

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris karena sebagian besar penduduk Indonesia mempunyai pencaharian di bidang pertanian atau bercocok tanam. Data statistik pada tahun 2001 menunjukkan bahwa 45% penduduk Indonesia bekerja di bidang agrikultur [1]. Permasalahan sektor pertanian tidak terlepas dari adanya variabilitas pada jenis tanah, kesuburan tanah, ukuran pohon dan kondisi tanam lainnya yang berpengaruh pada variasi hasil pertanian. Pemetaan hasil panen buah yang dilakukan dengan cara mengidentifikasi jumlah total buah/sayuran di pohon/tanaman merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memprediksi hasil sebelum panen, dan mengatur penggunaan pupuk dan sumber daya lain agar lebih efisien untuk meningkatkan hasil di lokasi pertanian yang memiliki kondisi yang berbeda, sehingga petani dapat mengelola pertanian dengan baik untuk meningkatkan hasil dan keuntungan [2].

Masalah pemetaan hasil panen yang dilakukan dengan cara mengidentifikasi jumlah total buah/sayuran di pohon/tanaman tersebut saat ini menjadi ketertarikan tersendiri dalam perhitungan estimasi tanaman karena pengidentifikasian yang masih dilakukan secara manual membutuhkan banyak waktu dan biaya. Beberapa penelitian dilakukan untuk membuat algoritma penghitungan baru yang digunakan untuk memperoleh perkiraan yang tepat dari jumlah total buah/sayuran, serta meminimalkan waktu dan biaya perhitungan [3]. Selain itu, beberapa tahun terakhir, beberapa peneliti telah mengembangkan robot pemanen buah yang dapat dengan mudah disesuaikan untuk aplikasi lain seperti, pemantau hasil pohon, pemantau status kesehatan tanaman, segmentasi penyakit, perhitungan estimasi tanaman, dan lain-lain [4].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan di Florida pada tahun 2009, digunakan algoritma *Machine Vision* yang dikombinasikan dengan segmentasi adaptif dan analisis bentuk menggunakan deteksi berbasis perimeter yang dinyatakan dapat memisahkan buah yang saling berimpit [5]. Sedangkan pada tahun 2012 di India, dilakukan pengembangan dari penelitian yang dilakukan dalam [5] dengan menggunakan metode transformasi ruang warna CIELAB dan analisis bentuk dengan operator deteksi tepi *Sobel* yang dinyatakan dapat menghitung jumlah buah yang memiliki jenis warna yang lebih bervariasi. Kelemahan metode tersebut adalah adanya kesalahan hasil perhitungan karena masih adanya beberapa buah yang saling berhimpit yang terhitung menjadi buah tunggal [4].

Oleh karena itu, melihat bahwa pada penelitian pada [4] masih dapat dilakukan perbaikan, maka dalam Tugas Akhir ini digunakan metode transformasi ruang warna CIELAB untuk mensegmentasi wilayah buah, sedangkan untuk menghitung jumlah buah digunakan metode deteksi berbasis perimeter agar dapat memisahkan buah yang saling berimpit yang memungkinkan terhitung menjadi buah tunggal.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dibahas pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengimplementasikan sistem penghitungan jumlah buah berbentuk bulat menggunakan metode transformasi ruang warna CIELAB dan deteksi berbasis perimeter?
2. Bagaimana performansi dari sistem penghitungan jumlah buah berbentuk bulat menggunakan metode transformasi ruang warna CIELAB dan deteksi berbasis perimeter?

Untuk memperkecil cakupan dari Tugas Akhir ini diperlukan batasan-batasan, adapun batasan masalah yang diambil untuk Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Citra buah yang digunakan tidak memiliki *noise* seperti lampu, bola, manusia, dll.
2. Buah yang dihitung jumlahnya merupakan buah dengan teksur yang cenderung halus, berbentuk bulat, tidak tumbuh berkerumun, berwarna cerah (merah, kuning, oranye), serta tidak berwarna seperti dedaunan maupun batang pohon.

