

Classification of Tangerines on Fruit Ripening Levels Using K-Nearest Neighbor Algorithm

Irfan Rasyid¹, Imam Saputra², Raden Kartika Satya Suryanegara³, Muhammad Resa Arif Yudianto⁴, Maimunah⁵

^{1,2,3,4,5} Department of Informatic Engineering, Universitas Muhammadiyah Magelang Indonesia

irfanrasyid06@gmail.com¹; saputraimam151@gmail.com²; kartikasatya1@gmail.com³; resamuhammad96@unimma.ac.id⁴; maimunah@unimma.ac.id⁵

Abstract

This journal reviews the classification of the maturity level of tangerines based on HSV using the K-Nearest Neighbor (KNN) method. This study aims to make it easier for the public to distinguish ripe and unripe when choosing citrus fruits and also to avoid fruit shops selling unripe oranges so as not to harm sellers or buyers. We take the data sources used in this study ourselves. In this study, we use the K-Nearest Neighbors (KNN) method. This method is used in the image classification process by relying on the results of feature extraction that have previously been trained. This method selects the nearest neighbor from the training dataset, then determines the closest distance value or the smallest distance value that will produce the classification output. The results of the accuracy in using this method have reached 93% with a value of $k=7$.

Keywords: Classification; KNN; Tangerines

Klasifikasi Jeruk Keprok Terhadap Tingkat Kematangan Buah Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor

Abstrak

Jurnal ini mengulas tentang klasifikasi tingkat kematangan buah jeruk keprok berdasarkan HSV dengan metode K-Nearest Neighbor (KNN). Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan masyarakat dalam membedakan matang dan tidak matang saat memilih buah jeruk dan juga menghindari toko buah dalam menjual buah jeruk yang belum matang sehingga tidak merugikan penjual maupun pembeli. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini kita ambil sendiri. Penelitian ini kita menggunakan metode K-Nearest Neighbours (KNN). Metode ini 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 terdekat atau nilai jarak terkecil yang akan menghasilkan keluaran klasifikasi. Hasil akurasi dalam menggunakan metode ini telah mencapai 93% dengan nilai $k=7$.

Kata kunci: Klasifikasi, KNN, Buah Jeruk

1. Pendahuluan

Jeruk keprok merupakan komoditas buah yang diminati oleh masyarakat global, dengan rata-rata konsumsi masyarakat di Indonesia mencapai 3,285 kg/kapita/tahun. Jeruk yang mempunyai nama ilmiah *Citrus Reticulata* ini banyak beredar di pasaran Indonesia. Masyarakat menyukainya karena karakternya, warna kuning-oranye, dan tentu rasanya yang enak [1].

