

1. PENERAPAN ALGORITMA COLOR TRESHOLDING DALAM RUANG WARNA HSV UNTUK MENGETAHUITINGKAT KEMATANGAN BUAH JERUK BERASTAGI

Vini Ari Sandi¹, Nuri David Maria Veronika²

¹Mahasiswa, Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Jln.Bali (Telp.(0736) 22027, 22765 Fax.(0736) 26161; e-mail:@gmail.com)

²Dosen Tetap Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Jln.Bali (Telp.(0736) 22027, 22765 Fax.(0736) 26161; e-mail:.....@umb.ac.id)

Abstract—Berastagi oranges are famous for their high-quality, medium, large, golden or yellow skin, and sweet, slightly sour, and juicy flesh. However, it is often difficult to distinguish between unripe and ripe fruits because the differences in appearance are not too significant, making it an obstacle for consumers, farmers, and retailers who want to ensure the quality of the fruit. To achieve this, a color rendering algorithm must be used in the HSV (Hue, Saturation, Value) color space to automatically determine the saturation level. This algorithm facilitates the evaluation and classification of fruits by analyzing the color of oranges for accurate and consistent evaluation. The steps include creating images with constant lighting, converting images from RGB to HSV, determining HSV values based on ripeness and applying them to different areas, segmenting images to calculate the proportion of ripe areas, analyzing results, validating with mature classes, and . models. This method is expected to provide the most accurate and efficient solution in finding the best quality Berastagi oranges.

Keyword: *Color Thresholding, Fruit Ripeness, Image.*

Intisari—Jeruk berastagi terkenal dengan kulitnya yang berkualitas tinggi, sedang, besar, berwarna keemasan atau kuning, serta daging buahnya yang manis, sedikit asam, dan berair. Namun seringkali sulit membedakan buah mentah dan matang karena perbedaan penampakan yang tidak terlalu signifikan sehingga menjadi kendala bagi konsumen, petani, dan pengecer yang ingin menjamin kualitas buah. Untuk mencapai hal ini, algoritma rendering warna harus digunakan dalam ruang warna HSV (Hue, Saturation, Value) untuk secara otomatis menentukan tingkat saturasi. Algoritme ini memfasilitasi evaluasi dan klasifikasi buah dengan menganalisis warna jeruk untuk evaluasi yang akurat dan konsisten. Langkah- langkahnya antara lain membuat gambar dengan pencahayaan konstan, mengkonversi gambar dari RGB ke HSV, menentukan nilai HSV berdasarkan kematangan dan menerapkannya pada area berbeda, melakukan segmentasi gambar untuk menghitung proporsi area matang, analisis hasil , validasi dengan kelas dewasa, Dan . model. Metode ini diharapkan dapat memberikan solusi yang paling akurat dan efisien dalam mencari Jeruk Berastagi dengan kualitas terbaik.

Kata Kunci: *Color Thresholding, Kematangan Buah, Citra.*

I. PENDAHULUAN

Jeruk Berastagi merupakan salah satu produk pertanian dari daerah Berastagi di provinsi Sumatera Utara Indonesia. Buah ini memiliki bentuk yang unik, berukuran sedang hingga besar, kulit berwarna coklat keemasan atau kuning, serta daging buah yang manis, sedikit asam, dan berair. Jeruk Berastagi yang berkualitas tinggi menjadikannya populer di pasar lokal dan internasional. Buah ini sering dipilih karena rasanya yang manis dan nutrisi yang baik sehingga sangat dicari konsumen. Oleh karena itu, menjaga kualitas dan kemurnian jeruk Berastagi sangat penting untuk menjaga reputasinya di pasaran dan meningkatkan nilainya.

