



## Klasifikasi Buah Jeruk Segar dan Busuk Berdasarkan RGB dan HSV Menggunakan Metode KNN

Stifani Napitu<sup>1</sup>, Rini Paramita Panjaitan<sup>2</sup>, \*Putri Aisyah Nulhakim<sup>3</sup>, Muaz Khalik Lubis<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Ilmu Komputer, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Medan

Jl. Willem Iskandar Pasar V, Medan, Sumatera Utara

Email: <sup>1</sup>stifaninapitu8@gmail.com, <sup>2</sup>rinyprmita@mail.com, <sup>3</sup>putriaisyah2302@mail.com, <sup>4</sup>muaz@gmail.com

### ABSTRACT

*Fruits are a group of agricultural commodities in Indonesia. The demand for domestic fruit commodities is quite high, this is indicated by the large number of fruits available in modern markets and traditional markets. In this research, a classification process will be carried out between fresh oranges and rotten oranges based on RGB (Red, Green, Blue) and HSV (Hue, Saturation, Value) color extraction. This study uses the K-Nearest Neighbor classification algorithm with a value of  $k = 1; 2; 3; 4; 5; 6; \text{ and } 7$ . The dataset used consists of 146 training data and 88 testing data. The purpose and benefits of this research are to save time and facilitate classification according to the wishes of fruit growers. The final result of the test accuracy is 88.95%. Based on the test, this system can be said to be quite good at classifying fresh and rotten citrus fruits.*

*Keywords : Classification; RGB; HSV; KNN; Orange Fruit*

### ABSTRAK

Buah-buahan merupakan salah satu dari kelompok komoditas pertanian yang ada di Indonesia. Permintaan domestik terhadap komoditas buah-buahan terbilang cukup tinggi, hal itu ditandai dengan banyaknya buah-buahan yang ada di pasar modern maupun pasar tradisional. Dalam penelitian ini akan dilakukan proses pengklasifikasian antara buah jeruk segar dan buah jeruk busuk berdasarkan ekstraksi fitur warna RGB (*Red, Green, Blue*) dan HSV (*Hue, Saturation, Value*). Penelitian ini menggunakan algoritma klasifikasi *K-Nearest Neighbor* dengan nilai  $k = 1; 2; 3; 4; 5; 6; \text{ dan } 7$ . Dataset yang digunakan terdiri dari 146 data *training* dan 88 data *testing*. Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah dapat menghemat waktu dan memudahkan dalam pengklasifikasian sesuai dengan yang diinginkan oleh petani buah. Hasil akhir dari akurasi pengujian adalah 88,95%. Berdasarkan akurasi pengujian maka sistem ini dapat dikatakan cukup baik dalam mengklasifikasikan buah jeruk segar dan busuk.

Kata kunci : klasifikasi; RGB; HSV; KNN; buah jeruk

## 1. PENDAHULUAN

Buah-buahan merupakan salah satu kelompok komoditas pertanian yang ada di Indonesia. Buah-buahan memiliki tingkat permintaan yang tinggi dikarenakan mengandung banyak vitamin yang baik untuk tubuh. Permintaan domestik terhadap komoditas buah-buahan yang cukup tinggi ditandai dengan banyaknya buah-buahan yang ada di pasar modern maupun pasar tradisional. Seperti buah jeruk, apel dan pisang merupakan jenis buah yang ada di Indonesia dan sangat digemari oleh masyarakat umum. Hal ini menunjukkan bahwa buah jeruk, apel dan pisang memiliki tingkat permintaan yang tinggi di masyarakat secara luas. Tingginya tingkat produksi dan distribusi buah-buahan yang sangat luas mengharuskan para petani mampu mengklasifikasikan tingkat kesegaran dan tingkat resiko pembusukan (Denugraha et al., 2022).

Penelitian ini akan dilakukan proses pengklasifikasian antara buah segar dan busuk berdasarkan ekstraksi fitur warna RGB dan HSV dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN). Manfaat dari penelitian ini dapat menghemat waktu dan memudahkan dalam

pengklasifikasian sesuai dengan yang diinginkan oleh petani buah.