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Mengimplementasikan sistem penghitungan jumlah buah berbentuk bulat menggunakan metode transformasi ruang warna CIELAB dan deteksi berbasis perimeter.
2. Menganalisa performansi dari sistem penghitungan jumlah buah berbentuk bulat menggunakan metode transformasi ruang warna CIELAB dan deteksi berbasis perimeter.

1.4. Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian, pengumpulan dan pemahaman materi yang terkait dengan permasalahan yang diangkat pada Tugas Akhir ini, meliputi ruang warna CIELAB, ruang warna HSV, *gaussian lowpass filter*, perimeter, dan lain-lain. Sumber pencarian materi yang digunakan adalah artikel, buku, *paper*, jurnal, dan sumber-sumber lain yang berkaitan dengan topik Tugas Akhir.

2. Pengumpulan Data

Dataset yang diuji pada Tugas Akhir ini didapatkan dengan mencari melalui internet. Total *dataset* yang digunakan berjumlah 34 citra yang dibagi berdasarkan kategori mudah dan sulit.

3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dirancang sebuah sistem untuk menghitung jumlah buah berbentuk bulat yang terdiri dari beberapa tahap utama yaitu *preprocessing*, transformasi ruang warna CIELAB, segmentasi menggunakan ruang warna HSV, dan deteksi berbasis perimeter.

4. Implementasi Sistem

Implementasi dari perancangan sistem menggunakan perangkat lunak simulasi untuk *image processing* dengan menggunakan bahasa pemrograman yang dipahami. Pada sistem ini terdapat beberapa tahapan yang dilalui untuk menghitung jumlah buah berbentuk bulat. Tahapan tersebut antara lain *preprocessing*, transformasi ruang warna CIELAB, segmentasi menggunakan ruang warna HSV, deteksi berbasis perimeter, dan evaluasi sistem.

5. Pengujian dan Analisis

Pengujian dilakukan menggunakan 34 citra yang telah dikumpulkan. Terdapat dua skenario pengujian untuk mencari parameter terbaik untuk sistem penghitungan jumlah buah berbentuk bulat ini. Skenario pertama dilakukan terhadap penentuan aturan pemrosesan titik potong perimeter yang telah didapatkan. Skenario kedua dilakukan terhadap penentuan aturan jarak minimal pengelompokkan titik pusat. Setelah menjalankan kedua skenario tersebut, hasil yang didapatkan akan dianalisis dan dihitung performansi untuk setiap pengujian.

6. Penyusunan Buku TA

Berdasarkan hasil pengujian dari berbagai skenario, semua yang telah dilakukan dari mulai melakukan perencanaan sampai mendapatkan analisis serta kesimpulan dibuat dalam bentuk buku Tugas Akhir.

1.5. Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini disusun dalam beberapa bab yang dari setiap bab, berisi data-data sebagai berikut.

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang pengambilan masalah, perumusan masalah yang diangkat beserta batasan masalah Tugas Akhir, tujuan pengerjaan Tugas

Akhir ini, metodologi penyelesaian masalah yang telah dirumuskan, dan sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini.

2. BAB 2 STUDI LITERATUR

Berisi tentang teori yang mendukung perancangan, implementasi serta analisis sistem dalam penyusunan Tugas Akhir. Beberapa teori yang dibahas pada bab ini antara lain *gaussian lowpass filter*, ruang warna CIELAB dan HSV, serta perimeter lingkaran.

3. BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

Berisi tentang penjelasan mengenai sistem yang dibangun untuk Tugas Akhir ini. Menjelaskan tentang blok sistem dari awal pembangunan sampai proses percobaan, beserta penjelasan di setiap bloknnya, pemaparan *dataset* serta penjelasan skenario pengujian.

4. BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Berisi tentang hasil pengujian yang berisi performansi dari sistem berdasarkan pengimplementasian sistem berdasarkan perencanaan dan skenario pengujian yang telah dibuat di tahap sebelumnya. Kemudian analisis hasil capaian juga terdapat pada bab ini.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini terdiri dari kesimpulan yang diambil dari hasil analisis pengujian yang telah dilakukan, serta saran untuk pengembangan dan perbaikan yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya.