

# Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Tomat Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan *K-Nearest Neighbor*

**Shinta Aprilisa**

Jurusan Magister Ilmu Komputer,  
Universitas Sriwijaya,  
Palembang, Indonesia  
shintaaprilisa97@gmail.com

**Sukemi**

Jurusan Magister Ilmu Komputer,  
Universitas Sriwijaya,  
Palembang, Indonesia  
sukemi@ilkom.unsri.ac.id

**Abstrak**-Pada proses klasifikasi buah tomat dengan cara manual yaitu dengan menggunakan mata manusia merupakan hal yang sangat sulit dilakukan. Hal ini dibuktikan dengan tidak konsisten serta bersifat subyektif sehingga menyebabkan tingkat akurasi yang rendah. Oleh karena itu, untuk meningkatkan tingkat akurasi serta mengurangi sifat subyektifitas mata manusia, maka penelitian ini mengusulkan sebuah algoritma yang dapat digunakan untuk mengklasifikasi tingkat kematangan buah tomat yaitu dengan *K-Nearest Neighbor* berdasarkan kepada warna kulit yang ada pada buah tersebut. Nilai  $k$  yang digunakan pada penelitian ini yaitu 1, 3, 5, 7, dan 9 untuk menguji coba pencarian jarak *Euclidean distance* pada citra dengan ukuran 512x512 piksel. Penelitian yang dilakukan membuktikan bahwa dengan jarak *Euclidean*  $k=3$  memiliki nilai prosentase 92%. Berdasarkan tingkat akurasi yang dimiliki, fitur warna  $k=3$  menunjukkan nilai  $k$  terbaik pada klasifikasi tingkat kematangan buah tomat.

**kata kunci**-algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN), klasifikasi kematangan buah tomat.

**Abstract**-In the classification process tomatoes by hand using the human eye is a very difficult thing to do. This is evidenced by inconsistent and are subjective, causing a low level of accuracy. Therefore, to improve the accuracy and reduce the subjectivity of the nature of the human eye, the study proposes an algorithm that can be used fatherly classify tomato fruit maturity level is by *K-Nearest Neighbor* based on the existing color on the fruit.  $K$  value used in this penelitian namely 1, 3, 5, 7, and 9 to test the *Euclidean distance search distance* on the image with a size of 512x512 pixels. Research conducted proved that the *Euclidean distance*  $k = 3$  has the percentage of 92%. Based on the level of accuracy that is owned,

**keywords**-*K-Nearest Neighbor* algorithm (KNN), the classification of tomato fruit maturity.

## I. PENDAHULUAN

Tanaman tomat merupakan komoditas hortikultura yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat, semakin meningkatnya tingkat kesadaran manusia akan hidup sehat sehingga kebutuhan buah tomat dalam negeri juga meningkat [1]. Tomat sudah menjadi kebutuhan pokok penunjang pangan di Indonesia akan tetapi cara mengidentifikasi dan mendeteksi kematangan buah tomat yang dilakukan di suatu industri masih banyak menggunakan cara manual. Cara manual dilakukan berdasarkan pengamatan visual secara langsung pada buah yang akan diklasifikasi. Kelemahan pengklasifikasian manual sangat dipengaruhi subjektifitas operator sortir sehingga pada kondisi tertentu tidak konsisten proses pengklasifikasiannya dan parameter dari kematangan buah tomat tersebut pun juga masih manual sehingga proses distribusi tomat ke berbagai pasar masih teramat rancu [2].

Perkembangan teknologi informasi memungkinkan identifikasi buah berdasarkan ciri warna dengan bantuan komputer. Cara komputasi ini dilakukan dengan pengamatan visual tidak langsung, dengan menggunakan kamera sebagai pengolah citra dari gambar yang kemudian diolah dengan menggunakan perangkat lunak komputer [3]. Teknik pengolahan citra digital digunakan untuk mempermudah dan mempercepat proses pengujian tingkat kematangan tomat. Inputan pada proses klasifikasi adalah karakteristik nilai fitur citra yang didapatkan dari tahap ekstraksi fitur warna menggunakan *mean RGB* [4]. Metode klasifikasi untuk mengetahui tingkat kematangan tomat karakteristik warna adalah algoritma *K-Nearest Neighbor*. Trisnaningtyas, dkk [5] dalam penelitiannya menyebutkan bahwa metode *K-Nearest Neighbor* merupakan metode klasifikasi data yang cukup sederhana dengan akurasi yang baik yaitu bekerja berdasarkan pada jarak terdekat dari data training ke data testing dengan pemeriksaan jarak *Cityblock Distance* dan *Euclidean Distance*.