Permasalahan terbesar yang dihadapi petani dan penjual dalam membedakan tingkat kematangan buah jeruk Berastagi adalah permasalahan dalam mengidentifikasi tanda-tanda kematangan yang sebenarnya. Jeruk berastagi memiliki warna kulit yang beragam, hal ini bisa menyesatkan karena warna kuning atau kuning pucat tidak selalu menunjukkan putihnya. Beberapa jeruk mungkin terlalu matang meskipun kulitnya masih hijau. Petani harus memperhatikan bentuk dan warna daun jeruk; Seharusnya agak lembut tetapi tidak terlalu bernafas, dan memiliki aroma yang manis dan lezat. Ukuran buah juga bisa menjadi indikator; jeruk yang lebih besar umumnya lebih matang. Faktanya, perbedaan antara jeruk mentah dan jeruk putih tidak terlalu signifikan, sehingga menyulitkan banyak konsumen, petani, dan pengecer untuk menentukan tingkat kematangan buah.

Pengiriman secara manual seringkali tidak efisien dan tidak konsisten, sehingga mengakibatkan buah-buahan yang kurang matang dijual atau digunakan, sehingga dapat mengurangi kepuasan konsumen dan merugikan petani dan pedagang. Proses manual ini juga memakan banyak waktu dan tenaga sehingga tidak efisien. Kurangnya keseragaman karakteristik pertumbuhan membuat evaluasi menjadi sulit dan rumit serta memerlukan tingkat pengalaman dan akurasi yang tinggi.

Solusi terbaik untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menggunakan algoritma pengkodean warna pada ruang warna HSV (Hue, Saturation, Value). Algoritma ini memberikan analisis warna oranye Berastagi yang lengkap dan konsisten, yang dapat menjadi indikator penting kualitas buah. Langkah-langkah dalam algoritma ini antara lain mengambil gambar buah dalam kondisi pencahayaan terus menerus, mengubah gambar dari ruang warna RGB ke HSV, dan menentukan nilai HSV buah matang. Kemudian dengan menggunakan program ambang batas, areal kulit jeruk disegmentasi menurut rentang nilai tersebut, kemudian dilakukan bagian pemetaan untuk menghitung rasio kualitas kawasan. Hasil bagian ini dianalisis untuk mengetahui tingkat pembentukan buah dan digunakan untuk mengklasifikasikan jeruk matang atau mentah.

Tujuan utama penggunaan algoritma rendering warna pada bidang HSV adalah untuk menciptakan cara yang lebih akurat dan efisien dalam menentukan tingkat kesegaran jeruk Berastagi secara otomatis. Diharapkan dengan teknologi, proses penilaian dan grading mutu benih dapat disederhanakan sehingga lebih efisien dan konsisten. Penerapan sistem ini akan membantu petani dan pedagang menjamin kematangan buah yang dijualnya, meningkatkan kebahagiaan konsumen dan pada akhirnya meningkatkan kualitas dan reputasi jeruk Berastagi di pasar. Selain itu, penggunaan teknologi akan meningkatkan efisiensi dalam evaluasi buah matang, mengurangi ketergantungan pada pasar yang memakan waktu dan padat karya.

Kesimpulan dari alasan mengambil judul "Penerapan Algoritma Color Thresholding dalam Ruang Warna HSV untuk Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Jeruk Berastagi" adalah mengatasi kesulitan yang sering dihadapi konsumen, petani, dan pedagang dalam membedakan jeruk mentah dan jeruk matang. Jeruk Berastagi. Kesulitan tersebut muncul karena perbedaan yang terlihat antara warna oranye dan putih tidak terlalu signifikan, karena evaluasi manual seringkali tidak konsisten dan objektif. Dengan menggunakan algoritma rendering warna dalam ruang warna HSV, kita dapat menganalisis warna kulit jeruk dengan tepat dan akurat, yang merupakan indikator terpenting dari kematangan buah. Tujuannya adalah untuk menemukan cara yang lebih efisien dan efektif dalam mengidentifikasi buah matang sehingga membantu menentukan kualitas dan kondisi jeruk Berastagi yang dijual di pasar. Hal ini tidak hanya meningkatkan permintaan konsumen, namun juga meningkatkan produktivitas dan pengakuan petani dan pedagang Jeruk Berastagi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Citra Digital

