

Identifikasi Kematangan Buah Tomat Menggunakan Segmentasi Warna HSV

Muhammad Tafif Qairawan Assiddiqi, Hanan Nuari, Marissa Ana, Idiel Anugrah

Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

JL. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak Tenggara

D1041211062@student.informatika.untan.ac.id

D1041211053@student.informatika.untan.ac.id

D1041211061@student.informatika.untan.ac.id

D1041211046@student.informatika.untan.ac.id

Abstrak

Buah tomat (*Lycopersicum esculentum*) merupakan jenis buah dengan pemanenan kematangan berdasarkan warna. Penelitian ini dibuat dengan menggunakan sistem aplikasi berbasis website dengan menggunakan metode segmentasi warna dengan deteksi warna HSV untuk menghasilkan warna sesuai dengan tingkat kematangan buah. Fitur HSV adalah fitur dengan akurasi, sensitivitas dan spesifisitas tertinggi. Data pada sampel diuji dengan cara menghitung jarak atau kedekatan pada fitur HSV pada data sampel uji dan data pada basis pengetahuan. Yang menjadikan fitur HSV adalah fitur yang terbaik untuk membedakan antara tekstur pada pendeteksian citra warna buah berdasarkan deteksi menggunakan HSV ini dipengaruhi oleh sampel warna buah.

Kata kunci: Buah Tomat, Segmentasi, HSV, Machine Learning, Website

Tomato Fruit Ripeness Identification Using HSV Color Segmentation

Abstract

Tomato (*Lycopersicum esculentum*) is a type of fruit with harvesting maturity based on color. This research was made using a website-based application system using the color segmentation method with HSV color detection to produce colors according to the level of ripeness of the fruit. The HSV feature is the feature with the highest accuracy, sensitivity and specificity. The data on the sample is tested by calculating the distance or proximity to the HSV features on the test sample data and data based on knowledge. What makes the HSV feature the best feature for distinguishing between textures in the detection of fruit color images based on detection using this HSV is influenced by fruit color samples.

Keywords: Tomato fruits, Segmentation, HSV, Machine Learning, Website

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada zaman sekarang ini membuat pekerjaan manusia menjadi lebih efektif dan efisien dalam berbagai aspek, salah satunya merupakan pada bidang pertanian yang ada pada fakultas pertanian UNTAN. Dalam dunia pertanian, kemajuan dalam perkembangan teknologi sangat dibutuhkan dalam menunjang pemilihan hasil pertanian yang khususnya dalam kematangan buah tomat. Buah tomat (*Lycopersicum esculentum*) merupakan salah satu jenis buah yang memiliki waktu kematangannya relatif cepat jika sudah dipanen. Dalam klasifikasi tumbuhan, tanaman tomat termasuk kelas dicotyledonae (berkeping dua). (Tugiyono, 2005). [1]

Proses pemilihan buah tomat yang matang umumnya bergantung pada setiap orang terhadap komposisi warna yang dimiliki citra. Dengan proses pemilihan buah tomat yang matang cara memilih kematangan buah tomatnya tentunya dipengaruhi oleh kondisi tertentu. Pemilihan buah tomat ini diukur dengan tingkat usia kematangan berdasarkan kualitasnya. Pada proses pemilihan hasil buah tomat pada bidang pertanian, ada beberapa tahapan sebelum buah tomat yang dihasilkan adalah matang,

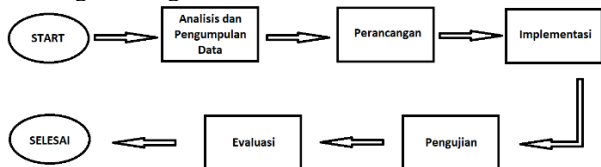
tahapan pemilihan kematangan buah tomat ini tentu ada banyak cara yang dapat dilakukan. Dalam tahapan” nya salah satunya adalah melalui pemilihan segmentasi warna buah.

Warna merupakan salah satu fitur yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi objek pada pengolahan citra digital. Salah satu ruang warna yang dapat dijadikan penentuan menggunakan fitur ruang warna Hue, Saturation, Value (HSV). Pada metode segmentasi dengan deteksi warna HSV menurut Giannakopoulos (2008), dilakukan pemilihan sampel pixel sebagai acuan warna untuk membentuk segmen yang diinginkan [2]. Fitur warna HSV sudah banyak digunakan pada penelitian sebagai salah satu fitur untuk mengidentifikasi objek. Fitur warna HSV antara lain digunakan untuk klasifikasi tingkat usia kematangan buah.

Untuk mengidentifikasi tingkat kematangan buah tomat ini maka dibuatlah sistem aplikasi berbasis web dalam menentukan usia kematangan buah tomat menggunakan citra menggunakan fitur segmentasi warna. Dengan menggunakan metode fitur warna HSV dapat digunakanlah OpenCV yang mengidentifikasikan data usia kematangan buah tomat.

II. METODOLOGI

Prosedur penelitian ini dilakukan secara teratur dan sistematis guna mencapai tujuan penelitian, yang terdiri dari langkah-langkah berikut :

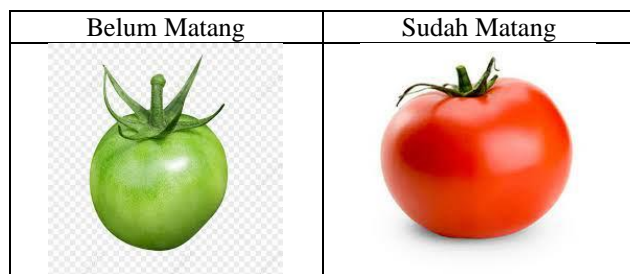


Penelitian ini dimulai dengan menganalisis dan mengumpulkan data berdasarkan sumber yang ada, kemudian melakukan perancangan sistem. Setelah itu, dilakukan implementasi sistem untuk memahami bagaimana sistem berjalan setelah proses implementasi. Tahap pengujian dilakukan untuk mengevaluasi performa sistem yang telah dirancang.

Tahapan awal dalam melakukan Perancangan Aplikasi Identifikasi Usia Kematangan Buah Tomat Menggunakan Segmentasi Warna Berbasis Website adalah pengumpulan data set. Data set yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari tomat belum matang dan matang dengan masing-masing terdiri dari 10 gambar tomat. Pengumpulan data sangat penting dilakukan terlebih dahulu untuk mendapatkan data yang valid, untuk membangun data set yang mencakup berbagai tingkat kematangan buah tomat yang kemudian dapat direpresentasikan, dan penentuan parameter pemilihan ambang batas (rentang hue, saturation dan value).

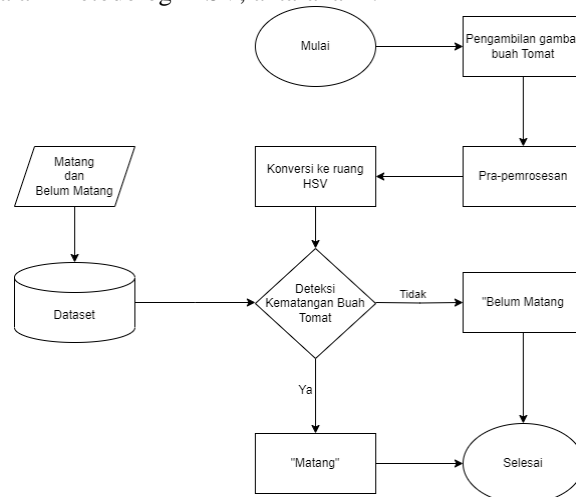
Pengumpulan data yang diperlukan yaitu : citra buah tomat, anotasi data (label kematangan), dan variasi kondisi pengambilan gambar. Pengumpulan data ini membantu dalam membangun pemahaman yang lebih baik tentang keterkaitan antara informasi warna, kejenuhan, dan kecerahan dalam tingkat kematangan buah.

Dalam penelitian indentifikasi usia kematangan buah tomat menggunakan segmentasi warna HSV ini menggunakan sekelompok data yang kemudian di bagi menjadi 2 variabel yaitu gambar buah tomat yang belum matang dan gambar buah tomat yang sudah matang.



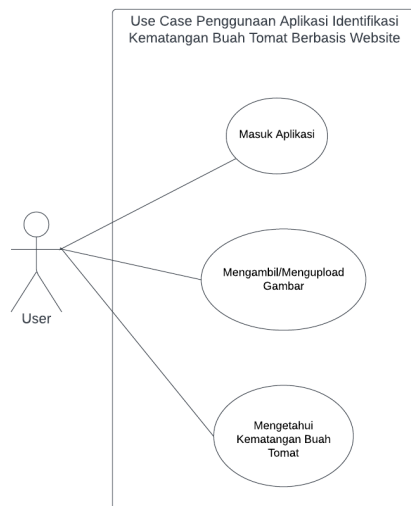
Metodologi yang digunakan untuk Perancangan Aplikasi Identifikasi Usia Kematangan Buah Tomat Menggunakan Segmentasi Warna Berbasis Website adalah metode Hue, Saturation, and Value (HSV). Metode HSV merupakan suatu pendekatan dalam analisis citra yang melibatkan konversi citra ke ruang warna HSV dan ekstraksi informasi warna, kejenuhan, dan kecerahan dari citra. Secara umum pendekatan analisis segmentasi citra yang sering digunakan adalah melalui pendekatan intensitas, pendekatan warna dan pendekatan bentuk