## II. LANDASAN TEORI

### A. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital atau *image processing* memiliki input dan outputnya berupa citra. Pengolahan citra dimulai dengan satu citra dan akan menghasilkan versi modifikasi dari citra itu sendiri kebentuk citra lainnya.

Modifikasi citra melalui beberapa tahapan, seperti penskalaan yang merupakan sebuah proses mengubah dan menyamakan ukuran citra dengan mengubah panjang dan lebar citra masukan tersebut. Tujuan penskalaan agar citra dapat ditampilkan dalam bentuk yang sama, sehingga memerlukan memori dan waktu komputasi yang sedikit.

Citra hasil penskalaan harus tetap memiliki kualitas yang baik. Proses penskalaan dapat dilakukan dengan menggunakan metode interpolasi yang menggunakan nilai rata-rata suatu region citra untuk mewakili region tersebut.

### B. Fitur Ekstraksi

Fitur adalah objek yang memiliki karekteristik atau sifat. Ekstraksi fitur merupakan proses pengambilan nilai fitur atau ciri dari sebuah gambar. Ekstraksi fitur warna dilakukan dengan menghitung rata-rata setiap komponen *red*, *green*, dan *blue* pada citra. Hasil perhitungan *mean RGB* dari data latih dan data uji digunakan sebagai inputan pada proses klasifikasi.

### C. K-Nearest Neighbor

Metode *K-Nearest Neighbor* merupakan teknik pengelompokan data baru berdasarkan k jarak tetangga terdekat antara informasi latih dan informasi uji [5]. Nilai k yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1, 3, 5, 7, dan 9 dengan pencarian jarak antara data latih dan data uji adalah *Euclidean Distance*.

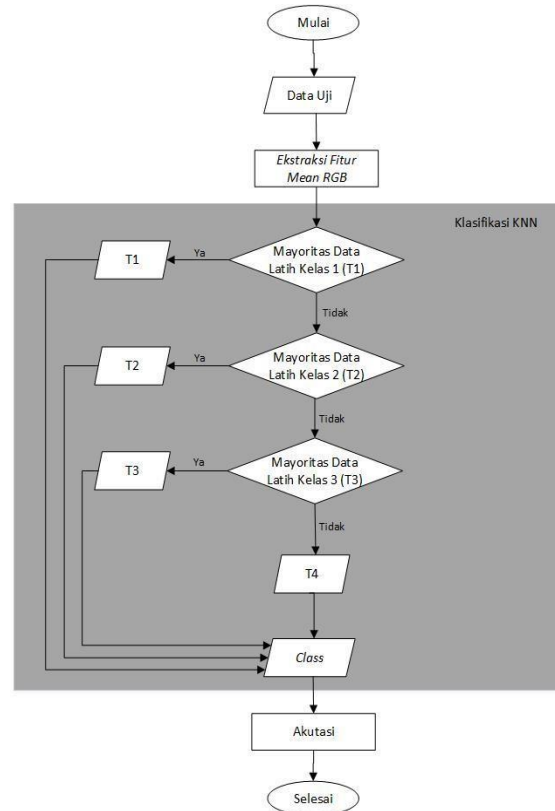
Rumus *Euclidean Distance* pada persamaan (1).

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^p (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

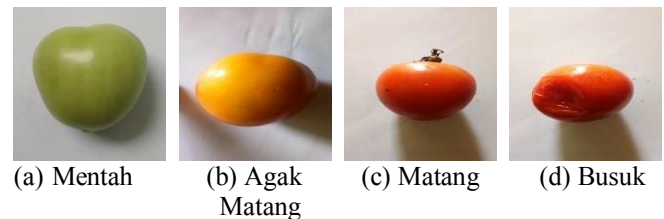
Dimana  $d(x,y)$  : jarak data latih dan uji,  
 $x_i$  : data latih,  
 $y_i$  : data uji,  
 $i$  : variabel data,  
 $p$  : dimensi data.

## III. METODOLOGI PENELITIAN

Pengambilan citra buah tomat dilakukan menggunakan kamera handphone Vivo 1610 dengan resolusi kamera 13 *megapiksel*. Citra buah tomat diambil pada kertas a4 berwarna putih dengan jarak 15 cm dari kamera. Citra yang diambil akan melalui tahap *preprocessing* secara manual menggunakan *tool paint* untuk mengubah ukuran awal citra menjadi ukuran 512x512 piksel. Data citra buah tomat yang diambil berjumlah 40 data yang terbagi menjadi 28 data latih (*data training*) dan 12 data uji (*data testing*). Citra buah tomat terbagi menjadi 4 tingkat kematangan pada Gambar 2, yaitu Mentah (a), Agak Matang (b), Matang (c), dan Busuk (d).

