

# Klasifikasi Kematangan Buah Mangga Berdasarkan Citra HSV dengan KNN

Husnul Khotimah<sup>#</sup>, Nur Nafi'iyah<sup>\*</sup>, Masrurroh<sup>#</sup>

<sup>#</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Lamongan, 62211, Indonesia

E-mail: husnul.ima28@gmail.com

<sup>\*</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Lamongan, 62211, Indonesia

E-mail: mynaff26@gmail.com

---

*Abstract— identification or classification using image processing and computer vision requires pattern recognition from the training dataset. The process of image processing and pattern recognition becomes a highly developed research study. Starting from the process of recognizing an object, or classification of objects and about detecting the level of fruit maturity. This research will classify the level of maturity of mangoes with HSV images. Where the RGB input image is converted to HSV. Then the average values of HSV intensity, skewness, and kurtosis are taken. The process of classification comes into 4 classes: raw, fairly ripe, ripe and very ripe. With the KNN classification method, and the dataset used 129 training data, and 40 testing data. The highest accuracy value at  $k = 2$  is 80%. The tool used to develop the system is matlab.*

*Keywords— Matlab, Customer Maturity, KNN, HSV.*

---

*Abstrak— Identifikasi atau klasifikasi menggunakan pengolahan citra dan computer vision membutuhkan pengenalan pola dari dataset training. Proses pengolahan citra dan pengenalan pola menjadi kajian riset yang sangat berkembang. Mulai dari proses pengenalan suatu objek, atau klasifikasi objek dan tentang mendeteksi tingkat kematangan buah. Penelitian ini akan melakukan klasifikasi tingkat kematangan buah mangga dengan citra HSV. Di mana citra input RGB dikonversi ke bentuk HSV. Kemudian diambil fitur nilai rata-rata intensitas HSV, nilai skewness, dan kurtosis. Proses klasifikasi kematangan menjadi 4 kelas, yaitu: mentah, cukup matang, matang dan sangat matang. Dengan metode klasifikasi KNN, dan dataset yang digunakan 129 data training, serta 40 data testing. Nilai akurasi tertinggi pada  $k=2$  sebesar 80%. Alat yang digunakan untuk mengembangkan sistem adalah matlab.*

*Kata kunci— Matlab, Kematangan Manggan, KNN, HSV.*

---

## I. PENDAHULUAN

Proses identifikasi kematangan buah dapat menggunakan image processing. Hasil penelitian Arif Patriot menyebutkan untuk identifikasi kematangan buah mangga dengan menggunakan citra yang diambil fitur nilai GLCM dan LAB warna hasil akurasi 62,5%[1]. GLCM adalah Gray Level Co-Occurrence Matrix dari citra, di mana fitur tersebut diambil dari kontras, korelasi, energi, dan homogeniti citra grayscale. Sedangkan LAB adalah nilai citra berwarna yang diambil rata-rata, standar deviasi. Proses klasifikasi kematangan buah mangga menggunakan KNN[1].

Penelitian lainnya yang terkait proses pengolahan citra da pengenalan pola adalah identifikasi kematangan buah mangga manalagi[2]. Di mana citra

yang digunakan adalah buah manalagi, yang diklasifikasi menjadi 3 kelas, yaitu: 38 buah mangga matang, 12 buah mangga setengah matang, dan 50 buah mangga mentah. Proses dalam identifikasi adalah citra input dipreprocessing, dilakukan histogram equalisasi, dan diambil fitur standar deviasi. Dan tahap terakhir adalah klasifikasi atau identifikasi menggunakan euclidean distance dengan nilai akurasi 84%[2].

Penelitian terkait pengolahan citra dan pengenalan pola buah mangga lainnya adalah klasifikasi kematangan buah mangga harum manis[3]. Pengolahan nilai intensitas citra dari suatu gambar dapat digunakan untuk pengenalan pola atau klasifikasi atau robotika. Di mana dalam penelitian Eddy menyebutkan adanya korelasi antara citra input berwarna dari komponen RGB dalam perubahan warna buah mangga. Sehingga

dalam penelitian Eddy menggunakan nilai rata-rata intensitas komponen RGB citra sebagai fitur untuk mengklasifikasi buah mangga menjadi 3 kelas, yaitu mentah, matang, dan masak. Dan proses klasifikasi nilai akurasi 74% [3].