(Rujikietgumjorn, 2008) [3]. Adapun langkah-langkah dalam metodologi HSV, antara lain :



1. Pengambilan citra : Mengambil citra menggunakan perangkat pemroses citra, seperti kamera, webcam, maupun penguploadan gambar buat Tomat dari kamera perangkat lain (seperti *handphone*, kamera, dll) pada buah tomat dengan resolusi yang memadai.
2. Pra-pemrosesan : Peningkatan kontras, penghilangan derau, normalisasi intensitas, ataupun penyesuaian warna agar citra bisa lebih baik dan dapat diandalkan untuk dianalisis.
3. Konversi ke ruang HSV : citra di konversi dari ruang warna awal (misalnya RGB) ke ruang HSV (Hue, Saturation, dan Value).
 - a. Hue : Mewakili warna sebenarnya, seperti merah, kuning, violet, yang digunakan untuk menentukan tingkat kemerahan (redness), kehijauan(greeness), dan sebagainya.
 - b. Saturation : Mewakili kemurnian atau kekuatan warna yang kadang disebut sebagai chroma.
 - c. Value : Mewakili kecerahan atau nilai tinggi rendahnya warna. Nilai yang dimaksud berkisar antara 0-100%, jika nilai 0% maka berwarna hitam, jika nilai semakin tinggi warna akan menjadi cerah dan muncul variasi baru dari warna tersebut.
4. Analisis HSV : Analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan memisahkan objek berdasarkan rentang warnanya yang spesifik. Misalnya, untuk mendeteksi kematangan buah, rentang warna tertentu yang berkaitan dengan tingkat kematangan dapat ditentukan untuk mengklasifikasikan buah dalam kategori kematangan yang berbeda.
5. Klasifikasi atau Analisis Lanjutan : Berdasarkan informasi yang diekstraksi dari komponen HSV, dilakukan klasifikasi atau analisis lanjutan untuk mengidentifikasi tingkat kematangan atau atribut lain dari objek atau buah yang ingin dianalisis.
6. Evaluasi : Hasil analisis atau klasifikasi ditampilkan kepada pengguna melalui visualisasi atau tampilan output yang sesuai. Ini bisa berupa tampilan teks dan visualisasi citra dengan penandaan tingkat kematangan.

Berikut adalah Use Case diagram penggunaan Aplikasi Idetifikasi Kematangan Buah Tomat Berbasis Website :



Pada aplikasi ini, Pengguna adalah aktor utama dalam sistem ini. Pengguna dapat melakukan beberapa fungsi berikut ini :

1. Masuk aplikasi : Pengguna dapat masuk ke dalam aplikasi tanpa login
2. Mengambil atau mengupload gambar : Pengguna dapat mengambil gambar langsung dari perangkat atau mengupload gambar yang sudah ada di perangkat untuk mengidentifikasi kematangan buah tomat.
3. Mengetahui kematangan buah tomat : Pengguna dapat memperoleh informasi tentang kematangan buah tomat sesuai gambar yang diupload/diambil pada Aplikasi Identifikasi Kematangan Buah Tomat Berbasis Website.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari metodologi sebelumnya diimplementasikan pada hasil dan pembahasan berikut:

A. Hasil Pengumpulan Data dan Data Pre-processing

Data yang berhasil dikumpulkan dan berhasil di pre-processing untuk kebutuhan pembentukan basis pengetahuan berjumlah masing-masing 10 untuk tomat yang sudah matang dan belum matang. Sedangkan untuk data test terdiri dari 5 sampel, 3 tomat yang sudah matang dan 2 yang belum matang.






B. Hasil Ekstraksi Fitur Warna HSV dan Pembentukan Basis Pengetahuan

Adapaun hasil dari pembentukan basis pengetahuan adalah sebagai berikut:

No	H	S	V	Hasil
1	80.15	216.65	124.02	belum matang
2	80.89	183.32	165.22	belum matang
3	82.57	228.09	153.04	belum matang
...
15	120.84	242.28	206.85	matang
16	116.25	199.4	229.0	matang
17	114.58	176.6	253.8	matang

C. Hasil Pengukuran Distance Comparison

Pada pengukuran distance comparison, data sampel diuji dengan cara menghitung jarak atau kedekatan pada fitur HSV pada data sampel uji dan data pada basis pengetahuan. Pada pengukuran distance comparison dilakukan menggunakan metode pengukuran Canberra. Berikut merupakan hasil output dari setiap sampel data uji:

Data sampel uji	Output
	Sudah Matang
	Sudah Matang
	Sudah Matang
	Belum Matang
	Belum Matang

Berdasarkan pada tabel diatas, 5 dari 5 sampel yang telah dilakukan pengujian berhasil menunjukkan output sesuai dengan yang diharapkan.