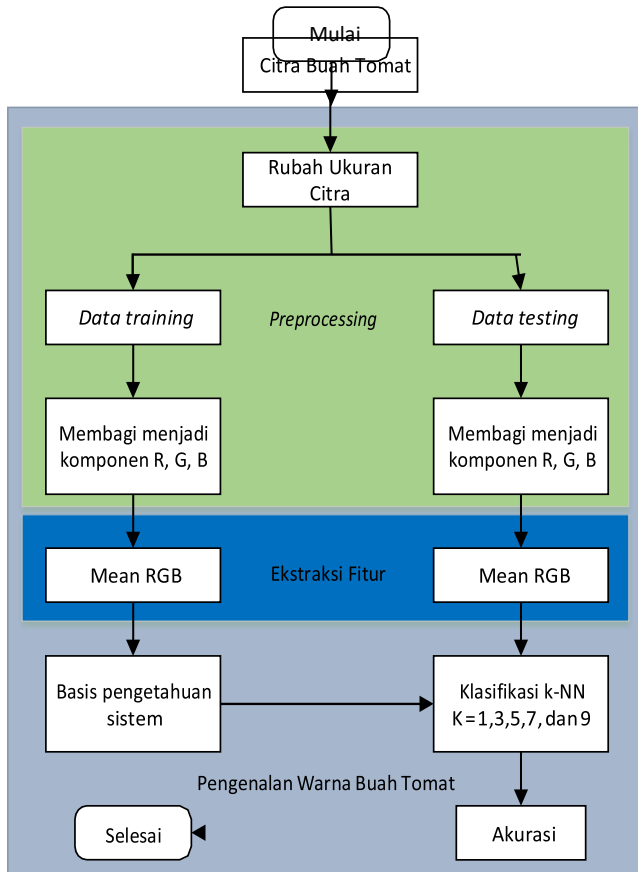


Gambar. 1 Diagram Alir K-NN



Gambar. 2 Sample Citra Buah Tomat

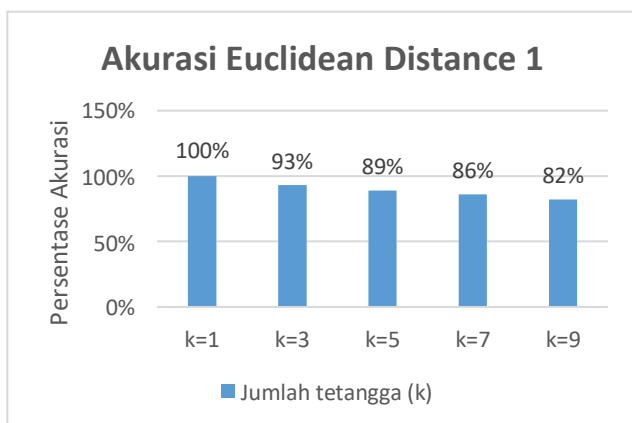
Berdasarkan Gambar 2, citra tomat dalam penelitian ini menggunakan format .jpg dengan jumlah data 40 buah tomat yang terdiri dari 28 data latih dan 12 data uji untuk menguji algoritma. Data diambil pada *background* warna putih diatas kertas a4 dengan menggunakan kamera Vivo 1610 dengan resolusi 13 *megapiksel* dengan jarak 15 cm dari kamera. Setelah citra gambar diambil selanjutnya gambar di *preprocessing* dengan *tool paint* untuk merubah citra gambar menjadi 512x512 piksel. Setiap gambar buah tomat akan dilakukan pembagian menjadi komponen *red*, *green*, dan *blue* untuk proses ekstraksi menggunakan komponen RGB. Hasil ekstraksi fitur data latih dan data uji digunakan sebagai inputan proses klasifikasi untuk menentukan tingkat kematangan dari buah tomat berdasarkan fitur warna. Teknik klasifikasi dan ekstraksi fitur dilakukan dengan *Matlab R2013a*. Algoritma yang digunakan adalah *K-Nearest Neighbor* dengan nilai  $k= 1, 3, 5, 7$  dan 9. Metode yang diusulkan untuk mengklasifikasi buah tomat dari tingkat kematangannya berdasarkan fitur warna ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar. 3 Metode Klasifikasi Buah Tomat Menggunakan k-NN