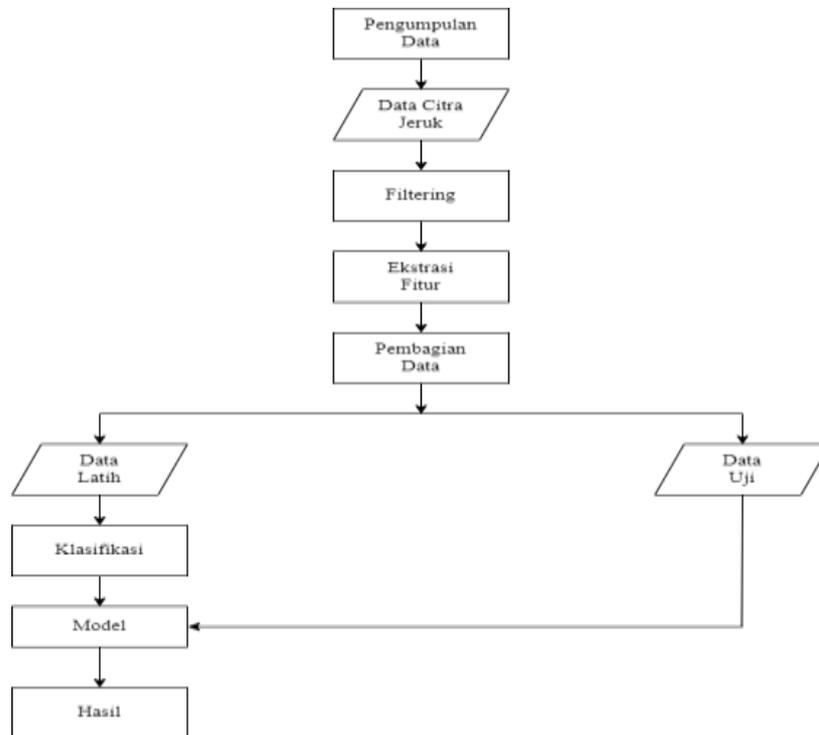
Banyak permasalahan yang timbul ketika melakukan identifikasi kematangan buah jeruk secara tradisional. Bagi petani jeruk keprok, tingkat kematangan ini sangat mudah dibedakan, tetapi bagi orang awam tentu akan mengalami banyak kesulitan. Masalah ini akibat sifat manusia yang memiliki beberapa kelemahan, diantaranya adalah kelemahan yang diakibatkan keterbatasan fisik maupun faktor kelelahan [2]. Maka dari itu dibutuhkan sebuah sistem klasifikasi dalam menentukan kematangan buah jeruk. Salah satu yang dapat dijadikan acuan klasifikasinya yaitu warna kulitnya. Caranya melalui proses pengolahan citra yang dijadikan sebuah data dan dengan menggunakan algoritma klasifikasi di *machine learning*. Algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) merupakan algoritma yang sering digunakan untuk klasifikasi, meskipun dapat digunakan juga untuk estimasi dan prediksi [3]. Metode KNN ini digunakan karena pada metode ini akan melakukan sebuah proses secara *supervised* (terawasi). Dimana nantinya akan ada proses untuk mengetahui masuk ke dalam kelompok mana data yang telah di klasifikasikan tersebut. Tidak hanya itu KNN adalah contoh dari basis pembelajaran dimana data *training* disimpan sehingga klasifikasi untuk data yang belum terklasifikasi dapat ditemukan dengan cara membandingkannya pada catatan data training [4]. Prinsip kerja dari KNN sendiri adalah mencari jarak terdekat antara data yang akan diuji dengan tetangga terdekat yang ada dalam data.

Ada beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai penerapan metode KNN yang pada permasalahan klasifikasi buah apel berdasarkan citra *Hue Saturation Value (HSV)*. Penelitian tersebut bertujuan untuk membedakan jenis buah Apel Fuji Sun Sheet, Apel Grannsymith, Apel Pasific Rose, Apel Red Del USA dan Apel RG France yang memiliki akurasi 94% [5]. Untuk penelitian yang lain juga telah dilakukan pada kasus klasifikasi kematangan buah mangga berdasarkan citra *Hue Saturation Value (HSV)* menggunakan KNN. Penelitian ini menggunakan buah mangga manalagi dan diklasifikasikan menjadi 3 kelas, yaitu : matang, setengah matang, dan mentah. Hasil dari penelitian ini memiliki rata rata akurasi sebesar 55% yang dilakukan 10 kali klasifikasi dan dengan jarak dari $k=1$ sampai dengan $k=10$ [6]. Lalu untuk penelitian buah jeruk juga telah dilakukan yaitu klasifikasi jeruk nipis terhadap tingkat kematangan buah berdasarkan fitur warna menggunakan KNN. Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan masyarakat dalam memilih jeruk nipis dikarenakan mata manusia memiliki kelemahan yaitu bersifat subyektif dan tidak konsisten sehingga tingkat akurasinya rendah. Hasil penelitian penerapan KNN untuk klasifikasi jeruk nipis menghasilkan akurasi sebesar 92% [7].

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk klasifikasi kematangan jeruk keprok dengan menggunakan algoritma KNN. Kelas kematangan jeruk keprok yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 kelas yaitu kelas matang dan tidak matang . Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memperoleh model klasifikasi kematangan jeruk keprok sehingga ke depannya dapat mempermudah masyarakat dalam menentukan kematangan buah jeruk keprok.

2. Metode

Metode penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, Adapun tahapan yang dilakukan sebagaimana pada [Gambar 1](#) untuk mencapai tujuan pada penelitian kali ini yaitu sebagai berikut.



Gambar 1. Flowchart penelitian klasifikasi buah jeruk keprok

2.1. Pengumpulan Data

Citra sebagai salah satu komponen multimedia memegang satu peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra memiliki karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu citra kaya dengan informasi [8]. Dalam tahapan pengumpulan data ini, data yang digunakan adalah data primer yaitu dengan melakukan pengambilan citra buah jeruk keprok secara mandiri. Buah jeruk keprok yang digunakan terdiri dari 2 kelas yaitu kelas jeruk keprok matang dan kelas jeruk keprok mentah. Banyaknya data yang digunakan untuk setiap kelasnya adalah 35 buah jeruk yang dibeli di pedagang buah. Proses pengambilan citra buah jeruk keprok menggunakan kamera Canon 1300D dengan jarak pengambilan 10 cm.

2.2. Filtering

Dalam tahapan ini dilakukan *filtering* yang bertujuan untuk menghilangkan *noise* pada sebuah citra. Filtering sendiri merupakan suatu metode untuk menonjolkan suatu kenampakan pada citra sehingga lebih mudah dibedakan dengan kenampakan lain. Pada tahap ini menggunakan median filter dikarenakan median filter memiliki kelebihan yaitu kemampuannya dalam mengurangi derau yang diakibatkan oleh derau acak misalnya jenis *salt and papper noise* atau bisa disebut sebagai derau *impulse* [9].

2.3. Ekstraksi Fitur

Dalam tahap ini dilakukan ekstraksi fitur warna yang merupakan parameter dalam melakukan klasifikasi kematangan buah jeruk keprok. Pada tahap awal terlebih dahulu dilakukan deteksi kontur untuk objek buah jeruk keprok. Kontur adalah garis atau titik yang menghubungkan titik-titik kontinu dari batas suatu benda. Kontur merupakan alat yang sangat penting saat melakukan deteksi objek, analisis bentuk dan pengenalan objek. Fungsi fitur deteksi kontur yang dilakukan adalah untuk mengambil *value* dari dalam objek citra tersebut. Selain itu metode deteksi kontur digunakan untuk membedakan objek

yang dipilih dari objek gangguan berdasarkan minimum kontur-area yang ditentukan, sehingga penentuan objek akan lebih akurat [10].

2.4. Pembagian Data

Sebelum melakukan tahap klasifikasi maka dilakukan pembagian data data ke dalam 2 jenis yaitu data latih dan data uji. Data latih yang digunakan adalah sebanyak 80% dari keseluruhan data yang ada, Sedangkan data uji sebanyak 20% dari data yang ada.

2.5. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan langkah atau cara dalam upaya membentuk suatu model atau fungsi yang digunakan dalam menjelaskan atau membedakan konsep kelas data [11]. Dalam penelitian ini dilakukan klasifikasi menggunakan algoritma KNN yang bertujuan untuk menentukan jeruk keprok yang matang dan tidak matang (mentah). Hasil akhir dari tahap klasifikasi ini diperoleh nilai akurasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Data citra jeruk keprok yang digunakan dalam penelitian ini seperti disajikan dalam Gambar 2. Citra jeruk keprok diambil dengan warna *background* putih dan dengan pencahayaan yang cukup.



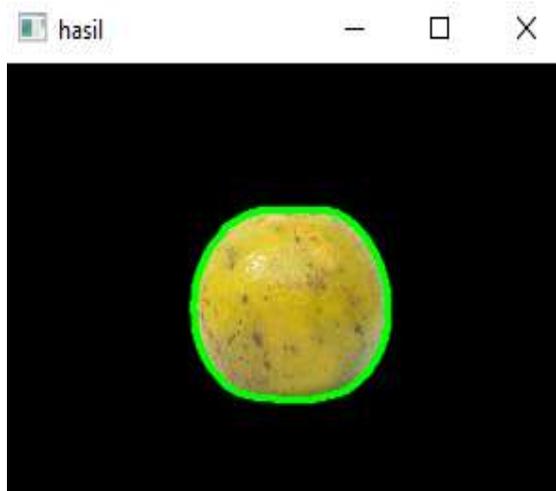
Gambar 2. Citra jeruk keprok

Dalam penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Phyton untuk melakukan klasifikasi. Dengan menggunakan beberapa library seperti opencv, hasil pemanggilan citra jeruk keprok disajikan pada Gambar 3. Setelah citra jeruk keprok ditampilkan, selanjutnya dilakukan tahap filtering dengan menggunakan median filtering. Tahap ini berfungsi untuk menghaluskan citra dan menghilangkan *noise* sehingga diperoleh citra jeruk keprok dengan kualitas yang lebih baik.



