

## Identifikasi Jenis Buah Tomat Berdasarkan Analisa Ekstraksi Ciri dengan menggunakan Segmentasi *K-Means Clustering*

Wahyu Saptha Negoro<sup>1</sup>, Asbon Hendra Azhar<sup>2</sup>, Ratih Adinda Destari<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama, Indonesia  
E-mail: wahyusaptha1707@gmail.com<sup>1</sup>, asbon.upu@gmail.com<sup>2</sup>,  
adindaalkarim0384@gmail.com<sup>3</sup>

### Abstract

Research on medical image processing has been widely conducted by developing various methods of image processing. The research was conducted with the aim of being able to identify images based on characteristics and segmented to determine the type of image. Identification of tomato images that have green and red types by carrying out several stages of segmentation in the form of *K-Means Clustering* and the value of the extraction of shape and texture features can facilitate identification. Image enhancement aims to improve image quality, so that it is easier to interpret to analyze images objectively. The tomato images used in this study were 10 images, including 5 green tomato images and 5 red tomato images. The results obtained from identification based on feature extraction and *K-Means Clustering* segmentation have an accuracy of 90%. Based on this study, it can be a reference in identifying tomatoes more accurately and efficiently.

**Keywords:** Segmentation, *K-Means Clustering*, Feature Extraction, Tomato.

### Abstrak

Penelitian pada pengolahan citra medis telah banyak dilakukan dengan mengembangkan berbagai macam metode dari pengolahan citra. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk dapat mengidentifikasi citra berdasarkan dari ciri dan di segmentasikan untuk dapat diketahui jenis dari citra tersebut. Identifikasi pada citra buah tomat yang memiliki jenis berwarna hijau dan merah dengan dilakukan beberapa tahap segmentasi berupa *K-Means Clustering* seerta nilai dari ekstraksi ciri bentuk dan tekstur dapat mempermudah identifikasi. Peningkatan citra bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra, agar lebih mudah diinterpretasi untuk menganalisis citra secara objektif. Citra buah tomat yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 10 citra diantaranya 5 citra tomat hijau dan 5 citra tomat merah. Hasil yang didapatkan dari identifikasi berdasarkan ekstraksi ciri dan segmentasi *K-Means Clustering* memiliki akurasi 90%. Berdasarkan penelitian ini dapat menjadi acuan dalam mengidentifikasi buah tomat lebih akurat dan efisien.

**Kata Kunci:** Segmentasi, *K-Means Clustering*, Ekstraksi Ciri, Tomat.

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah mendorong penerapan teknik pengolahan citra dalam berbagai bidang, salah satunya adalah pertanian dan industri pangan. Identifikasi dan klasifikasi buah secara otomatis menjadi penting untuk meningkatkan efisiensi, konsistensi kualitas, serta meminimalkan ketergantungan pada evaluasi manual yang bersifat subjektif. Buah tomat, sebagai komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi, sering kali mengalami variasi dalam bentuk, ukuran, warna, dan tekstur yang dapat memengaruhi kualitas dan harga jualnya. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem identifikasi berbasis citra digital yang andal untuk membantu proses penyortiran dan klasifikasi buah tomat secara otomatis [ 1].

Pengolahan citra digital memungkinkan ekstraksi ciri (feature extraction) dari objek pada gambar melalui analisis sifat visual seperti bentuk (shape) dan tekstur (texture). Ciri bentuk memberikan informasi tentang kontur dan geometri objek, sementara ciri tekstur menggambarkan pola permukaan dan distribusi intensitas piksel yang dapat membedakan antara permukaan tomat yang mulus, keriput, atau cacat. Ekstraksi ciri-ciri ini sangat penting sebagai representasi fitur dalam tahap identifikasi [6].

