurat (Zulkifli, 2021).

Mangga merupakan salah satu jenis buah tropis yang tumbuh di wilayah beriklim hangat. Tanaman ini berasal dari Asia Selatan dan saat ini telah banyak dibudidayakan di Indonesia. Selain memiliki rasa manis dan menyegarkan, mangga juga dikenal memiliki kaya akan manfaat bagi kesehatan. Konsumsi mangga dipercaya dapat membantu mencegah berbagai penyakit karena kandungan seratnya yang tinggi dan kadar kalornya yang relatif rendah. Buah ini mengandung berbagai nutrisi penting, seperti vitamin A, C, dan E, serta folat, vitamin B6, zat besi, dan kalsium. Kandungan fitokimia dalam mangga juga berperan sebagai antioksidan alami yang bermanfaat bagi tubuh. Mangga dapat dikonsumsi oleh semua kalangan, baik anak-anak maupun orang dewasa, dalam bentuk buah segar maupun sebagai bahan produk perawatan kulit. Selain memberikan aroma khas, mangga juga berkontribusi dalam menjaga kesehatan kulit, serta membantu menurunkan kadar kolesterol, menjaga kesehatan jantung,

mencegah kanker, dan mengatasi anemia. Manfaat tersebut menjadikan mangga sebagai salah satu buah yang banyak diminati masyarakat serta memiliki nilai konsumsi tinggi. (Putri & Fahlevi, 2022).

Mangga adalah tanaman yang mudah tumbuh dan memiliki beragam rasa buah, sehingga sangat digemari di Indonesia. Saat ini, mangga bahkan banyak ditanam di pekarangan rumah. Salah satu cara membedakan jenis mangga adalah dengan mengamati bentuk serta tekstur daunnya. Namun, masyarakat sering kali salah memilih jenis mangga yang diinginkan, sehingga akhirnya merasa kecewa. Kesalahan ini terjadi karena banyak orang lebih mengandalkan ciri-ciri buah mangga untuk membedakannya, padahal membutuhkan waktu 4 hingga 6 tahun bagi tanaman mangga untuk berbuah sejak masa pembibitan. Akibatnya, setelah pohon tumbuh besar dan berbuah, jenis mangga yang dihasilkan sering kali tidak sesuai dengan harapan. Kurangnya pemahaman tentang cara mengenali jenis-jenis mangga menjadi salah satu faktor penyebabnya. Selama ini, pengelompokan varietas mangga masih bersifat manual, sehingga dibutuhkan sebuah aplikasi yang dapat mengidentifikasi jenis mangga secara otomatis melalui pengolahan citra daun.

Daun adalah bagian penting dari tumbuhan, dan umumnya setiap tanaman memiliki banyak daun. Organ ini hanya tumbuh pada bagian batang dan tidak ditemukan pada bagian tumbuhan lainnya. Bagian batang tempat melekatnya daun disebut *nodus*, sedangkan sudut yang terbentuk antara batang dan daun dikenal sebagai ketiak daun (*axilla*). Biasanya, daun berwarna hijau karena mengandung klorofil. Mangga sendiri merupakan tanaman buah yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan, mengingat tingkat keragaman genetiknya yang tinggi. Besarnya variasi dalam bentuk, ukuran, dan warna daun mangga mencerminkan luasnya keragaman genetik tersebut. Perbedaan karakteristik daun pada setiap jenis tanaman menjadikan daun sebagai indikator penting dalam proses klasifikasi. Salah satu ciri yang dapat digunakan untuk membedakan jenis daun adalah struktur tulang daun, karena setiap jenis tanaman memiliki pola tulang daun yang khas dan unik. Selain itu, bentuk helaian daun, ujung daun, dan tekstur permukaan daun juga dapat digunakan sebagai pembeda antarjenis tanaman.

Untuk mengklasifikasikan bentuk daun, langkah awal yang harus dilakukan adalah proses ekstraksi fitur. Tahapan ini bertujuan untuk mengambil ciri-ciri khusus dari data yang ada. Pada citra digital, fitur yang dimaksud biasanya berupa susunan piksel dalam bentuk matriks. Ekstraksi fitur merupakan bagian dari pra-pemrosesan citra yang berperan penting dalam meningkatkan ketepatan dalam pengenalan objek. Beberapa tahapan dalam proses ini mencakup penyesuaian ukuran citra agar piksel yang dibandingkan memiliki ukuran yang konsisten, serta penerapan teknik *thresholding* untuk menormalkan nilai piksel dan mengurangi *noise* dalam citra. Selain itu, proses ekstraksi fitur juga membantu menonjolkan karakteristik penting objek sehingga perbedaan antarjenis daun dapat dikenali dengan lebih baik (Safwandi & Maulida, 2015).