Citra atau gambar dapat di definisikan sebagai sebuah fungsi dua dimensi, $f(x,y)$, dimana x dan y adalah koordinat bidang datar, dan harga fungsi f di setiap pasangan koordinat (x,y) disebut intensitas atau level keabuan (grey level) dari gambar di titik itu[1]. Citra

digital adalah fungsi $f(x,y)$ berukuran M baris dan N kolom, dengan x dan y adalah koordinat spasial, dan amplitudo f di titik koordinat (x,y) dinamakan intensitas atau tingkat keabuan pada citra di titik tersebut dan nilai x,y serta nilai amplitudo f secara keseluruhan berhingga (*finite*) dan bernilai diskrit. Citra digital adalah citra yang dapat di olah oleh komputer yaitu gambar pada bidang dua dimensi (baris dan kolom) dimana setiap pasangan indeks baris dan kolom menyatakan suatu titik pada citra. Nilai matriksnya menyatakan nilai kecerahan titik tersebut. Titik-titik tersebut dinamakan sebagai elemen citra, atau *pixel* (*picture element*). Dalam kamus komputer, gambar atau foto di istilahkan sebagai citra yang mempunyai representasi matriks berupa matriks $C_m \times n = (cij)$. Citra digital sebagai fungsi intensitas cahaya dua dimensi $f(x,y)$ dimana x dan y menunjukkan koordinat spasial, dan nilai f pada suatu titik tersebut.

B. Pengertian Deteksi

Deteksi adalah suatu proses untuk memeriksa atau melakukan pemeriksaan terhadap sesuatu dengan menggunakan cara dan teknik tertentu. Deteksi dapat digunakan untuk berbagai masalah, misalnya dalam sistem pendeteksi suatu penyakit, dimana sistem mengidentifikasi masalah-masalah yang berhubungan dengan penyakit yang biasa disebut gejala. Tujuan dari deteksi adalah memecahkan suatu masalah dengan berbagai cara tergantung metode yang diterapkan sehingga menghasilkan sebuah solusi. Selain pada badan radiologi proses pendeteksian selalu digunakan untuk meneliti masalah pada berbagai bidang. Deteksi pada ilmu komputer terkhususnya pada pengolahan citra *digital* selalu digunakan untuk pengambilan garis tepi, median, pixel, noise.

C. Segmentasi Warna menggunakan Hue, Saturation, dan Value (HSV)

Pada segmentasi warna digunakan untuk dasar seleksi warna pada objek penelitian yang akan

digunakan, pada citra segmentasi menerapkan kode warna tertentu sebagai seleksi warna yang disebut dengan model HSV. Pada model tersebut merupakan symbol dan lambang yang menentukan kadar warna setiap objek yang ada, Adapun lambing singkatan HSV adalah:

1. H untuk menunjukan warna merah kuning dan biru
2. S untuk menunjukan warna dari tingkat dominasi antara warna H dari seberapa besar tingkar kemurnian dari warna tersebut dan
3. V untuk melihat tingkat kecerahan dan tingkat kegelapan dari setiap cahaya.

D. Algoritma Color Thresholding

Thresholding adalah teknik dalam pengolahan citra yang digunakan untuk memisahkan objek dari latar belakang. Dengan menetapkan nilai ambang batas (threshold), setiap piksel dalam citra diklasifikasikan sebagai bagian dari objek atau latar belakang. Piksel yang memiliki nilai intensitas di atas ambang batas akan diklasifikasikan sebagai objek, sedangkan piksel di bawah ambang batas akan diklasifikasikan sebagai latar belakang. Teknik ini sangat sederhana namun efektif untuk berbagai aplikasi seperti segmentasi citra, pengenalan pola, dan deteksi tepi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara mandiri. Penelitian ini akan dilakukan juni 2024.

B. Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap proses ini peneliti mulai melakukan pengumpulan data citra buah jeruk berastagi dengan Mengumpulkan gambar citra jeruk yang terlihat matang ataupun mendekati masa kematangan dengan prediksi secara kasat mata saja. mengambil foto dengan secara langsung dengan menggunakan kamera dengan bentuk gambar yang jelas dalam pencahayaan yang baik agar

objek buah jeruk mudah dideteksi dan diolah oleh program nantinya.