Sebelum proses identifikasi dilakukan, tahap segmentasi diperlukan untuk memisahkan objek utama (buah tomat) dari latar belakang gambar. Salah satu metode segmentasi yang populer adalah *K-Means Clustering*, yaitu algoritma pengelompokan berbasis centroid yang bekerja dengan membagi piksel gambar ke dalam beberapa kluster berdasarkan kemiripan nilai warna atau intensitas. Metode ini efektif dalam mengisolasi objek dari latar belakang, sehingga ekstraksi ciri dapat dilakukan secara lebih akurat.

Dengan menggabungkan segmentasi menggunakan *K-Means Clustering* dan ekstraksi ciri bentuk serta tekstur, sistem identifikasi buah tomat dapat dikembangkan secara komprehensif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan metode pengolahan citra digital yang mampu mengidentifikasi buah tomat berdasarkan kombinasi karakteristik visualnya, guna mendukung sistem klasifikasi otomatis yang cepat, efisien, dan akurat dan menggunakan bahasa pemrograman MATLAB [3].

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1. Segmentasi

Segmentasi merupakan suatu proses pengolahan citra untuk memisahkan objek tertentu dengan latar belakang atau objek lainnya, sehingga nantinya dapat membentuk area yang memiliki atribut serupa. Tujuan utama dari segmentasi ini adalah untuk memperoleh informasi tertentu yang terdapat pada suatu objek. Gambar mengambang (thresholding image) merupakan metode segmentasi yang paling sederhana. Operasi floating membagi gambar menjadi dua wilayah item, yaitu wilayah objek dan wilayah latar belakang. Hasil dari operasi ini adalah gambar biner mengambang yang hanya memiliki dua derajat abu-abu: hitam dan putih. Ambang batas  $T$  dipilih sedemikian rupa sehingga kesalahan yang diperoleh sekecil mungkin. Cara umum untuk menentukan nilai  $T$  adalah dengan membuat histogram gambar. Nilai  $T$  dapat dipilih secara manual atau dengan teknik otomatis. Teknik manual dilakukan dengan cara trial and error dan menggunakan histogram sebagai panduannya, dimana segmentasi adalah pengolahan citra [4], [5].

### 2.2. Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data citra digital buah tomat warna hijau dan warna merah dalam berbagai kondisi (matang, setengah matang, dan mentah). Citra dikumpulkan menggunakan kamera digital dengan latar belakang seragam dan pencahayaan yang stabil untuk meminimalkan gangguan dari faktor eksternal. Citra tomat yang akan dilakukan identifikasi sebanyak 10 citra [6], [7].

### 2.3. Preprocessing Citra

Tahapan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas citra agar memudahkan proses analisis lebih lanjut. Langkah-langkah yang dilakukan adalah [8],[9]:

- Konversi ke *grayscale*.
- Perataan pencahayaan (menggunakan histogram equalization).
- Penyaringan noise (menggunakan filter median atau Gaussian).
- Resizing citra ke ukuran standar.

### 2.4. Segmentasi Citra dengan *K-Means Clustering*

Segmentasi bertujuan untuk memisahkan objek (buah tomat) dari latar belakang. Dalam

penelitian ini, digunakan metode K-Means Clustering dengan langkah sebagai berikut [10]:

- a) Menentukan jumlah kluster (k), biasanya 2 atau 3 (tomat, latar belakang, dan bayangan jika ada)
- b) Menginisialisasi centroid awal secara acak
- c) Melakukan iterasi hingga konvergen berdasarkan kedekatan nilai warna piksel (RGB atau HSV)
- d) Menghasilkan citra biner hasil segmentasi di mana tomat menjadi satu objek terpisah.

### 2.5. Ekstraksi Ciri (*Feature Extraction*)

Setelah objek tomat tersegmentasi, dilakukan ekstraksi ciri untuk digunakan dalam proses identifikasi. Ekstraksi dilakukan terhadap [11]:

- a) Ciri Bentuk
  1. Luas (*Area*).
  2. Keliling (*Perimeter*).
  3. *Eccentricity*.
  4. Roundness atau *Circularity*.
  5. Rasio panjang dan lebar *bounding box*.
- b) Ciri Tekstur Menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) untuk mengekstrak ciri tekstur seperti:
  1. Kontras (*Contrast*).
  2. Homogenitas (*Homogeneity*).
  3. Energi (*Energy*).
  4. Korelasi (*Correlation*).

