



PENENTUAN KALORI MAKANAN BERDASARKAN FITUR WARNA DAN BENTUK MENGGUNAKAN METODE KNN (K-NEAREST NEIGHBOUR) BERBASIS ANDROID

Ahmad Hendi Suffyan Hadi¹, Soffiana Agustin²

¹Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia
ahmadhendi06@gmail.com, soffiana@umg.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan aplikasi pengenalan citra makanan berdasarkan kebutuhan kalori dengan metode K-Nearest Neighbor (KNN). Data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan bahwa banyak orang tidak mengetahui kebutuhan kalori yang masuk ke tubuh. Penelitian ini menggunakan ciri ekstraksi warna dan bentuk dari citra makanan yang diklasifikasikan ke dalam tujuh kelas makanan. Metode KNN digunakan untuk mengenali citra makanan dengan nilai k yang bervariasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi dapat mendeteksi citra makanan dengan akurasi tertinggi di nilai $k=1$ sebesar 91%. Nilai akurasi menurun seiring dengan peningkatan nilai k . Nilai akurasi di $k=3$ adalah 29,5%, $k=5$ adalah 29,5%, $k=7$ adalah 29%, dan $k=9$ adalah 31,42%. Metode KNN dapat mengenali citra makanan berdasarkan ciri ekstraksi warna dan bentuk. Penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan aplikasi pengenalan citra makanan yang dapat membantu orang mengetahui kebutuhan kalori, nilai gizi, dan kandungan bahan makanan.

Kata Kunci: Android, K-Nearest Neighbour, Pengolahan Citra.

This research develops a food image recognition application based on calorie requirements using the K-Nearest Neighbor (KNN) method. Data from the Ministry of Health of the Republic of Indonesia shows that many people are unaware of their calorie intake. This study utilizes color and shape feature extraction from food images, which are classified into seven food classes. The KNN method is employed to recognize food images with varying values of k . The research findings indicate that the application can detect food images with the highest accuracy at $k=1$, reaching 91%. The accuracy decreases as the value of k increases. The accuracy values at $k=3$ are 29,5%, $k=5$ is 29,5%, $k=7$ is 29%, and $k=9$ is 31.42%. The KNN method can identify food images based on color and shape feature extraction. This research contributes to the development of an Android-based application that utilizes the KNN method to estimate the calorie content of food. By providing users with information about the calorie content of their meals, this application can assist in promoting healthier dietary habits and better calorie management.

Keywords: Android, K-Nearest Neighbour, Digital Image Processing.

Article History

Received: Oktober 2024
Reviewed: Oktober 2024
Published: Oktober 2024

Plagiarism Checker No 234
Prefix DOI : Prefix DOI :
10.8734/Koehesi.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Koehesi



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

1. PENDAHULUAN

Makanan merupakan hal yang paling di butuhkan manusia untuk bertahan hidup. Makanan yang dibutuhkan harus sehat dalam arti memiliki nilai gizi yang optimal seperti : Jumlah kalori, vitamin, mineral, hidrat arang, lemak dan lainnya. Para pencinta kuliner sering mencicipi semua jenis makanan khas daerah di seluruh Nusantara ini. Salah satu negara yang makanan khususnya telah populer di berbagai belahan dunia adalah Indonesia. hal ini diperkuat dengan adanya penelitian dari pakar kuliner Prof Dr Ir Murdijati Gardjito membuktikan kalau



jumlah kuliner yang ada di Indonesia mencapai ribuan makanan dengan makanan utama 208, makanan pendamping dengan santan 292, makanan sup 554, Makanan ringan 1013. Daftar itu pun masih bisa berkembang karena menurutnya masih banyak kuliner yang belum dia ketahui namanya[1]. Pada masa sekarang ini, seringkali manusia banyak mengkonsumsi jumlah makanan yang tidak sesuai dengan kebutuhan energi yang diperlukan. Baik konsumsi berlebihan maupun kekurangan. Hal ini dapat menimbulkan permasalahan kesehatan di kemudian hari jika terlalu sering mengkonsumsi makanan berlebih. Kondisi akibat asupan kalori yang tidak mencukupi termasuk obesitas atau malnutrisi. Obesitas dan malnutrisi dapat memicu penyakit seperti diabetes, kolesterol, protein-calorie deficit, marasmus, dan sebagainya, menurut penelitian yang sedang diteliti oleh [2].

