

Identifikasi Kematangan Buah Jeruk Medan Menggunakan K-Nearest Neighbor berbasis Metrik RGB

Allief Suryatama Jaya Putra, Imam Much Ibnu Subroto, Bagus Satrio Waluyo Poetro
Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang

Jl. Kaligawe Raya No.Km.4, Terboyo Kulon, Kec. Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah 50112

Correspondence Author: bagusswp@unissula.ac.id

Abstrak

Kemajuan pesat inovasi di bidang pengolahan citra semakin membuat aplikasi dan eksplorasi strategi penanganan gambar dibuat. Pengolahan citra mempunyai peranan penting di berbagai bidang. Aplikasi pengolahan citra berkaitan dengan pemrosesan citra berkaitan dengan transformasi warna. Dalam hal ini, metode transformasi ruang warna RGB sebagai bagian dari pengolahan citra membantu dalam mendeteksi warna dalam citra dan mengolahnya. Ruang warna merupakan model matematis yang menjelaskan mengenai warna yang direpresentasikan ke dalam model angka. Dalam penelitian ini, berdasarkan dari hasil pengujian menggunakan citra buah Jeruk Medan untuk mendeteksi jenis kematangannya dengan melakukan transformasi ruang warna RGB lalu mencari nilai rata-rata dari setiap warna dasar yaitu merah, hijau, dan biru kemudian memberikan metode KNN algoritma yang sering digunakan dalam pembelajaran mesin. Algoritma ini digunakan untuk memprediksi kelas suatu objek berdasarkan data pembelajaran yang ada. Algoritma ini bekerja dengan cara mencari objek yang paling mirip dengan objek yang ingin diprediksi kelasnya, lalu menggunakan kelas dari objek-objek tersebut untuk memprediksi kelas dari objek yang ingin diprediksi yang dilakukan dengan menggunakan data sampel sebanyak 180 data buah yang terdiri dari 60 citra buah Jeruk Medan disetiap jenis kematangannya, 60 sampel uji buah Jeruk Medan matang, 20 sampel buah Jeruk Medan setengah matang dan 60 sampel buah Jeruk Medan mentah. Pada penelitian ini mendapatkan nilai hasil dari klasifikasi dari $k = 9$ juga memiliki presentasi yang tinggi yaitu 87%

Keyword: Jeruk Medan, RGB, KNN

1. PENDAHULUAN

Saat ini citra digital telah banyak digunakan untuk membantu memudahkan pekerjaan manusia. Keberadaannya pun tidak sulit untuk ditemui pada benda-benda disekitar kita. Selain itu citra digital telah digunakan untuk alat deteksi penyakit hingga deteksi kematangan pada tanaman. Dalam hal ini pengenalan dan deteksi kematangan tanaman secara ojeruk medanis Jeruk Medan pasti selalu dapat dilakukan dengan kasat mata kita sendiri namun jika kita melakukan deteksi secara otomatis Jeruk Medan menggunakan citra tanaman itu sendiri maka dapat dinggap sebagai bagian khusus dari identifikasi kematangan, serta sebagai pengembangan ilmu yang telah banyak dipelajari oleh penulis. Umumnya metode untuk menganalisis citra diterapkan oleh model ruang warna. Ruang warna adalah model numerik yang menggambarkan bagaimana hal itu ditangani dalam angka. Model ruang warna sangat dibutuhkan untuk menganalisis citra, karena dengan memanfaatkan ruang warna ini anda dapat mengkarakterisasi citra, mengenali objek dalam citra, mengkompresi ukuran citra dan lain - lain. Ruang warna terdiri dari beberapa bagian. namun model ruang warna yang tepat dalam analisis warna adalah model ruang warna RGB.