Ekstraksi GLCM dilakukan pada citra grayscale dari area yang telah disegmentasi.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Tahapan ini merupakan langkah awal dalam pengolahan citra, dimana data yang digunakan adalah data yang diperoleh atau diperoleh data sekunder. Tahap pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan data (*Data Collection*) yang berasal data sekunder, datanya berupa citra tomat hijau dan tomat merah dan dilanjutkan dengan tahap cropping. Setelah itu masuk ke tahap input citra, tahap selanjutnya adalah berupa segmentasi RGB ke Lab dan segmentasi *K-Means Clustering* dan dilanjutkan ke tahap ekstraksi ciri yang terdiri dari bentuk dan tekstur hingga ke tahap identifikasi untuk dapat diketahui jenis buah tomat.

### 3.1. Data Input

Data input yang digunakan pada penelitian ini adalah data citra tomat sebanyak 5 citra tomat merah dan tomat hijau. Adapun data input citra tomat dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Data Input

No.	Citra Tomat	Keterangan
1.		Citra tomat merah

No.	Citra Tomat	Keterangan
2.		Citra tomat merah
3.		Citra tomat hijau
4.		Citra tomat hijau
5.		Citra tomat hijau

Tabel 1. menunjukkan 5 sampel citra input yang telah mengalami proses cropping dimana gambar masukan tersebut akan digunakan pada tahap selanjutnya yaitu pengolahan. Pada tahap pengolahan citra akan memasuki tahap inisialisasi mask, dan proses segmentasi Active Contour RGB dan segmentasi biner.

### 3.2. Segmentasi

Pada tahap Segmentasi dilakukan dengan menggunakan 2 tahap diantaranya RGB ke LAB dan *K-Means Clustering*. Pada Tabel 2 di bawah ini akan ditampilkan proses dari gambar yang diinputkan hingga menjadi gambar yang disegmentasi.

**Tabel 2.** Segmentasi

No.	Segmentasi RGB to LAB	Segmentasi <i>K-Means Clustering</i>
1.		
2.		
3.		

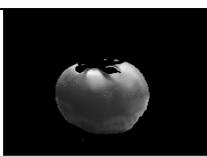
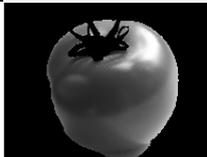
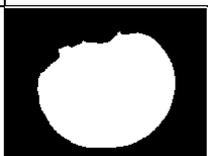
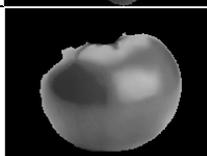
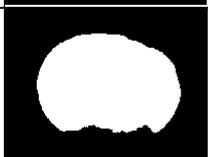
No.	Segmentasi RGB to LAB	Segmentasi <i>K-Means Clustering</i>
4.		
5.		

Pada Tabel 2 terlihat dari hasil segmentasi citra RGB to LAB dan *K-Means Clustering*, dimana tahap selanjutnya akan dilanjutkan ke ekstraksi ciri bentuk dan tekstur.