Dari beberapa penelitian sebelumnya, maka penulis akan meneliti terkait bagaimana melakukan klasifikasi kematangan buah mangga berdasarkan fitur HSV citra menggunakan metode KNN. Tujuan penelitian ini adalah mengklasifikasi kematangan buah mangga berdasarkan fitur HSV menggunakan KNN.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian Cahya Bagus dibutuhkan suatu alat agar dapat mendeteksi tingkat kematangan buah. Misalnya warna buah mangga matang akan tetapi rasanya asam, atau sebaliknya warna buah mangga mentah tapi rasanya manis. Oleh karena itu Cahya Bagus membuat suatu sistem yang dapat melakukan klasifikasi tingkat kematangan buah mangga. Di mana jenis mangga yang diteliti, yaitu mangga harum manis, mangga manalagi, dan mangga kent. Proses klasifikasi tingkat kematangan buah mangga menggunakan LS-SVM dengan akurasi 98,3%. Fitur yang digunakan adalah nilai grayscale citra diambil nilai GLCM (means, skewness, variance, kurtosis, dan entpy) dan K-Mean Clustering dari citra grayscale [4].

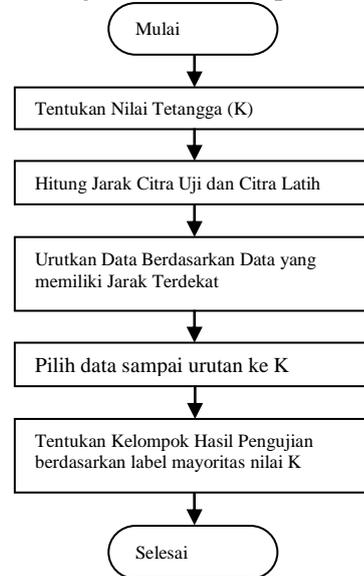
Bahwa proses klasifikasi atau computer vision menggunakan algoritma neural network mempunyai tingkat akurasi yang baik, terlihat dari penelitian Cahya Bagus menggunakan LS-SVM nilai akurasi 98,3% [4]. Dan penelitian Yanuar melakukan klasifikasi buah pisang berdasarkan citra buah menggunakan jaringan syaraf tiruan akurasi 94% [5]. Di mana penelitian Yanuar menggunakan fitur nilai intensitas rata-rata RGB, luas cacat, energy, homogeneity, dan contrast. Dan citra pisang akan diklasifikasi menjadi kelas Super, A, B, luar mutu I, dan luar mutu II [5].

Proses klasifikasi kematangan buah selain menggunakan nilai intensitas citra RGB dan nilai intensitas grayscale juga bisa menggunakan nilai intensitas HIS. Di mana dalam penelitian Indarto menyebutkan bahwa proses klasifikasi kematangan buah pisang ambon menggunakan nilai rata-rata intensitas HIS. Dan proses klasifikasi dihitung dari rentang nilai H dan S. Jika nilai H:65,773-84,8976 dan S:0,4328-0,6081 maka kelas mentah. Sedangkan jika nilai H:37,2377-53,059 dan S:0,56302-0,81046 maka matang. Hasil akurasi proses klasifikasi menggunakan nilai rata-rata intensitas HIS citra adalah 85% [6]. Jika penelitian Indarto menggunakan intensitas nilai HIS citra, maka penelitian lainnya untuk mengklasifikasi jenis pisang dapat menggunakan nilai intensitas HSV [7]. Penelitian Zeni menyebutkan bahwa proses

klasifikasi jenis pisang (pisang ijo, pisang sobo pipit, pisang tandes, pisang uli, dan pisang raja) menggunakan intensitas citra HSV, dengan fitur (means, skewness, kurtosis). Proses klasifikasi jenis pisang menggunakan metode KNN dengan hasil akurasi 82% [7].

## III. METODE PENELITIAN

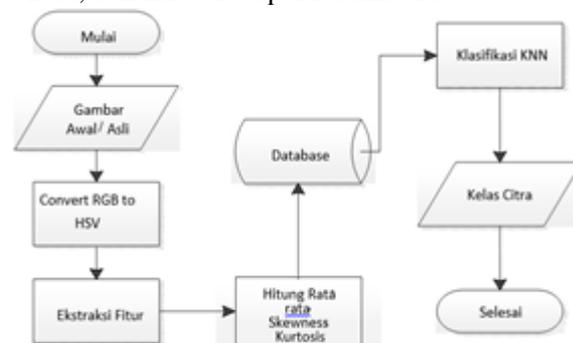
Alur dari algoritma KNN seperti dalam Gambar 1.



