

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Klasifikasi berasal dari bahasa latin yaitu *classis* yang artinya pengelompokan benda yang sama serta memisahkan benda yang tidak sama. Secara harfiah arti klasifikasi adalah penggolongan, pengelompokan. Dalam kaitannya di dunia buah-buahan, klasifikasi diartikan sebagai kegiatan pengelompokan buah-buahan berdasarkan ciri-ciri yang sama, misalnya jenis, warna, rasa, kandungan gizi, dan sebagainya. Klasifikasi adalah elemen penting dalam *Machine Learning* yang berperan vital dalam analisis dan pemahaman data.

Mangga dipilih sebagai objek klasifikasi kematangan karena menunjukkan variasi yang signifikan dalam penampilan fisik dan kandungan nutrisi selama proses pemasakan. Mangga yang matang sempurna mempunyai rasa yang manis, tekstur yang lembut, dan aroma yang khas, sedangkan mangga yang belum matang mungkin terasa asam dan keras. Perubahan warna kulit buah mangga dari hijau menjadi kuning atau merah dapat menjadi indikator visual penting dalam menentukan tingkat kematangan. Selain itu, kandungan gula dan asam dalam mangga juga berubah selama pemasakan, sehingga memengaruhi rasa dan nilai gizinya. Mengklasifikasikan kematangan mangga dapat membantu menentukan waktu yang tepat untuk panen, distribusi, dan konsumsi, sehingga memastikan mangga yang sampai ke konsumen memiliki kualitas terbaik. Selain itu, klasifikasi kematangan mangga yang akurat dapat mengurangi limbah makanan dengan

memastikan mangga yang dipasarkan berada dalam kondisi optimal untuk dikonsumsi. Melalui teknik klasifikasi, berbagai masalah seperti klasifikasi data, pengklasifikasian gambar dapat diselesaikan. Proses ini bertujuan untuk mencari model terbaik yang dapat merepresentasikan pola hubungan antara data dengan label yang sesuai. Tantangan utamanya adalah mengembangkan model yang mampu memisahkan data berdasarkan kelas atau labelnya dengan akurat. Metode yang digunakan adalah *K-Nearest Neighbor (KNN)*. *K-Nearest Neighbor (KNN)* telah terbukti memiliki kinerja baik dalam hal akurasi menurut beberapa penelitian.

K-Nearest Neighbors (KNN) dapat digunakan baik untuk masalah klasifikasi maupun regresi dalam *Machine Learning*. Keberhasilan KNN dalam menangani permasalahan klasifikasi telah menjadikannya sebagai salah satu pendekatan yang sangat diminati dalam komunitas *Machine Learning* (Yin et al., 2017). Konsep dasar dari algoritma KNN adalah bahwa suatu data point akan diklasifikasikan atau diprediksi berdasarkan mayoritas tetangga terdekatnya. Algoritma KNN mencari k tetangga terdekat dari data point yang akan diprediksi dan menentukan kelas mayoritas dari tetangga-tetangga tersebut sebagai kelas yang akan diberikan kepada data point tersebut (Subbarayalu et al., 2019).

Transformasi ruang warna HSI adalah proses perubahan representasi warna dari ruang warna RGB (*Red, Green, Blue*) menjadi ruang warna HSI (*Hue, Saturation, Intensity*). Ruang warna HSI lebih mendekati persepsi warna manusia dan digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pemrosesan gambar. *HSI (Hue, Saturation, Intensity)* untuk klasifikasi kematangan mangga karena secara efektif menangkap dan mewakili karakteristik warna yang penting dalam menentukan

tingkat kematangan. Ruang warna HSI sangat selaras dengan persepsi manusia terhadap warna, sehingga memudahkan untuk membedakan berbagai tahapan kematangan mangga, yang sering kali melibatkan perubahan warna halus dari hijau menjadi kuning atau merah. Warna, salah satu komponen HSI, berhubungan langsung dengan jenis warna, yang sangat penting dalam mengidentifikasi perubahan warna kulit mangga saat matang. Hal ini memudahkan pelacakan perkembangan kematangan berdasarkan perubahan warna. Saturasi menunjukkan kejelasan atau kemurnian warna. Pada mangga, intensitas warna kuning atau merah meningkat seiring dengan pematangannya. Menggunakan saturasi sebagai parameter membantu membedakan mangga matang dan mangga mentah. Intensitas mewakili kecerahan warna, selama proses pemasakan, mangga sering kali menjadi lebih cerah dan cerah. Dengan menganalisis intensitasnya, seseorang dapat memperoleh wawasan tambahan mengenai tingkat kematangan. Model HSI memungkinkan pengujian non-destruktif, artinya mangga tidak perlu dipotong atau diubah untuk penilaian kematangan. Hal ini khususnya menguntungkan untuk penyortiran skala besar dan pengendalian kualitas. Ruang warna HSI dapat dengan mudah diintegrasikan ke dalam pemrosesan gambar dan algoritma visi komputer, memungkinkan klasifikasi kematangan mangga secara otomatis dan efisien dengan akurasi tinggi. Dengan memanfaatkan model HSI, klasifikasi kematangan mangga menjadi lebih intuitif, akurat, dan selaras dengan penilaian visual manusia, sehingga memfasilitasi kontrol kualitas yang lebih baik dan mengurangi limbah dalam rantai pasokan mangga.