Peneliti sebelumnya (Cahya et al., 2021) menjelaskan tentang klasifikasi buah segar dan busuk menggunakan ekstraksi fitur hu-moment, haralick dan histogram. Penelitian tersebut buah yang diklasifikasi adalah apel, jeruk, dan pisang. Jumlah dataset 10.901 terdapat 1.693 citra buah apel segar, 1.581 citra pisang segar, 1.466 citra jeruk segar, 2.342 citra buah apel busuk, 2.224 citra buah pisang busuk, dan 1.595 citra jeruk busuk. Pertama akuisisi citra, pra-pemrosesan citra, segmentasi citra menggunakan Hu-moment, Haralick dan Histogram, ekstraksi fitur warna, luas dan bentuk serta klasifikasi menggunakan *Random Forest*. Ekstraksi *featur* menggunakan Hu-moment, Haralick dan Histogram yang mendapatkan hasil akurasi sangat tinggi yaitu dengan menggunakan algoritma *Random Forest* yakni 99.6%.

Penelitian terkait selanjutnya pernah dilakukan oleh (Sya'bani et al., 2022) yaitu melakukan klasifikasi buah segar dan busuk menggunakan algoritma CNN dengan *tflite* sebagai media penerapan model *machine learning*. Objek penelitiannya adalah citra buah

apel, jeruk mandarin dan pisang yang segar maupun busuk. Dari jumlah dataset 10.900 citra yang mana 8.720 *training class* dan 2.180 *validation class*. Kemudian sebanyak 1.090 citra untuk *testing class* (545 dari sumber sama dengan datasets dan 545 dari sumber berbeda dengan datasets).

Penelitian ketiga dilakukan oleh (Khotimah et al., 2019) menunjukkan hasil tingkat akurasi sebesar 80%. Penelitian ini 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. Terdapat 4 kelas proses pengklasifikasian, yaitu: mentah, cukup matang, matang dan sangat matang. Metode yang digunakan adalah klasifikasi KNN, dataset yang digunakan yaitu sebanyak 129 data *training* dan 40 data *testing*.

## 2. METODE

### 2.1. K-Nearest Neighbor (KNN)

KNN merupakan metode klasifikasi yang menentukan *label* atau *class* dalam kelompok data latih dari sebuah objek baru berdasarkan mayoritas label dari jarak terdekat

dengan objek tersebut. Metode KNN adalah algoritma pembelajaran terawasi, dan hasil dari query *instance* baru dikategorikan berdasarkan sebagian besar kategori algoritma KNN. Kelas yang paling sering ditampilkan adalah kelas yang diperoleh dari hasil klasifikasi. Kedekatan didefinisikan dalam jarak metrik, seperti jarak Euclidean (Cahyanti et al., 2020).

### 2.2. Normalisasi RGB

Terdapat tiga matriks dalam RGB yaitu matriks warna *red*, warna *green*, dan warna *blue*. Pada setiap pixel warna memiliki rentang nilai intensitas antara 0 sampai 255. Tujuan melakukan normalisasi adalah untuk mengatasi perbedaan intensitas pada objek dari gambar dengan pencahayaan berbeda. (Isman et al., 2021).

Rumus normalisasi RGB seperti pada Persamaan 1 sebagai berikut.

$$r = \frac{R}{255} \quad g = \frac{G}{255} \quad b = \frac{B}{255} \quad (1)$$

$r$  adalah komponen normalisasi dari nilai  $R$  (*red*),  $g$  adalah komponen normalisasi dari nilai  $G$  (*green*), dan  $b$  adalah komponen normalisasi dari nilai  $B$  (*blue*)

### 2.3. HSV

Pada proses ini objek di dalam citra akan menghitung objek yang

berkaitan sebagai ciri. HSV mendefinisikan warna dalam terminologi Hue, Saturation dan Value. Ruang warna HSV merupakan kombinasi *non-linear* dari RGB. Hue merupakan intensitas cahaya warna merah ke hijau, saturation mengacu pada merah ke merah muda, sedangkan value mengacu pada warna hitam ke putih (Istighfarizky et al., 2022).