### 3.3. Ekstraksi Ciri

Hasil ekstraksi ciri merupakan hasil proses dari sebelumnya pada tahap Segmentasi yang menunjukkan area citra tomat bentuk dan tekstur serta memiliki nilai-nilai ciri. Hasil ekstraksi ciri dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini:

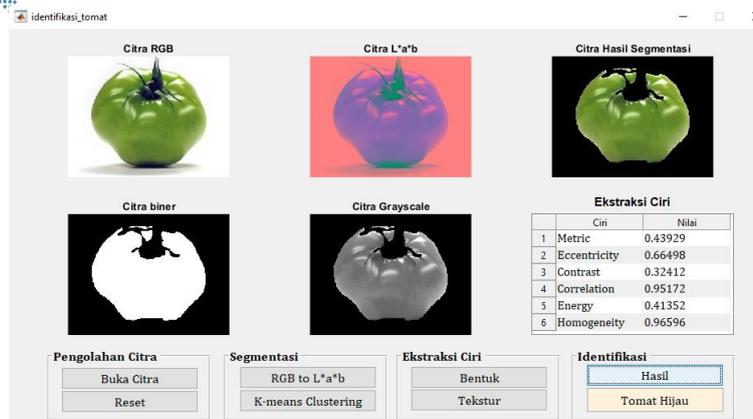
**Tabel 3. Ekstraksi Ciri**

No.	Citra Biner (Bentuk)	Citra Biner (Tekstur)	Ekstraksi Ciri														
1.			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ciri</th> <th>Nilai</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 Metric</td><td>0.5706</td></tr> <tr><td>2 Eccentricity</td><td>0.68395</td></tr> <tr><td>3 Contrast</td><td>0.01989</td></tr> <tr><td>4 Correlation</td><td>0.98985</td></tr> <tr><td>5 Energy</td><td>0.74217</td></tr> <tr><td>6 Homogeneity</td><td>0.9963</td></tr> </tbody> </table>	Ciri	Nilai	1 Metric	0.5706	2 Eccentricity	0.68395	3 Contrast	0.01989	4 Correlation	0.98985	5 Energy	0.74217	6 Homogeneity	0.9963
Ciri	Nilai																
1 Metric	0.5706																
2 Eccentricity	0.68395																
3 Contrast	0.01989																
4 Correlation	0.98985																
5 Energy	0.74217																
6 Homogeneity	0.9963																
2.			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ciri</th> <th>Nilai</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 Metric</td><td>0.48479</td></tr> <tr><td>2 Eccentricity</td><td>0.35414</td></tr> <tr><td>3 Contrast</td><td>0.090906</td></tr> <tr><td>4 Correlation</td><td>0.98138</td></tr> <tr><td>5 Energy</td><td>0.41118</td></tr> <tr><td>6 Homogeneity</td><td>0.98705</td></tr> </tbody> </table>	Ciri	Nilai	1 Metric	0.48479	2 Eccentricity	0.35414	3 Contrast	0.090906	4 Correlation	0.98138	5 Energy	0.41118	6 Homogeneity	0.98705
Ciri	Nilai																
1 Metric	0.48479																
2 Eccentricity	0.35414																
3 Contrast	0.090906																
4 Correlation	0.98138																
5 Energy	0.41118																
6 Homogeneity	0.98705																
3.			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ciri</th> <th>Nilai</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 Metric</td><td>0.8933</td></tr> <tr><td>2 Eccentricity</td><td>0.60118</td></tr> <tr><td>3 Contrast</td><td>0.11863</td></tr> <tr><td>4 Correlation</td><td>0.97859</td></tr> <tr><td>5 Energy</td><td>0.39924</td></tr> <tr><td>6 Homogeneity</td><td>0.98461</td></tr> </tbody> </table>	Ciri	Nilai	1 Metric	0.8933	2 Eccentricity	0.60118	3 Contrast	0.11863	4 Correlation	0.97859	5 Energy	0.39924	6 Homogeneity	0.98461
Ciri	Nilai																
1 Metric	0.8933																
2 Eccentricity	0.60118																
3 Contrast	0.11863																
4 Correlation	0.97859																
5 Energy	0.39924																
6 Homogeneity	0.98461																
4.			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ciri</th> <th>Nilai</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 Metric</td><td>0.81682</td></tr> <tr><td>2 Eccentricity</td><td>0.73414</td></tr> <tr><td>3 Contrast</td><td>0.22948</td></tr> <tr><td>4 Correlation</td><td>0.97146</td></tr> <tr><td>5 Energy</td><td>0.43545</td></tr> <tr><td>6 Homogeneity</td><td>0.97327</td></tr> </tbody> </table>	Ciri	Nilai	1 Metric	0.81682	2 Eccentricity	0.73414	3 Contrast	0.22948	4 Correlation	0.97146	5 Energy	0.43545	6 Homogeneity	0.97327
Ciri	Nilai																
1 Metric	0.81682																
2 Eccentricity	0.73414																
3 Contrast	0.22948																
4 Correlation	0.97146																
5 Energy	0.43545																
6 Homogeneity	0.97327																
5.			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ciri</th> <th>Nilai</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 Metric</td><td>0.43929</td></tr> <tr><td>2 Eccentricity</td><td>0.66498</td></tr> <tr><td>3 Contrast</td><td>0.32412</td></tr> <tr><td>4 Correlation</td><td>0.95172</td></tr> <tr><td>5 Energy</td><td>0.41352</td></tr> <tr><td>6 Homogeneity</td><td>0.96596</td></tr> </tbody> </table>	Ciri	Nilai	1 Metric	0.43929	2 Eccentricity	0.66498	3 Contrast	0.32412	4 Correlation	0.95172	5 Energy	0.41352	6 Homogeneity	0.96596
Ciri	Nilai																
1 Metric	0.43929																
2 Eccentricity	0.66498																
3 Contrast	0.32412																
4 Correlation	0.95172																
5 Energy	0.41352																
6 Homogeneity	0.96596																