Gambar 3. Hasil citra yang telah dipanggil oleh program

Setelah selesai tahap *filtering*, langkah selanjutnya adalah melakukan deteksi kontur dari objek jeruk keprok. Hal ini bertujuan agar ketika mengambil *value* rgb dari objek jeruk keprok sesuai dengan objeknya dan tidak termasuk nilai piksel *background*. Hasil deteksi kontur seperti pada [Gambar 4](#) dan selanjutnya dihitung nilai piksel dari kontur objek jeruk keprok yang digunakan sebagai fitur rgb.



[Gambar 4](#). Hasil deteksi kontur dan filtering.

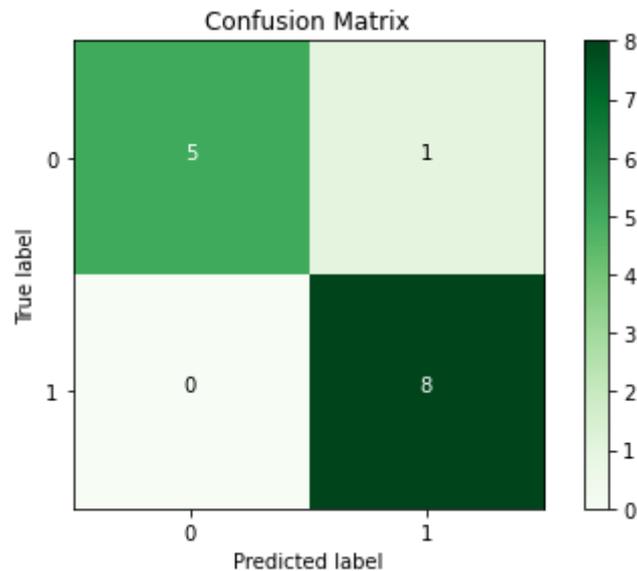
Setelah mendapatkan nilai rgb dari objek citra jeruk keprok tersebut, selanjutnya disimpan sebagai input data untuk melakukan klasifikasi yang disimpan sebagai data csv. Beberapa nilai fitur rgb dari citra jeruk keprok disajikan pada [Tabel 1](#).

[Tabel 1](#). Nilai rgb citra jeruk keprok

Tingkat Kematangan	Red	Green	Blue
Tidak Matang	106	181	168
Tidak Matang	79	144	132
Tidak Matang	77	141	129
Matang	26	126	177
Matang	30	132	177
Matang	27	128	182

Berdasarkan [Tabel 1](#) dapat diperoleh bahwa nilai rgb dari jeruk keprok yang matang dan tidak matang berbeda secara signifikan. Hal ini yang menjadi dasar dari penentuan jeruk keprok matang dan tidak matang yang dilihat dari warna kulitnya.

Tahap selanjutnya adalah pembuatan model klasifikasi dengan menggunakan algoritma KNN. Sebelum pembuatan model, data fitur rgb citra dibagi menjadi data latih dan data uji dengan komposisi 80% dan 20%. Untuk data latih yang digunakan sebanyak 56 dan data uji sebanyak 14 data. Hasil pemodelan klasifikasi yang dibuat diperoleh akurasi terbaik sebesar 93% dengan komposisi partisi data latih dan data uji sebesar 80:20 dan nilai $k=7$. Hasil akurasi ini dinyatakan dalam *confussion matrix* seperti pada [Gambar 5](#).



Gambar 5. *Confussion Matrix*

Dalam menghitung akurasi menggunakan formula sebagaimana pada persamaan (1) [12].