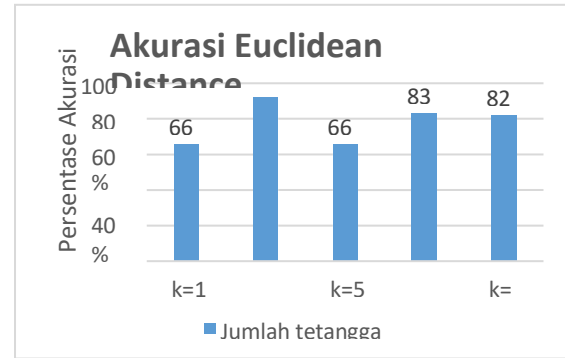
#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan 5 kali percobaan, yaitu dengan  $k = 1, 3, 5, 7, \text{ dan } 9$ . Berikut ini hasil pengujian yang dengan menggunakan data latih.



Gambar. 4 Perhitungan Akurasi menggunakan Euclidean Distance

Dari Gambar 4 menunjukkan bahwa akurasi tertinggi didapatkan saat menggunakan  $k=1$  yaitu dengan nilai akurasi 100%, sehingga sistem layak digunakan. Berikut pada Gambar 5 hasil akurasi dari pengujian dengan menggunakan data uji.



Gambar. 5 Hasil Akurasi pada Euclidean Distance

Berdasarkan Gambar 5, akurasi terbaik sebesar 92% dengan menggunakan nilai  $k=3$ . Tingkat akurasi dapat diformulasikan dengan persamaan berikut :

$$\text{Tingkat Akurasi} = \frac{\text{Jumlah tomat terklasifikasi dengan benar}}{\text{Jumlah total tomta}} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{11}{12} \times 100\% = 92\% \quad (2)$$

Hasil pengujian dengan nilai  $k=3$  dan jumlah data citra uji sebanyak 12 data, *output* yang tidak sesuai dengan target sejumlah 1 data dan yang sesuai target sejumlah 11 data, maka tingkat keakuratan algoritma KNN sebesar 92%. Data pengujian dengan  $k=3$  di sajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa citra buah tomat kelas matang memiliki kemiripan warna dengan kelas busuk. Sedangkan untuk semua citra buah tomat pada kelas mentah dan agak matang telah diklasifikasikan dengan benar.

Tabel 1. Hasil Pengujian dengan  $k=3$

No Citra Uji	Output	Target
1	Mentah	Mentah
2	Mentah	
3	Mentah	
4	Agak Matang	Agak Matang
5	Agak Matang	
6	Agak Matang	
7	Matang	Matang
8	Matang	
9	Matang	
10	Busuk	Busuk
11	Busuk	
12	Matang	

#### V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada mengklasifikasi buah tomat dari tingkat kematangannya berdasarkan fitur warna menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dapat diambil kesimpulan bahwa metode *K-Nearest Neighbor* dapat diterapkan untuk mengklasifikasi buah tomat dari tingkat kematangannya berdasarkan fitur warna. Dari 15 data citra uji, akurasi terbaik sebesar 92% dengan nilai  $k=3$ .

REFERENSI

- [1] L. N. Afifi, T. Wardiyati and K. , "Respon Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill)," *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 5, no. 5, ISSN : 2527-8452, pp. 774-781, 2017.
- [2] A. A. Saputra, R. R. M and C. Setianingsih, "Perancangan dan Implementasi Alat untuk Penyortiran Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum*) Menggunakan Mikrokomputer," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 4, no. 3, ISSN : 2355-9365, pp. 4074-4082, 2017.
- [3] G. E. G, R. R. M and C. Setianingsih, "Perancangan dan Implementasi untuk Penyortiran Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum*) dengan Menggunakan Learning Vector Quantization prototype," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 4, no. 3, ISSN : 2355-9365, pp. 4177-4185, 2017.
- [4] R. Munarto, E. Permata and R. Salsabilla, "Klasifikasi Kualitas Biji Jagung Manis Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Fuzzy Logic," in *Simposium Nasional RAPI XIII*, pp. 5-12, 2014.
- [5] R. T. P and M. , "Klasifikasi Mutu Telur Berdasarkan Kebersihan Kerabang Telur Menggunakan K-Nearest Neighbor," in *Konferensi Nasional Informatika (KNIF) 2015*, pp. 241-245, 2015.