Dari uraian diatas maka penelitian ini mengusulkan sebuah judul "Identifikasi Kematangan Buah Jeruk Medan Menggunakan Metode K- Nearest Neighbor Berbasis RGB" yang bertujuan untuk merancang sebuah system yang mampu mengidentifikasi buah Jeruk Medan berdasarkan citra gambar yang diambil dan dimasukkan ke dalam system dengan tingkat kematangan dari mentah, setengah matang hingga matang menggunakan metode KNN berbasis RGB. Sehingga mengidentifikasi tingkat kematangan buah jeruk medan agar para produsen lebih cepat dan mengefisiensi waktu dalam pemilahan buah sehingga dapat menyalurkan buah dengan tingkat kematangan yang bagus dalam waktu cepat. Dalam sebuah penelitian perlu adanya bahan tinjauan Pustaka guna menjadi sebagai bahan acuan pertimbangan dan referensi, adapun beberapa penelitian sebelumnya yang menjadi bahan pertimbangan dan referensi yang terkait dengan judul penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

Pada penelitian sebelumnya oleh Heru dan Eko Tahun 2022 Tentang Analisa Fitur Ekstraksi Ciri dan Warna Dalam Proses Klasifikasi Kematangan Buah Rambutan Berbasis K-Nearest Neighbor. Dalam penelitian ini, proses klasifikasi kematangan buah rambutan dilakukan dengan KNN berbasis fitur ekstraksi ciri dan warna dengan tujuan untuk meningkatkan akurasi klasifikasi citra. Terpilih ekstraksi ciri GLCM dan ekstraksi ciri

warna HSV, dimana masing-masing mempunyai keunggulan masing-masing. Berdasarkan 100 dataset citra dalam 4 kelas yaitu mentah, setengah matang, matang dan busuk, telah dilakukan percobaan bervariasi menggunakan sudut GLCM dari 00, 450, 900, 1350 dan nilai $K=1,3,5,7,9,11,13$. Akurasi terbaik yang dihasilkan yaitu 97,5% pada $K=1$ dan 00. Sedangkan yang terendah pada $K=13$ dan 1350 dengan hasil 62,5%[1]

Pada penelitian sebelumnya oleh Yusuf Eka Yana dan Nur Nafi'iyah Tahun 2021 tentang Klasifikasi Jenis Pisang Berdasarkan Fitur Warna, Tekstur, Bentuk Citra Menggunakan SVM dan KNN. Tujuan penelitian tersebut, yaitu mengidentifikasi atau mengklasifikasi jenis Pisang berdasarkan fitur citra (warna, tekstur, bentuk) dengan algoritma SVM dan KNN. Data yang digunakan adalah citra Pisang total 399, yang diklasifikasi menjadi 7 jenis, Pisang ambon, Pisang kepok, Pisang susu, Pisang raja, Pisang mas, Pisang raja nangka, Pisang cavendish. Dari citra Pisang diambil fitur warna nilai rata-rata RGB, standar deviasi RGB, skewness RGB, entropy RGB. Fitur tekstur nilai rata-rata citra grayscale, standar deviasi grayscale, dan gray level cooccurrence matrix (kontras, energi, korelasi, homogeneity). Serta fitur bentuk dari citra biner nilai area, perimeter, metric, major axis, minor axis, eccentricity. Hasil ujicoba menunjukkan algoritma SVM nilai akurasi mengklasifikasi jenis Pisang secara berturut-turut dari fitur warna, tekstur, bentuk adalah 41,67%, 33,3%, 8,3%. Dan hasil klasifikasi jenis Pisang dengan algoritma KNN, nilai K terbaik adalah 2 pada fitur warna 55,95%, fitur tekstur 58,33%, dan fitur bentuk 45,24%[2]