Rumus mendapat nilai HSV dari nilai RGB adalah seperti pada Persamaan 2-4.

$$V = \max(r, g, b) \tag{2}$$

$$S = \begin{cases} 0, & \text{jika Value} = 0 \\ \left(\frac{\max - \min}{\max}\right), & \text{jika lainnya} \end{cases} \tag{3}$$

$$H = \begin{cases} \text{saturation} = 0, \text{hue} = 0 \\ 60^\circ \times \left(\frac{G-B}{\max - \min} \bmod 6\right), \text{max} = R \\ 60^\circ \times \left(\frac{B-R}{\max - \min} + 2\right), \text{max} = G \\ 60^\circ \times \left(\frac{R-G}{\max - \min} + 4\right), \text{max} = B \end{cases} \tag{4}$$

S adalah nilai saturation, sedangkan V adalah nilai value, H adalah nilai hue, Max adalah nilai maximum normalisasi RGB, Min adalah nilai minimum normalisasi RGB, R adalah nilai kanal warna *red* (merah), G adalah nilai kanal warna *green* (hijau), dan B adalah nilai kanal warna *blue* (biru).

## 2.4. Objek Penelitian

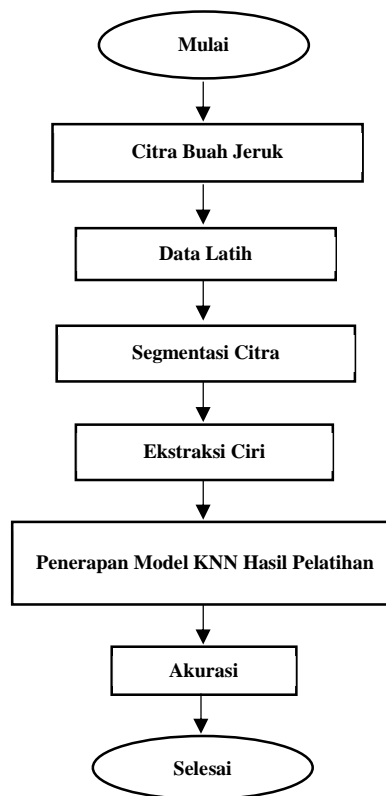
Objek penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah buah jeruk.

## 2.5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan pengambilan data berupa foto buah jeruk yang diambil dari situs Kaggle (<https://www.kaggle.com/>).

## 2.6. Pemodelan Sistem

Berikut merupakan alur kerja sistem berdasarkan tahapan pemodelan sistem yang akan digunakan.



Gambar 1. *Block Diagram* Pemrosesan Data Menggunakan RGB dan HSV

Penjelasan mengenai *block diagram* pada Gambar 1 adalah sebagai berikut.

### 1. Image Data

Pada tahap ini akan dilakukan proses penginputan citra buah jeruk yang telah dibuat dalam sebuah file, sehingga akan menghasilkan gambar berekstensi “*png*”.

### 2. Segmentasi

Proses segmentasi citra dilakukan untuk pemisahan objek yang dipilih dengan objek lain yang tidak dipilih. Pada Segmentasi ini digunakan metode *thresholding* (Rabbani et al., 2021).

Tahapan pertama yaitu mengkonversi citra RGB menjadi citra *grayscale*. Selanjutnya melakukan segmentasi citra yang keluarannya adalah citra biner, sehingga objek menjadi berwarna putih (1), sedangkan latar belakang yang ingin dihilangkan menjadi berwarna hitam (0). Proses ini membantu untuk mengurangi kompleksitas citra ketika dilakukan pemrosesan lebih lanjut. Ketika objek telah berhasil tersegmentasi, maka analisis citra akan menjadi lebih mudah, cepat, dan efisien. (Wijaya et al., 2019).

Selanjutnya dilakukan proses operasi morfologi yang bertujuan menghilangkan *noise* dan menyempurnakan citra guna mendapatkan hasil segmentasi menjadi lebih akurat.

### 3. Ekstraksi Ciri

Selanjutnya melakukan tahapan agar menghasilkan nilai ciri masing-masing citra pada data latih dan data uji. Pada penelitian ini, terdapat dua ekstraksi ciri warna yang akan digunakan yaitu ekstraksi ciri warna RGB dan HSV. Dalam ekstraksi ciri warna, pada saat membedakan objek dengan warna lain dapat dibedakan dengan menggunakan nilai hue, dimana nilai hue tersebut adalah representasi dari cahaya tampak yaitu merah, jingga, kuning, hijau, biru, ungu. Ketika nilai hue dikombinasikan dengan nilai saturation dan value akan menghasilkan tingkat kecerahan dari suatu warna. Jika ingin mendapat ketiga nilai tersebut, maka perlu dilakukan konversi ruang warna citra RGB dan HSV (Paramita et al., 2019).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini terdapat dua bagian yaitu deskripsi masalah dan metode yang akan digunakan dalam penelitian identifikasi kematangan buah jeruk berdasarkan warna RGB dan HSV.