Gambar 1. Alur Algoritma KNN

Penelitian ini menggunakan citra input RGB (Red, Green, Blue) yang dikonversi ke HSV (Hue, Saturation, Value). Di mana fitur yang digunakan adalah nilai rata-rata, skewness, dan kurtosis.

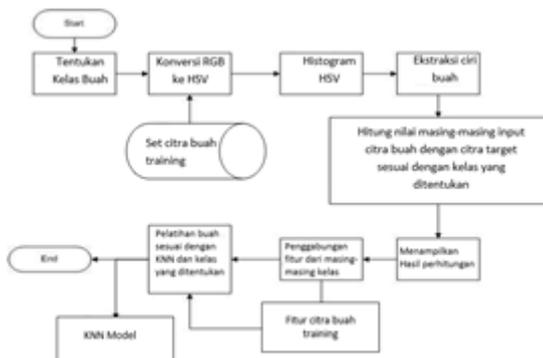
Desain sistem dari penelitian ini, dalam Gambar 2. Proses setiap langkah adalah melakukan konversi citra dari RGB ke HSV dan mengambil fitur rata-rata, skewness, dan kurtosis seperti Gambar 3.



Gambar 2. Desain Sistem Penelitian



Gambar 3. Proses Konversi ke HSV dan Ekstraksi Fitur



Gambar 4. Proses Klasifikasi Menggunakan KNN

Metode *K-Nearest Neighbours* (KNN) digunakan dalam proses klasifikasi citra dengan berpacu pada hasil ekstraksi fitur yang sebelumnya sudah dilakukan training. Metode ini memilih tetangga terdekat dari dataset training, kemudian menentukan nilai jarak yang terdekat atau nilai jarak terkecil yang akan menghasilkan keluaran klasifikasi. Proses Klasifikasi menggunakan metode K-NN dapat dilihat pada Gambar 4.

Ekstraksi ciri adalah proses untuk mendapatkan ciri dari sebuah citra. Pengambilan ciri ini menggunakan parameter *mean*, *skewness* dan kurtosis. Parameter tersebut yang akan digunakan untuk proses klasifikasi buah mangga dengan kelas (mentah, cukup, matang, dan sangat matang), dengan algoritma KNN.

Dataset yang digunakan adalah citra mangga dengan kelas mentah, cukup, matang, dan sangat matang. Dengan data training 129 buah mangga, dan 40 mangga untuk data testing. Contoh citra input buah mangga seperti Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7, Gambar 8.



Gambar 5. Mangga Mentah



Gambar 6. Mangga Cukup Matang



Gambar 7. Mangga Matang



Gambar 8. Mangga Sangat Matang

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan citra dilakukan dengan menggunakan kotak yang memiliki warna latar putih (*background*). Warna latar putih bertujuan untuk mempermudah proses ekstraksi ciri di mana warna latar tidak mempengaruhi nilai dari masing-masing nilai ciri citra. Hasil klasifikasi citra merupakan data *testing* yang sudah diproses dalam sistem klasifikasi berdasarkan ciri masing-masing citra dengan 10 nilai jarak yang berbeda-beda. Dilakukan menggunakan 40 data *testing* dengan masing-masing kelas memiliki 10 citra asli. Setelah itu akan dilakukan hitung manual untuk menentukan tingkat akurasi dari masing-masing jarak/nilai k. Hasil klasifikasi pada citra mangga dengan nilai k=1, nilai akurasinya 56%. Hasil klasifikasi pada citra mangga dengan nilai k=2, nilai akurasinya 80%. Hasil klasifikasi pada citra mangga dengan k=3, nilai akurasinya 78%. Hasil klasifikasi pada citra mangga dengan k=4, nilai akurasinya 53%. Hasil klasifikasi pada citra mangga dengan k=5, nilai akurasinya 48%. Hasil klasifikasi pada citra mangga dengan k=6, nilai akurasinya 45%. Hasil klasifikasi pada citra mangga dengan k=7, nilai akurasinya 48%. Hasil klasifikasi pada citra mangga dengan k=8, nilai akurasinya 53%. Hasil klasifikasi pada citra mangga dengan k=9, nilai akurasinya 43%. Hasil klasifikasi pada citra mangga dengan k=10, nilai akurasinya 48%.