Pada penelitian sebelumnya oleh Siti Raysyah dan kawan – kawan Tahun 2021 Tentang Klasifikasi Tingkat Kematangan Kopi Menggunakan PCA dan KNN. Oleh karena itu peneliti ingin mengajukan sebuah ide untuk menjawab permasalahan pada penentuan kematangan buah kopi yang sebagian besar masih dilakukan secara manual memiliki beberapa kelemahan dan membutuhkan proses yang cukup lama, memiliki akurasi yang rendah dan tidak konsisten, hal itu dikarenakan penentuan yang dilakukan secara subjektif oleh para petani kopi. Berdasarkan permasalahan tersebut dibuatlah sebuah sistem untuk mengklasifikasikan tingkat kematangan buah kopi dengan memanfaatkan fitur warna RGB dan HSV menggunakan metode K-Nearest Neighbor (KNN). Klasifikasi menggunakan pengolahan citra dengan memanfaatkan software MATLAB untuk pembuatan sistem klasifikasi dengan 3 kelas yaitu mentah, cukup matang, dan matang. Dalam penelitian ini menggunakan data yang didapat dari dataset public dengan mengunduh (download) gambar terkait dari google image yaitu berupa gambar citra buah kopi yang ada pada variabel penelitian ini. Data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 135 dataset yang dibagi menjadi 90 data latih dan 45 data uji. Data tersebut diklasifikasikan menggunakan metode KNN dengan mengukur jarak tetangga terdekat dengan nilai $K=3$. Dari penelitian ini didapatkan hasil akurasi sebesar 97,77% dengan hasil klasifikasi data uji sebanyak 44 data mendapat hasil klasifikasi akurat dan 1 data mendapat hasil klasifikasi tidak akurat[3]

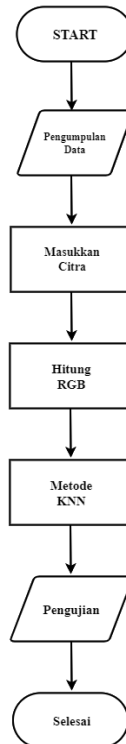
Pada penelitian sebelumnya oleh Adhi Wibowo dan kawan – kawan tahun 2021 tentang Deteksi Kematangan Buah Jambu Kristal Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna Hsv (Hue Saturation Value) Dan K-Nearest Neighbor. Hasil dari deteksi kematangan dapat dilihat pada masing-masing pengujian dengan nilai presentase 91,67% untuk kategori buah jambu matang, 90% untuk kategori buah jambu mentah. Nilai presentase untuk pengujian keseluruhan data mempunyai presentase nilai yang baik dimana berpengaruh dalam mendeteksi kematangan jambu kristal yaitu sebesar 95%. Maka dapat disimpulkan, bahwa pendeteksian kematangan buah jambu kristal dapat dilakukan dengan menerapkan metode transformasi ruang warna HSV.[4]

Pada penelitian sebelumnya oleh Safar Dwi Kurniawan dan Teguh Junaidi tahun 2022 tentang Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Dengan Metode Hue Saturation Value Untuk Pendeteksi Kematangan Buah Jambu. Hasil dari deteksi kematangan dapat dilihat pada masing-masing pengujian dengan nilai presentase 91,67% untuk kategori buah jambu matang, 90% untuk kategori buah jambu mentah. Nilai presentase untuk pengujian keseluruhan data mempunyai presentase nilai yang baik dimana berpengaruh dalam mendeteksi kematangan jambu kristal yaitu sebesar 95%. Maka dapat disimpulkan, bahwa pendeteksian kematangan buah jambu kristal dapat dilakukan dengan menerapkan metode transformasi ruang warna HSV.[5]

Berdasarkan uraian dari tinjauan pustaka diatas, maka penelitian ini ingin melakukan identifikasi tingkat kematangan pada buah Jeruk Medan menggunakan metode KNN berbasis RGB, dimana dengan identifikasi tingkat kematangan supaya mudah untuk mempercepat pekerjaan dalam menyeleksi tingkat kematangan pada buah Jeruk Medan dan juga mudah dipahami serta kemampuannya untuk mem-break down proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih simple, sehingga pengambil keputusan akan lebih menginterpretasikan solusi dari permasalahan.

2. METODE PENELITIAN

Dalam tahapan penelitian, menerapkan metode algoritma k-nearest neighbor. Metode k-nearest neighbor tersebut akan melakukan pengklasifikasian dari setiap tingkat kematangan yang sudah dihitung rata-rata dari setiap RGB. Adapun langkah tahap yang dilakukan selama melakukan penelitian ini, antara lain:



Gambar 1. Tahapan proses penelitian

Tahapan penelitian yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini ditunjukkan pada gambar 1 mencakup beberapa aktivitas yaitu Pengumpulan Data, Masukkan Citra, Hitung RGB, Metode KNN dan Pengujian.