Pada Tabel 3, peneliti mengambil 5 citra tomat, area citra tomat bentuk dan tekstur serta memiliki nilai-nilai ciri. Tahap selanjutnya dilanjutkan dengan tahap identifikasi.

### 3.4. Identifikasi

Hasil yang ditampilkan pada tahap identifikasi merupakan hasil dari proses ekstraksi ciri sebelumnya sehingga menampilkan hasil identifikasi. Dimana tomat memiliki identifikasi diantaranya tomat merah dan tomat hijau. Hasil identifikasi dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Identifikasi Tomat

Pada Gambar 1 merupakan sampel proses identifikasi tomat dari serangkaian proses yang dilakukan, yang pertama terlihat dari gambar Citra RGB sebagai citra input. Selanjutnya pada tahap segmentasi RGB to LAB dan *K-Means Clustering*, dimana hasil segmentasi menunjukkan garis atau batas yang menunjukkan area tomat yang berhasil dideteksi dan selanjutnya pada ekstraksi ciri yang menunjukkan area tomat berwarna hitam putih, hitam untuk latar belakangnya berwarna putih untuk objek tomat pada ekstraksi bentuk dan citra grayscale untuk ekstraksi tekstur sehingga menghasilkan ekstraksi ciri berupa nilai dari *Contrast*, *Correlation*, *Energy*, *Homogeneity*, *metric* dan *eccentricity*. Hasil segmentasi dan ekstraksi ciri diatas merupakan hasil deteksi tomat sehingga dapat menjadi acuan bagi dokter spesialis dalam analisa lebih lanjut. Tahap selanjutnya akan dilanjutkan dengan hasil identifikasi untuk dapat diketahui termasuk tomat yang berjenis apakah.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Identifikasi jenis buah tomat menggunakan metode *K-Means Clustering* dan tool MatLab R2023b, maka diperoleh kesimpulan bahwa proses identifikasi jenis buah tomat menggunakan metode *K-Means Clustering* ini mampu mengenali objek citra tomat berdasarkan bentuk dan teksturnya. Hasil identifikasi jenis buah tomat dengan Algoritma *K-Means Clustering* diperoleh tingkat keakuratan untuk data uji sebesar 90 %. Studi lanjutan dapat mengeksplorasi objek lainnya seperti buah papaya, buah jeruk, dan buah lainnya untuk mendapatkan perspektif yang lebih luas dan pemrograman desain GUI Matlab.