Secara keseluruhan hasil klasifikasi citra mangga dapat dilihat di Tabel 1.

Rangkuman nilai akurasi dari ujicoba sistem dalam Tabel 2.

TABEL 1  
HASIL KLASIFIKASI CITRA MANGGA

Nilai K	Kelas Mentah		Kelas Cukup		Kelas Matang		Kelas Sangat Matang	
	Benar	Salah	Benar	Salah	Benar	Salah	Benar	Salah
1	6	4	8	2	4	6	5	5
2	7	3	10	0	9	1	6	4
3	8	2	8	2	6	4	9	1
4	5	5	6	4	3	7	7	3
5	2	8	6	4	4	6	7	3
6	4	6	5	5	3	7	6	4
7	3	7	8	2	4	6	4	6
8	4	6	5	5	7	3	5	5
9	2	8	7	3	5	5	3	7
10	4	6	8	2	3	7	4	6

TABEL 2  
HASIL AKURASI UJICOBA SISTEM

Nilai k	Data yang Sesuai	Data Keseluruhan	Akurasi
1	23	40	56 %
2	32	40	80 %
3	31	40	78 %
4	21	40	53 %
5	19	40	48 %
6	18	40	45 %
7	19	40	48 %
8	21	40	53 %
9	17	40	43 %
10	19	40	48 %

Akurasi yang didapatkan dari pengujian data testing memiliki nilai akurasi tertinggi 80 % dengan jarak  $k=2$ . Sehingga bisa digunakan sebagai acuan dalam melakukan klasifikasi menggunakan metode KNN, nilai K terbaik adalah 2.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan penerapan metode *K-NN* dapat diterapkan dengan baik dalam sistem klasifikasi kematangan mangga berdasarkan warna HSV. Akurasi yang didapatkan dari pengujian data testing memiliki rata-rata akurasi 55 % dengan jarak antara  $k=1-10$ . Menggunakan data *training* sebanyak 129 mangga dan data *testing* sebanyak 40 mangga dengan masing-masing kelas yakni kelas mentah, kelas cukup, kelas matang, dan kelas sangat matang. Sehingga Sistem klasifikasi kematangan buah mangga berdasarkan ekstraksi fitur warna HSV menggunakan

metode *K-Nearest Neighbors* (KNN) tersebut layak untuk digunakan sebagaimana mestinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arif Patriot Sri Pamungkas, Nur Nafi'iyah, Nur Qomariyah Nawafilah. (2019). K-NN Klasifikasi Kematangan Buah Mangga Manalagi Menggunakan  $L^*A^*B$  dan Fitur Statistik. *Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual*, 4(1), 1-8.
- [2] Cahya Bagus Sanjaya, Muhammad Imron Rosadi. (2018). Klasifikasi Buah Mangga Berdasarkan Tingkat Kematangan Menggunakan Least-Squares Support vector Machine. *Explore IT*, 1-13.
- [3] Eddy Nurraharjo, Dra. Sri Hartati, M.Sc., Ph.D. (2010). *Klasifikasi kematangan buah mangga harum manis berdasarkan digital number (DN) of RGB*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- [4] Gregory Dimas, T. Sutojo. (n.d.). *ANALISIS KLASIFIKASI TINGKAT KEMATANGAN BUAH MANGGA MANALAGI MENGGUNAKAN CBIR (CONTENT BASED IMAGE RETRIEVAL) BEDASARKAN WARNA*. Semarang: Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- [5] Indarto, Murinto. (2017). Deteksi Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Fitur Warna Citra Kulit Pisang Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna HIS. *JUITA*, 5(1), 15-21.
- [6] Yanuar Putu Wiharja, Agus Harjoko. (2014). Pemrosesan Citra Digital untuk Klasifikasi Mutu Buah Pisang Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. *IJEIS*, 4(1), 57-68.
- [7] Zeni Dwi Lestari, Nur Nafi'iyah, Purnomo Hadi Susilo. (2019). Sistem Klasifikasi Jenis Pisang Berdasarkan Ciri Warna HSV Menggunakan Metode K-NN. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Madiun.