2.1 Pengumpulan data citra Jeruk Medan

Pada tahap pertama, penulis mencari berbagai citra jeruk medan, yang mana citra jeruk medan terdiri dari 60 citra jeruk medan matang, 60 citra jeruk medan setengah matang, dan 60 citra jeruk medan belum matang, sehingga total data adalah 180 citra, citra didapat dari berbagai sumber seperti internet, jurnal, kamera hp, dan penulis menggunakan background untuk melakukan pengambilan gambar adalah berwarna putting sehingga dalam melakukan pre-processing agar lebih mudah.

2.2 Preprocessing

Pada Tahapan Melakukan Preprocessing Terhadap citra mata, tujuan dilakukan tahap ini adalah untuk kelancaran dan memaksimalkan hasil training, dan hal ini bisa membuat akurasi dari hasil akhir meningkat. dimana ada beberapa tahap yang harus dilakukanketika melakukan image preprocessing ini, seperti:

a. Peningkatan kualitas citra

Tahap ini dilakukan untuk melakukan peningkatan kualitas citra, dengan cara meningkatkan *brightness* serta meningkatkan ketajaman dari citra yang digunakan, tahap ini dilakukan untuk memudahkan dalam melakukan seleksi area jeruk, serta memperjelas area jeruk nantinya. Dalam tahap peningkatan *brightness* tahapan yang dilakukan adalah dengan meningkatkan setiap nilai matrix yang terkandung dalam suatu citra, dengan cara meningkatkan nilai citra menjadi lebih tinggi maka *brightness* dari suatu citra juga akan meningkat.

b. Seleksi area jeruk medan

Pada tahapan ini, dilakukan seleksi terhadap citra jeruk, karena memang yang dibutuhkan untuk melakukan training, adalah citra bagian jeruk saja, dan selain bagian jeruk, akan di buang dan dihapuskan background putihnya sehingga hanya tersisa bagian buah jeruknya.

c. *Re-size* citra

Pada tahap ini, citra dari jeruk medan akan di *resize* ke ukuran 720*720, yang mana *resize* adalah sebuah aktivitas yang bertujuan untuk merubah ukuran dari suatu citra baik itu ukuran *horizontal* ataupun ukuran *vertical* gambar yang akan di *resize*, cara kerja dari *resize* pada dasarnya adalah dengan menggandakan nilai matrix yang ada di citra yang akan di gunakan, cara menggandakan nilai dari setiap matrix yang ada di suatu citra dapat dilakukan dengan sebuah cara, yaitu *interpolation*, yang mana *interpolation* sendiri adalah sebuah cara untuk merubah nilai matrix dari suatu citra dengan menggandakan dan menambah nilai dari setiap citra berdasarkan nilai terdekat suatu matrix.

2.3 Masukkan citra

Setelah selesai melakukan *preprocessing* data, akan dilakukan memasukkan citra Gambar buah Jeruk Medan yang telah diambil sebanyak 180 buah dengan 3 jenis tingkat kematangan yaitu matang dengan warna kuning cerah, setengah matang dengan hijau kekuning- kuningan dengan warna kuning lebih banyak, dan mentah dengan warna hijau. Dimulai dari membagi seluruh data menjadi data training dan testing kemudian menginput citra buah Jeruk Medan dengan format .jpg

Tabel 1 Dataset

Nama Data	Jumlah angka	Matang	Setengah matang	Belum matang
Data Training	150	50	50	50
Data Uji	30	10	10	10

2.4 Penerapan metode KNN

Setelah itu dirangkum dengan jarak paling dekat maka menghasilkan identifikasi tingkat kematangan buah Jeruk Medan berbasis RGB pun didapatkan dan proses identifikasi kematangan buah Jeruk Medan berdasarkan warna kulit menggunakan metode KNN berbasis RGB.