Pada bagian deskripsi masalah, dijelaskan bahwa identifikasi kematangan buah jeruk dapat dilakukan melalui warna buah jeruk dengan metode klasifikasi KNN. Dataset yang digunakan terdiri dari 146 data *training* dan 88 data *testing*. Pembagian dataset tersebut ditentukan secara random. Sedangkan pada bagian metode, dijelaskan objek penelitian yang akan digunakan yaitu buah jeruk, serta cara pengumpulan data yang dilakukan dengan pengambilan data berupa foto buah jeruk yang diambil dari situs Kaggle (<https://www.kaggle.com/>). Foto objek diambil dari sisi atas dan samping.

Kemudian, dilakukan pemodelan sistem seperti pada Gambar 2.

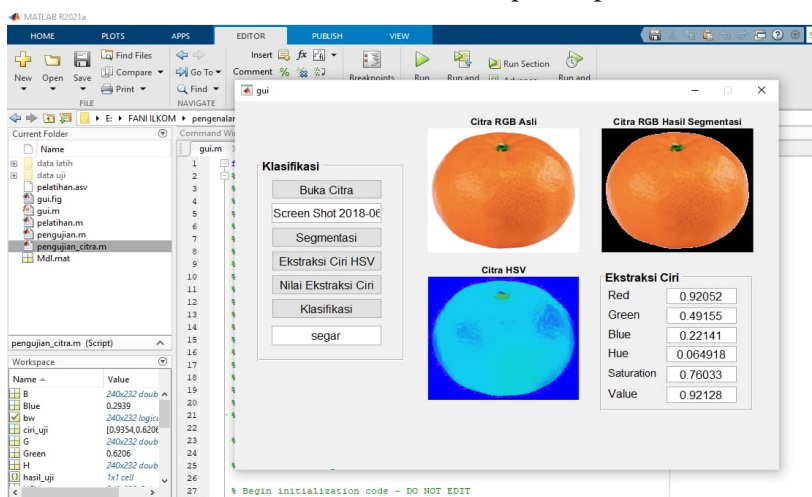


(a) matang

(b) busuk

Gambar 2. Sampel citra buah jeruk (Sumber: <https://www.kaggle.com/>)

Untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan sistem deteksi ini, maka Penulis mendesain sebuah *Graphical User Interface (GUI)* sebagai tahap melakukan deteksi tingkat kematangan buah apel. Desain GUI akan menampilkan beberapa proses pengolahan citra yakni, citra asli, hasil segmentasi, citra HSV, serta menampilkan nilai fitur *Red*, *Green*, *Blue*, *Hue*, *Saturation*, dan *Value*. Berikut merupakan tampilan GUI yang ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain GUI

Algoritma klasifikasi yang digunakan adalah KNN dengan nilai k adalah 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7. Nilai k tersebut untuk mengetahui pengaruh nilai k terhadap proses klasifikasi sehingga dapat mengetahui kinerja algoritma KNN.

Tabel 1. Hasil Klasifikasi

Nilai K	Kelas matang		Kelas busuk	
	Benar	Salah	Benar	Salah
1	37	7	43	1
2	33	11	44	0
3	37	7	41	3
4	34	10	42	2
5	38	6	42	2
6	38	6	42	2
7	38	6	39	5

Dari total 88 data testing yang dihitung menggunakan metode KNN didapatkan hasil klasifikasi pada Tabel 1. Berdasarkan hasil tersebut maka selanjutnya Penulis melakukan perhitungan akurasi dengan Persamaan 5 sebagai berikut.

$$\text{akurasi} = \frac{\text{jumlah data benar}}{\text{jumlah seluruh data uji}} \times 100\% \quad (5)$$

Hasil tingkat akurasi yang diperoleh pada sistem klasifikasi buah jeruk segar dan busuk menggunakan metode KNN dari data uji dengan nilai K=1-7 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Akurasi Uji Coba Sistem