C. Pre Processing

Penggunaan warna ambang batas pada ruang warna HSV pada ruang warna MATLAB dimulai dengan langkah pertama mengubah gambar oranye menjadi ruang warna HSV menggunakan fungsi `rgb2hsv`. Batas atas dan bawah nilai Hue, Saturation, dan Value kemudian menentukan warna kulit jeruk matang yang disetel. Dengan menggunakan perbandingan, operasi dilakukan untuk menentukan area gambar yang sesuai dengan parameter warna. Persentase area berwarna oranye kinidapat dihitung dengan menghitung jumlah piksel pada mask. Langkah terakhir meliputi penyesuaian gambar asli dan mask untuk mengevaluasi hasil segmentasi, serta penyesuaian parameter dan penyesuaian algoritma untuk perbaikan lebih lanjut jika diperlukan. Dengan demikian, metode ini memberikan cara yang efektif dan efisien untuk mengidentifikasi buah putih jeruk Berastagi berdasarkan warna kulit menggunakan algoritma ambang batas warna MATLAB pada kode warna HSV

D. Pengujian

Tahap pengujian terhadap sistem yang telah diimplementasikan disebut tahap realisasi. Ini dirancang untuk diuji secara real time terhadap input yang telah dipilih. Pada tahap ini dilakukan Perhitungan Color Thresholding Dalam Ruang Warna Hsv yang diterapkan pada tahap inovatif akan dicoba masukan 50 gambar buah jeruk, maka akan dibuatkan table hasil pemeriksaan diselidiki, melakukan perhitungan asumsi bagaimana hasil bisa dinyatakan akurat dan tingkat kematangan sesuai dengan hasil sebenarnya ataupun hasil prediksi kematangannya, kemudian dengan metode pengujian confusion matrik akan dihitung tingkat keberhasilan dari algoritma Color Thresholding Dalam Ruang Warna Hsv ini.

Pengambilan citra dilakukan sebanyak 15 kali pada setiap jenis kematangan dengan ukuran piksel minimal 300 x 300 piksel. Tahapan awal dilakukan dengan proses mencari nilai rata-rata RGB citra buah jeruk sebagai tahapan *preprocessing*. Selanjutnya dilakukan ekstraksi citra menggunakan metode *color tresholding* dalam ruang warna HSV untuk mendapatkan fitur ciri citra. Hasil ekstraksi fitur ciri citra disimpan kedalam dataset untuk diproses pada tahap pengujian dengan mencari nilai terdekat dari citra uji dengan dataset menggunakan *euclidean distance*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembahasan

Data yang digunakan untuk mengidentifikasi kematangan buah jeruk berdasarkan citra berukuran 300 x 300 piksel, seperti ditunjukkan pada Tabel 4.1. untuk keperluan hitungan manual, data piksel yang diambil berukuran 3 x 3 piksel. Citra yang diambil meliputi jenis kematangan yaitu matang, setengah matang dan mentah. Tiap identifikasi kematangan buah jeruk menggunakan 15 (limas belas) citra seperti contoh pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Citra Warna Kulit Wajah

No	Jenis Jeruk	Gambar	Tingkat Kematangan
1	Jeruk Manis		Matang
2	Jeruk Manis		Setengah Matang
3	Jeruk Manis		Mentah

Pada tahap klasifikasi tingkat kematangan citra buah jeruk dilakukan dengan proses pelatihan dan pengujian. Proses pelatihan adalah proses dimana keseluruhan citra buah

jeruk diekstraksi dengan HSV disimpan kedalam dataset. Sedangkan proses pengujian adalah melakukan pengujian klasifikasi tingkat kematangan citra buah jeruk dengan esktaksi HSV dan melakukan pendekatan nilai dengan *euclidean distance* pada dataset latih untuk mendapatkan klasifikasi tingkat kematangan.