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (1)$$

Berdasarkan **Gambar 5** diperoleh bahwa terdapat hanya 1 data citra jeruk mentah yang teridentifikasi sebagai jeruk matang sehingga akurasi yang didapatkan yaitu 93%. Dengan demikian model yang telah dibuat sudah cukup bagus untuk melakukan klasifikasi kematangan buah jeruk keprok dengan menggunakan algoritma KNN.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan mengenai kematangan buah jeruk Keprok menggunakan metode *K- Nearest Neighbor* (KNN) maka dapat diperoleh bahwa algoritma KNN dapat melakukan klasifikasi buah jeruk keprok untuk tingkat kematangan dengan akurasi 93% dengan nilai $k=7$. Untuk pengembangan penelitian ini maka dapat dilakukan dengan menerapkan algoritma klasifikasi lain seperti Naïve Bayes atau Decision Tree dan juga dilakukan perbandingan klasifikasi secara destruktif dengan uji tingkat kematangan buah di laboratorium.

Referensi

- [1] H. Arisah and D. Mariana, "Keragaman Buah Jeruk Keprok SoE Mutan Generasi M 1 V 2 Hasil Induksi Mutasi Sinar Gamma (Fruit Diversity of SoE Mandarin Mutant at M 1 V 2 Generation Resulted from Gamma Irradiation)," *Bul. Plasma Nutfah*, vol. 23, no. 2, pp. 69–80, 2017.
- [2] H. Prabowo, "Deteksi Kondisi Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Kemiripan Warna Pada Ruang Warna RGB Berbasis Android," *J. Elektron. Sist. Inf. dan Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 9–19, 2017.
- [3] J. Coding and S. K. Untan, "Kata Kunci: Kebakaran Hutan, Data Mining, K-Nearest Neighbor (KNN), Fire Weather Index(FWI). 1.," vol. 06, no. 2, 2018.
- [4] B. L. Muhammad, "Modified Nearest Neighbor Untuk Prediksi Curah Hujan," *Konf. Nas. Sist. dan Inform. 2015*, no. 1, pp. 272–277, 2015.

- [5] N. Wijaya and A. Ridwan, “Klasifikasi Jenis Buah Apel Dengan,” *Sisfokom*, vol. 08, no. 1, pp. 74–78, 2019.
- [6] N. Nafiah, “Klasifikasi Kematangan Buah Mangga Berdasarkan Citra HSV dengan KNN,” *J. Elektron. List. dan Teknol. Inf. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–4, 2019, [Online]. Available: <https://ojs.politeknikjambi.ac.id/elti>.
- [7] C. Paramita, E. Hari Rachmawanto, C. Atika Sari, and D. R. Ignatius Moses Setiadi, “Klasifikasi Jeruk Nipis Terhadap Tingkat Kematangan Buah Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan K-Nearest Neighbor,” *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.30591/jpit.v4i1.1267.
- [8] F. Aditiya and R. A. Sandra, “Perbaikan Citra Hasil Kamera Handphone Dengan Metode Median Filter,” *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 401–404, 2020.
- [9] A. Wedianto, H. L. Sari, and Y. S. H, “269-Article Text-766-1-10-20160609,” *J. Media Infotama*, vol. 12, no. 1, pp. 21–30, 2016.
- [10] Z. Abidin, K. Joni, and A. F. Ibadillah, “Rancang Bangun Robot Penghindar Halangan Berbasis Kamera Menggunakan Deteksi Kontur,” *J. Infotel*, vol. 9, no. 3, pp. 248–256, 2017, doi: 10.20895/infotel.v9i3.279.
- [11] M. D. Nurmalasari, K. Kusri, and S. Sudarmawan, “Komparasi Algoritma Naive Bayes dan K-Nearest Neighbor untuk Membangun Pengetahuan Diagnosa Penyakit Diabetes,” *J. Komtika (Komputasi dan Inform.)*, vol. 5, no. 1, pp. 52–59, 2021, doi: 10.31603/komtika.v5i1.5140.
- [12] A. Pratama, Ghazi, Taftazani ; Ridwan, Achmad; Prihandono, “Penerapan Algoritma C4.5 untuk Klasifikasi Kanker Serviks Tingkat Awal,” vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2021.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)