Nilai K	Data Sesuai	Jumlah Data	Akurasi (%)
1	80	88	90.9
2	77	88	87.5
3	78	88	88.63
4	76	88	86.36
5	80	88	90.9
6	80	88	90.9
7	77	88	87.5

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini mendapatkan hasil berupa sistem klasifikasi buah segar atau busuk dengan menggunakan metode KNN (jarak k=1-7) dengan memanfaatkan citra warna dari kulit buah jeruk dengan inputan berupa gambar buah jeruk. Dataset yang digunakan sebanyak 146 data *training* dan 88 data *testing*. Hasil akurasi akhir yang didapat berdasarkan rata-rata dari seluruh nilai k adalah 88,95%. Berdasarkan akurasi pengujian maka sistem ini dapat dikatakan cukup baik dalam mengklasifikasikan buah jeruk segar dan buah jeruk busuk.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adenugraha, S.P., Veri Arinal, Dadang I.M. (2022). Klasifikasi Kematangan Buah Pisang Ambon Menggunakan Metode KNN dan PCA Berdasarkan Citra RGB dan HSV. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 9-17. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3287>
- Cahya, F Nurona., Rangga Febrianto, & Tika Adilah M. (2021). Klasifikasi Buah Segar dan Busuk Menggunakan Ekstraksi Fitur *Hu-Moment*, *Haralick* dan *Histogram*. *Indonesian Journal on Computer an Information Technology (IJCIT)*, 6(1), 57-62. <https://doi.org/10.31294/ijcit.v6i1.10052>
- Cahyanti, Dewi, Alifah Rahmayani, and Syafira Ainy Husniar. 2020.

- “Analisis Performa Metode Knn Pada Dataset Pasien Pengidap Kanker Payudara.” *Indonesian Journal of Data and Science* 1 (2): 39–43.  
<https://doi.org/10.33096/ijodas.v1i2.13>.
- Isman, Andani Ahmad, and Abdul Latief. 2021. “Perbandingan Metode KNN Dan LBPH Pada Klasifikasi Daun Herbal.” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)* 5 (3): 557–64.  
<https://doi.org/10.29207/resti.v5i3.3006>
- Istighfarizky, Farin, Ngurah Agus Sanjaya ER, I Made Widiartha, Luh Gede Astuti, I Gusti Ngurah Anom Cahyadi Putra, and I Ketut Gede Suhartana. 2022. “Klasifikasi Jurnal Menggunakan Metode KNN Dengan Mengimplementasikan Perbandingan Seleksi Fitur.” *JELIKU (Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana)* 11 (1): 167.  
<https://doi.org/10.24843/jlk.2022.v11.i01.p18>.
- Khotimah, D., Nur Nafi'iyah, & Masruroh. (2019). Klasifikasi Kematangan Buah Mangga Berdasarkan Citra HSV dengan KNN. *Jurnal Elektronika, Listrik dan Teknologi Terapan (ELTI)*, 1(2), 1-4.  
<https://doi.org/10.37338/E.V1I2.100>
- Paramita, C., Eko H Rachmawanto., Christy Atika Sari., De Rosal I.M.S. (2019). Klasifikasi Jeruk Nipis Terhadap Tingkat Kematangan Buah Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan K-Nearest Neighbor. *Jurnal Informatika. Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 4(1), 1-6.
- <https://doi.org/10.30591/jpit.v4i1.1267>
- Rabbani, Haidar Azmi, Muh Arif Rahman, and Bayu Rahayudi. 2021. “Perbandingan Ruang Warna RGB Dan HSV Dalam Klasifikasi Kematangan Biji Kopi.” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 5 (6): 2243–48. <http://j-ptiik.ub.ac.id>.
- Sya'bani, D Rahman., Amir Hamzah, & Erma Susanti. (2022). Klasifikasi Buah Segar dan Busuk Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network dengan Tflite sebagai Media Penerapan Model Machine Learning. *SNAST*, 7-16.  
<https://doi.org/10.34151/prosiding snast.v8i1.4180>
- Wijaya, Novan. & Anugrah Ridwan. (2019). Klasifikasi Jenis Buah Apel Dengan Metode K-Nearest Neighbor. *Jurnal SISFOKOM*, 8(1), 74-78.  
<https://doi.org/10.32736/sisfokom.v8i1.610>