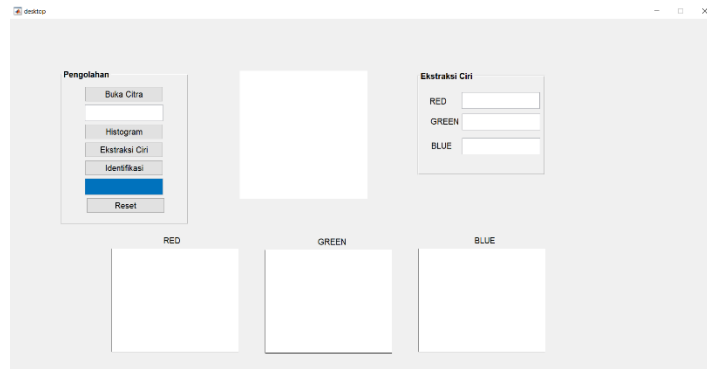
2.5 Pengujian

Pengujian sistem kerja diharapkan untuk menguji eksekusi sistem kerja dan menemukan dengan cepat dan lebih memadai, langkah apa yang harus dilakukan Citra buah Jeruk Medan Hitung nilai RGB lalu identifikasi dengan metode KNN Hasil deteksi citra menggunakan metode KNN oleh penguji dalam memilih kematangan dari buah Jeruk Medan. Penguji melakukan pengujian dengan memanfaatkan sistem kerja secara langsung. Sistem tersebut akan dicoba dari beberapa buah Jeruk Medan yang dipilih secara sembarangan di setiap pengujiannya. Pengujiannya akan dimulai dari menentukan jumlah jenis kematangan yang masing - masing memiliki 3 warna dari buah Jeruk Medan yaitu warna kuning cerah untuk matang, warna hijau kekuning - kuningan untuk setengah matang dan warna hijau untuk mentah. Setelah program penentuan jenis kematangan selesai maka penguji akan diminta menginput hasil dari jenis kematangan untuk menentukan apakah buah tersebut matang, setengah matang atau mentah, setelah itu munculah hasil dari penentuan jenis kematangan dan program sistem pun selesai. Setelah model telah teruji dengan baik, selanjutnya dapat mengimplementasikan model tersebut ke dalam sebuah aplikasi sederhana menggunakan MATLAB App Designer atau GUI.

3. HASIL DAN ANALISA

3.1 Implementasi User Interface(UI)

Terdapat halaman predict pada gambar 2, merupakan halaman yang menampilkan kolom input yang nantinya user akan memasukkan citra gambar jeruk ke dalam kolom tersebut, kemudian di dalam halaman tersebut juga terdapat histogram untuk menampilkan grafik besar kecilnya nilai rata – rata dari RGB kemudian ada ekstraksi ciri yang berguna melakukan rata – rata nilai RGB pada citra gambar yang dipilih dan identifikasi untuk mendapatkan hasil keluaran dari tingkat kematangan buah jeruk medan lalu reset digunakan untuk mereset ulang agar dapat memasukkan data lain dari jeruk.



Gambar 2 userinterface

3.2 Analisa Hasil Keluaran Sistem

Tahap analisis keluaran sistem, tujuan dilakukannya tahap ini adalah untuk dapat mengetahui seberapa tingkat akurasi sistem yang telah dibuat ini, tahap uji akan menggunakan data training, yang mana berikut adalah pembagian dari data training dan data testing. Tahap ini merupakan bagian dari tahapan untuk mengetahui sejauh mana tingkat akurasi sistem yang telah dibuat.

Confusion matrix (atau dikenal juga dengan contingency table atau error matrix) adalah sebuah tabel yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja suatu model klasifikasi. Confusion matrix memuat informasi mengenai jumlah sampel yang diklasifikasikan ke dalam kelas tertentu oleh model, dan dapat digunakan untuk menghitung beberapa metrik evaluasi kinerja model klasifikasi, seperti akurasi, presisi, recall, F1-score, dan sebagainya.