D. Perancangan Aplikasi

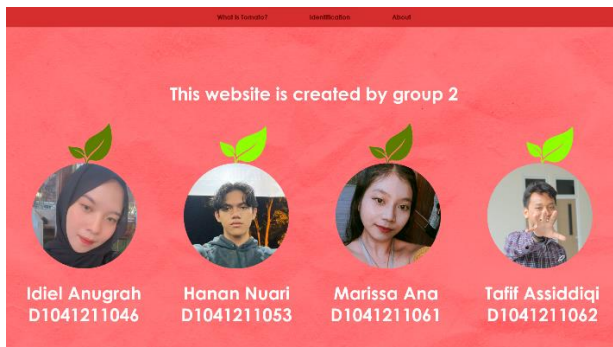
Pada perancangan aplikasi identifikasi kematangan buah tomat, dibuat berbasis website dikarenakan dapat memudahkan dalam penggunaan tanpa harus menginstal aplikasi dan dapat dijalankan di perangkat manapun. Website dibuat menggunakan web framework python, yaitu flask. Flask memiliki fleksibilitas dalam konfigurasi dan mudah untuk dipelajari.

Berikut tampilan dari website yang telah dirancang:

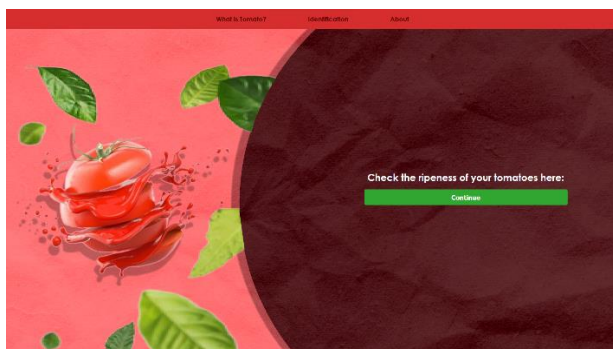
1. Tampilan Awal



2. Tampilan Anggota Kelompok



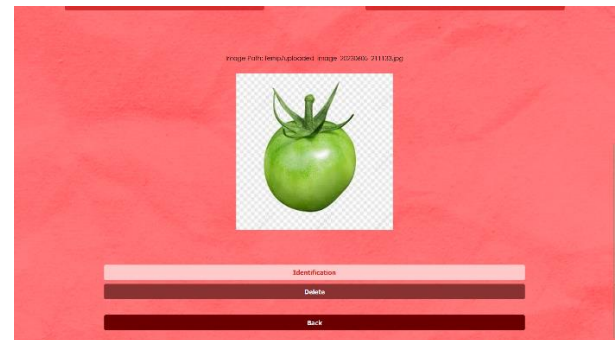
3. Tampilan Menu



4. Isi Tampilan Menu



5. Isi Tampilan Menu (lanjutan)



6. Tampilan Capture Gambar



7. Tampilan Upload Gambar



8. Tampilan Hasil Identifikasi (Belum Matang)



9. Tampilan Hasil Identifikasi (Sudah Matang)



IV. KESIMPULAN

Dari hasil pembuatan sistem aplikasi berbasis web dengan metode HSV (Hue Saturation Value) yang menggunakan warna pada citra dapat disimpulkan bahwa fitur HSV adalah fitur dengan akurasi, sensitivitas dan spesifisitas tertinggi yang sama halnya dengan penelitian Mahmood dan Abbas (2016) yang menunjukkan bahwasanya fitur kontras adalah yang terbaik untuk membedakan antara tekstur pada pendeteksian citra warna buah. Jadi hasil segmentasi warna berdasarkan deteksi warna HSV sangat dipengaruhi oleh sampel warna buah.

Selain itu, hasil dari pengujian fitur warna HSV menggunakan metode Canberra pada data sampel terhadap data basis pengetahuan didapatkan bahwasanya aplikasi yang telah dirancang dapat menghasilkan dan dapat mengidentifikasi yang menghasilkan luaran sesuai yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tugiyono. 2005. Tanaman Tomat. Agromedia Pustaka. Jakarta: 250 halaman.
- [2] Giannakopoulos, T. (2008). Matlab color detection software, Department of Informatics and Telecommunications, University of Athens, Greece. Diambil dari <http://www.di.uoa.gr/~tyiannak>
- [3] Rujikietgumjorn, S. (2008). Segmentation methods for multiple body parts, Project in lieu of Thesis, University of Tennessee, Knoxville.
- [4] Mahmood, F. H., & Abbas, W. A. (2016). Texture Features Analysis using Gray Level Co-occurrence Matrix for Abnormality Detection in Chest CT Images. Iraqi Journal of Science, 57(1A), 279–288