Sedangkan jenis jeruk yang diteliti adalah jeruk manis. Berikut adalah data lengkap dari citra buah jeruk yang dapat dilihat seperti ditunjukkan pada Tabel 4.14:

Tabel 4.14 Informasi Citra Latih dan Citra Uji

Jenis Data	Jenis Jeruk	Tingkat Kematangan	Jumlah Citra	Total Citra
Data Latih	Jeruk Manis	Matang	15	45
		Setengah Matang	15	
		Mentah	15	
Data Uji	Jeruk Manis	Matang	5	15
		Setengah Matang	5	
		Mentah	5	



V. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengujian yang dilakukan dengan mengidentifikasi tingkat kematangan buah jeruk berdasarkan dari citra menggunakan metode *color thresholding* dalam ruang warna HSV maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses identifikasi tingkat kematangan buah jeruk dengan metode *color thresholding* dalam ruang warna HSV menggunakan data uji sebanyak 15 citra berhasil mendapatkan nilai akurasi sebesar 86,66 %, dimana nilai akurasi ini dapat dikatakan baik.
2. Identifikasi dengan mencari nilai terdekat citra uji hasil transformasi dengan citra latih yang disimpan berdasarkan proses *preprocessing* ekstraksi ciri buah jeruk ke bentuk *color thresholding* dalam ruang warna HSV.
3. Berdasarkan hasil pengujian, akurasi identifikasi tentu akan berubah dengan semakin banyaknya data yang diuji

VI. SARAN

Untuk pengembangan sistem yang lebih baik, serta untuk menguji tingkat keakuratan yang lebih baik dalam identifikasi kematangan buah jeruk berdasarkan citra, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Untuk meningkat akurasi identifikasi, maka perlu adanya perbandingan metode
2. *color thresholding* dalam ruang warna HSV dengan metode identifikasi yang lain.
3. Untuk hasil akurasi identifikasi tingkat kematangan yang lebih baik, dapat ditambahkan dataset buah jeruk yang lebih banyak dari batasan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Yuhandri, dkk. (2022). Pengenalan Teknologi Pengolahan Citra Digital (Digital Image Processing) Untuk Santri Di Rahmatan Lil' Alamin International Islamic Boarding School. *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 1239–1244. <https://doi.org/10.31004/cdj.v3i2.5868>.
- Areni, I., Amirullah, I., & Arifin, N. (2019, November 30). Klasifikasi Kematangan Stroberi Berbasis Segmentasi Warna dengan Metode HSV. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 23(2), 113-116. <https://doi.org/https://doi.org/10.25042/jpe.112019.03>.
- Antonio Ciputra, De Rosal Ignatius Moses Setiadi, Eko Hari Rachmawanto, & Ajib Susanto, (2018, April 1). Klasifikasi tingkat kematangan buah apel manalagi dengan menggunakan algoritma naive bayes. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 9(1), 1-10. DOI: <https://doi.org/10.24176/simet.v9i1.2000>.
- Singgih Adhimantoro. (2020, Februari 1). Mengetahui Tingkat Kematangan Buah Dengan Ultrasonik Menggunakan Logika Fuzzy. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 3(1), 63-68. DOI: <https://doi.org/10.24176/simet.v9i1.2000>.
- Siti Raysyah, V. Arinal, and D. I. Mulyana. (2021, September). Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi Berdasarkan Deteksi Warna Menggunakan Metode KNN dan PCA. *JSiI J. Sist. Inf.*, 88–95. DOI: <https://doi.org/10.30656/jsii.v8i2.3638>
- Adelia Kartika Panggabean, Aldina Syahfaridzah, Nabila Ayu Ardiningih. "Mendeteksi Objek Berdasarkan Warna dengan Segmentasi Warna HSV Menggunakan Aplikasi MATLAB." *Methomika: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, Vol. 4 No. 2, Oktober 2020, pp. 94-97. DOI: <https://doi.org/10.46880/jmika.Vol4No2.pp94-97>