Inti dari algoritma K-NN adalah penghitungan jarak (distance metric) karena pemilihan distance metric yang tepat akan mempengaruhi performa algoritma ini dalam mengklasifikasikan data. Beberapa teknik pengukuran data yang dapat digunakan dalam algoritma K-NN diantaranya adalah chebychev distance, euclidean distance, mahalanobis distance dan manhattan distance. [6]

Tabel 2 Hasil Keluaran dengan nilai $K = 3$

	matang	mentah	setengah
matang	58	2	0
mentah	2	57	1
setengah	0	1	59

Tabel 3 Hasil Keluaran dengan nilai $K = 5$

	matang	mentah	setengah
matang	51	9	0
mentah	2	57	1
setengah	0	1	59

Tabel 4 Hasil Keluaran dengan nilai $K = 7$

	matang	mentah	setengah
matang	51	9	0
mentah	4	54	2
setengah	0	1	59

Tabel 5 Hasil Keluaran dengan nilai $K = 9$

	matang	mentah	setengah
matang	49	11	0
mentah	4	53	3
setengah	1	1	58

3.3 Pembahasan Hasil Akurasi

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, ternyata menghasilkan nilai akurasi yang paling tinggi, yaitu sebesar 174 data benar dan akurasi (96,6%) dengan nilai $k = 3$. Kemudian untuk nilai $k = 5$ mendapatkan hasil 167 jumlah data benar dan akurasi (92,7%), dan untuk nilai akurasi terendah adalah 160 jumlah data benar dan akurasi (88,8%) dengan nilai $K = 9$. Maka dari itu dalam pembahasan hal yang mempengaruhi hasil akurasi, menjelaskan faktor-faktor apa saja yang mungkin mempengaruhi tinggi rendahnya hasil nilai akurasi pada

pengujian yang telah dilakukan adalah pada saat melakukan pengambilan gambar hanya dengan sekali posisi dan saat melakukan preprocessing image adalah kunci utama untuk mendapatkan nilai akurasi yang tinggi.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) telah diimplementasikan kedalam sistem deteksi kematangan jeruk medan dan berhasil mengklasifikasi tingkat kematangan jeruk medan berdasarkan ekstraksi citra warna menggunakan RGB dan KNN dari jeruk medan yang diuji. Tingkat akurasi dari sistem deteksi tingkat kematangan jeruk medan ini mencapai 97% dengan jumlah K paling optimal adalah 3 berdasarkan data jeruk yang telah dilakukan pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. P. Hadi dan E. H. Rachmawanto, "Analisa Fitur Ekstraksi Ciri Dan Warna Dalam Proses Klasifikasi Kematangan Buah Rambutan Berbasis K-Nearest Neighbor," *Skatika*, vol. 5, no. 2, hal. 177–189, 2022, doi: 10.36080/skatika.v5i2.2944.
- [2] Y. E. Yana dan N. Nafi'iyah, "Klasifikasi Jenis Pisang Berdasarkan Fitur Warna, Tekstur, Bentuk Citra Menggunakan SVM dan KNN," *Res. J. Comput. Inf. Syst. Technol. Manag.*, vol. 4, no. 1, hal. 28, 2021, doi: 10.25273/research.v4i1.6687.
- [3] S. R. Raysyah, Veri Arinal, dan Dadang Iskandar Mulyana, "Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi Berdasarkan Deteksi Warna Menggunakan Metode Knn Dan Pca," *JSil (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 2, hal. 88–95, 2021, doi: 10.30656/jsii.v8i2.3638.
- [4] A. Wibowo, D. M. C. Hermanto, K. I. Lestari, dan H. Wijoyo, "Deteksi Kematangan Buah Jambu Kristal Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Metode Transformasi Ruang Warna Hsv (Hue Saturation Value) Dan K-Nearest Neighbor," *INCODING J. Informatics Comput. Sci. Eng.*, vol. 1, no. 2, hal. 76–88, 2021, doi: 10.34007/incoding.v2i1.131.
- [5] S. D. Kurniawan dan T. Junaidi, "Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Dengan Metode Hue Saturation Value Untuk Pendeteksi Kematangan Buah Jambu," hal. 541–547, 2022.
- [6] K. F. Margolang, M. M. Siregar, S. Riyadi, dan Z. Situmorang, "Analisa Distance Metric Algoritma K-Nearest Neighbor Pada Klasifikasi Kredit Macet," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 2, hal. 118–124, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i2.1262.