Beberapa penelitian terkait klasifikasi salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh (Nafi'iyah, 2019) yang memanfaatkan ruang warna *K-Nearest Neighbor* (K-NN) dan HSV untuk menentukan kematangan mangga. Penelitiannya menghasilkan bahwa penerapan metode K-NN dapat efektif diterapkan pada sistem klasifikasi kematangan mangga berdasarkan warna HSV dan hasil akurasi rata-rata 55% dengan rentang jarak $k=1-10$. Selain itu, terdapat penelitian lain yang dilakukan oleh (Salsabila, Yunita and Rozikin, 2021) yang menggunakan algoritma KNN dengan ekstraksi warna HSV dan tekstur GLCM. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa penerapan algoritma *K-Nearest Neighbor* dan ekstraksi fitur warna dan tekstur memudahkan pemrosesan gambar untuk identifikasi bunga, mengurangi waktu dan meningkatkan kemudahan, dengan akurasi tertinggi sebesar 71% dicapai dengan menggunakan $K=7$.

Dengan mempertimbangkan temuan dari penelitian sebelumnya, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai metode yang paling efektif untuk pengklasifikasian kematangan yang optimal dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan transformasi ruang warna *Hue Saturation Intensity* (HSI).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Seberapa efektif algoritma *k-nearest neighbor* dalam mengklasifikasikan kematangan buah mangga (matang, muda, tua) menggunakan fitur yang diekstraksi dari ruang warna RGB HSI?

2. Bagaimana menguji akurasi penerapan *k-nearest neighbor* pada deteksi kematangan mangga dengan menggunakan metode *confusion matrix*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Mengevaluasi efektivitas algoritma *k-nearest neighbor* dalam mengklasifikasikan kematangan buah mangga dengan menggunakan fitur yang diperoleh dari ruang warna RGB HSI.
2. Mengukur akurasi penerapan *K-nearest neighbor* pada deteksi tingkat kematangan mangga dengan menggunakan metode *confusion matrix*.

1.4 Batasan Penelitian

Penulisan penelitian ini memuat batasan masalah agar dalam penyelesaiannya sesuai dengan harapan. Batasan penelitian tersebut mencakup hal-hal berikut:

1. Penelitian ini menggunakan data sebanyak 390 dataset yang diambil dari *roboflow*, terdiri dari 130 buah mangga matang, 130 buah mangga muda dan 130 buah mangga busuk.
2. Penelitian ini menggunakan metode perhitungan RGB to Hue, Saturation, Intensity (HSI) bisa menghitung tingkat transformasi ruang pada buah mangga dengan baik.
3. *Output* dari sistem ini adalah menampilkan hasil deteksi kematangan mangga yang dikategorikan dalam kematangan buah mangga matang, buah mangga muda dan buah mangga busuk.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi seluruh pihak yang terkait, diantaranya:

1. Melatih kemampuan mahasiswa dalam menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh semasa perkuliahan, sehingga dapat digunakan sebagai bahan evaluasi akademik.
2. Dapat mempermudah masyarakat dalam menentukan tingkat , muda, matang, busuk buah mangga.
3. Menjadi alat yang mampu mendeteksi tingkat , muda, matang, busuk buah mangga berdasarkan hasil klasifikasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dilakukan dalam penulisan tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas tentang latar belakang masalah, rumusan, masalah, batasan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan membahas tentang teori-teori dan konsep-konsep yang berhubungan dan mendukung penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan membahas tentang metodologi dan langkah-langkah selama mengerjakan tugas akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas hasil dari proses dalam penyelesaian penelitian, mulai dari perancangan arsitektur yang akan diterapkan, hingga implementasi arsitektur dan teknologi pada sebuah studi kasus.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan dari hasil penelitian dan saran mengenai penelitian selanjutnya.