Oleh karena itu, pengelompokan jenis pohon mangga berbasis citra digital dilakukan untuk meningkatkan ketepatan dalam mengklasifikasikan jenis pohon dengan memanfaatkan Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Network*). Pendekatan ini mengadopsi cara kerja otak manusia ke dalam sistem komputasi. Salah satu metode dalam Jaringan Syaraf Tiruan yang terbukti efektif untuk tugas klasifikasi adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN merupakan bagian dari *Multi-Layer Perceptron* (MLP) yang terdiri atas banyak lapisan dan mampu memproses citra secara geometris, seperti translasi, rotasi, dan penskalaan. Secara umum, CNN memiliki dua tahapan utama, yaitu pembelajaran fitur (*feature learning*) dan klasifikasi (*classification*). Pada setiap tahapan tersebut terdapat dua proses utama, yakni *feed-forward* dan *backpropagation*. Tahap *feature learning* pada CNN melibatkan *convolutional layer*, fungsi aktivasi ReLU, dan *pooling layer*, sedangkan tahap *classification* terdiri atas proses *flatten*, *fully connected layer*, dan prediksi (Achmad et al., 2019). Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) mampu menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi karena memiliki struktur jaringan yang dalam dan telah banyak diterapkan pada pengolahan data citra.

Penelitian yang dilakukan oleh Hakiky (Hakiky et al., 2021) berhasil mengklasifikasikan jenis pohon mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun menggunakan metode *Backpropagation* dengan akurasi sebesar 95%. Namun, penelitian tersebut masih memerlukan proses ekstraksi ciri secara manual

menggunakan fitur bentuk dan tekstur yang telah ditentukan sebelumnya. Selain itu, penelitian tersebut hanya mengklasifikasikan empat jenis mangga, yaitu manalagi, arumanis, endog, dan apel. Perkembangan metode *deep learning*, khususnya Convolutional Neural Network (CNN), memungkinkan proses ekstraksi fitur dilakukan secara otomatis sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap ekstraksi ciri manual. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan penggunaan arsitektur MobileNetV2 untuk mengklasifikasikan enam jenis pohon mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun, yaitu ambacang, apel, golek, kweni, madu, dan manalagi, sehingga diharapkan mampu memberikan performa klasifikasi yang lebih baik.

Berdasarkan uraian pada latar belakang tersebut, maka diperoleh judul penelitian yaitu *“Pengelompokan Jenis Pohon Mangga Berdasarkan Bentuk dan Tekstur Daun Menggunakan Metode Convolutional Neural Network.”*

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut permasalahan yang di angkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat sistem yang dapat mengenali jenis pohon mangga yang ditanam dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network*?
2. Bagaimana metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dapat diimplementasikan untuk mengelompokkan jenis pohon mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun?

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi kesalahan persepsi dalam pembuatan tugas akhir ini, maka di perlukan Batasan-batasan di dalam penerapannya. Beberapa hal yang menjadi batasan di tugas akhir ini yaitu:

1. Penelitian ini dibatasi pada beberapa jenis pohon mangga yang umum ditemukan dan telah didokumentasikan dengan baik.
2. Klasifikasi yang dilakukan berdasarkan 6 jenis pohon mangga, yaitu mangga golek, mangga madu, mangga manalagi, mangga apel, mangga

ambacang, dan mangga kweni.

3. Pengambilan gambar menggunakan kamera iPhone 12 Pro
4. Penelitian ini menggunakan citra daun mangga yang diperoleh dari 18 rumah warga sebagai objek penelitian
5. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari gambar daun mangga yang telah didokumentasikan sebanyak 100 citra dari setiap jenis daun mangga.
6. Fokus penelitian ini adalah pada bentuk dan tekstur daun saja, tanpa memperhatikan faktor lain seperti buah, batang, atau kondisi tanah.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem yang dapat mengenali jenis pohon mangga yang ditanam dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).
2. Mengimplementasikan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengelompokkan jenis pohon mangga berdasarkan bentuk dan tekstur daun.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mempermudah dalam menentukan jenis pohon mangga yang akan ditanam.
2. Mengurangi terjadinya kesalahan dalam menentukan jenis pohon mangga yang akan ditanam.