### Daftar Pustaka

- [1] T. Hidayat, S. Data, U. N. Mandiri, J. Timur, C. Biner, And P. Signal-To-; "Identifikasi Morfologi Citra Daging Menggunakan Teknik Pengolahan Citra Digital," Vol. 9, No. 1, Pp. 1580–1586, 2025
- [2] S. Ikmi, C. Jl, P. No, And M. Kota, "Algoritma K-Means Untuk Peningkatan Model Segmentasi Data Aset Tetap Pada Pt. Xyz," Vol. 13, No. 1, Pp. 1370–1377, 2025.
- [3] M. A. Akbar, F. Fatimah, And J. Jaenudin, "Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Posisi Pemain Sepak Bola Menggunakan Algoritma K-Means

- Clustering,” *Semnati*, Vol. X, No. X, No. X, Pp. 1–5, 2019.
- [4] Daniel Pradipta Hidayatullah, Retno Indah Rokhmawati, And Andi Reza Perdanakusuma, “Analisis Pemetaan Pelanggan Potensial Menggunakan Algoritma K-Means Dan Lrfm Model Untuk Mendukung Strategi Pengelolaan Pelanggan (Studi Pada Maninjau Center Kota Malang),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, Vol. 2, No. 8, Pp. 2046–2451, 2018.
- [5] Travis K. Redd, MD, MPH,<sup>1</sup> N. Venkatesh Prajna, MD,<sup>2</sup> Muthiah Srinivasan, MD,<sup>2</sup> Prajna Lalitha, MD,<sup>2</sup> Tiru Krishnan, MD,<sup>3</sup> Revathi Rajaraman, MD,<sup>4</sup> Anitha Venugopal, MD,<sup>5</sup> Nisha Acharya, MD,<sup>6</sup> Gerami D, 2022, Image-Based Differentiation of Bacterial and Fungal Keratitis Using Deep Convolutional Neural Networks, *Ophthalmology Science Volume 2, Number 2, June 2022*, <https://doi.org/10.1016/j.xops.2022.10011920>.
- [6] Anazawa, T, Motohiro Yamazaki, Shuhei Yamamoto, Ryoji Inaba, 2022, DNA sequencing using the RGB image sensor of a consumer digital color camera, *Sensors and Actuators: B. Chemical*, <https://doi.org/10.1016/j.snb.2021.131047>.
- [7] Tiwari, T, 2022, Active contour model-guided 3D NMF kidney segmentation from CT scans, *International Journal of Mechanical Engineering*, ISSN: 0974-5823 Vol. 7 No. 2 February, 2022, DOI : <https://doi.org/10.56452/7-2-555>.
- [8] N. Ahsina, F. Fatimah, And F. Rachmawati, “Analisis Segmentasi Pelanggan Bank Berdasarkan Pengambilan Kredit Dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *J. Ilm. Teknol. Infomasi Terap.*, Vol. 8, No. 3, 2022, Doi: 10.33197/Jitter.Vol8.Iss3.2022.883.
- [9] Garg. M., Gaurav Dhiman, 2020, A novel content-based image retrieval approach for classification using GLCM features and texture fused LBP variants, *Neural Computing and Applications*, <https://doi.org/10.1007/s00521-020-05017-z>.
- [10] Singh. R, Noopur Gupta, M. Vanathi & Radhika Tandon, 2019, Corneal transplantation in the modern era, *Indian J Med Res* 150, July 2019, pp 7-22 DOI: 10.4103/ijmr.IJMR\_141\_19.
- [11] R. Rahmadewi, E. Purwanti, And V. Efelina, “Identifikasi Jenis Tumbuhan Menggunakan Citra Daun Berbasis Jaringan Saraf Tiruan (Artificial Neural Networks),” *J. Media Elektro*, Vol. VII, No. 2, Pp. 38–43, 2018, Doi: 10.35508/Jme.V0i0.427.