Dilihat dari permasalahan yang ada tersebut, dirancanglah aplikasi pendeteksi jumlah kalori makanan. Aplikasi ini dirancang khusus berjalan pada telepon pintar dengan sistem operasi berbasis Android. Aplikasi ini dikembangkan dalam platform mobile/smartphone dengan menggunakan *Android Studio* dan juga mempertimbangkan kemudahan penggunaan aplikasi dalam kegiatan sehari-hari.

Tujuan dari aplikasi ini penulis berharap dapat membantu pengguna mengetahui kebutuhan kalori tubuh dan menjaga asupan kalori kedepannya sesuai dengan kebutuhan dengan memberikan jumlah kalori yang masuk ke dalam tubuh, pengguna dapat mengatur asupan makanannya sesuai dengan kebutuhan tubuhnya agar dapat mencapai berat badan yang ideal sehingga dapat menjaga kesehatannya dan terhindar dari penyakit. Pada penelitian ini, penulis membuat sebuah aplikasi yang mengenali makanan dan mengklasifikasikan kandungan kalori dari makanan tersebut menggunakan metode *k-nearest-neighbor* (k-NN).

2. Tinjauan Pustaka

Al Azami et al., (2022) dengan judul "Klasifikasi Kualitas Wortel Menggunakan Metode *KNearest Neighbor* Berbasis Android"[3]. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mana wortel yang berkualitas baik dan mana yang kurang berkualitas buruk serta bukan wortel dengan menggunakan ciri ekstraksi yang diambil yaitu warna RGB (*Red, Green, Blue*) dan HSL (*Hue, Saturation, Lightness*). Dan pada hasil klasifikasi menggunakan sistem klasifikasi ini mendapat presentase sebesar 74,19%.

Setiawan et al., (2019) dengan judul "Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan *K-Nearest Neighbor* dengan Fitur Bentuk Simple Morphological Shape Descriptors dan Fitur Warna Grayscale Histogram"[4]. Penelitian ini menunjukkan hasil Klasifikasi Citra Makanan juga dapat mengklasifikasikan citra makanan dengan baik Pada penelitian ini digunakan ekstraksi ciri *Simple Morphological Shape Descriptors* (SMSD) dan menghasilkan fitur *area, length, width, aspect ratio, rectangularity* N. Berdasarkan hasil pengujian jika hanya menggunakan metode *Grayscale Histogram* menghasilkan nilai akurasi sebesar 60%. Jika hanya menggunakan metode SMSD menghasilkan nilai akurasi sebesar 54,8%. Jika menggunakan metode *Grayscale Histogram* dan metode SMSD menghasilkan nilai akurasi sebesar 77,8%.

Imantata Muhammad & Falih, (2021) dengan judul "Penggunaan *K-Nearest Neighbor* (KNN) untuk Mengklasifikasi Citra Belimbing Berdasarkan Fitur Warna"[5]. Penelitian ini memberikan hasil fitur warna bisa mengidentifikasi tingkat kematangan buah belimbing berdasarkan citra dengan algoritma *K-Nearest Neighbor* dan dengan menggunakan metode ekstraksi ciri *Hue saturation Value* (HSV). Dengan menggunakan algoritma KNN didapatkan akurasi sebesar 93.33% pada percobaan dengan menggunakan nilai $K=7$.

Enggar Pawening et al., (2020) dengan judul "Klasifikasi Kualitas Jeruk Lokal Berdasarkan Tekstur dan Bentuk Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN)"[6]. Penelitian ini mengklasifikasikan jeruk lokal berdasarkan bentuk dan teksturnya. Metode yang digunakan adalah metode GLCM (*Gray Level Co-Occurrence Matrix*) yang juga meliputi metode energi, korelasi, kontras, homogenitas dan pemisahan fitur struktural termasuk seperti metode geometris. Hasil dari penelitian ini Metode knn berhasil mengidentifikasi jeruk dengan baik dan buruk berdasarkan bentuk dan teksturnya. Akurasi tertinggi yang didapat dalam penelitian ini



mendapatkan nilai 93,33% pada uji $k=1$, sedangkan untuk yang terendah 86,20% pada uji $k=7$ dan $k=8$.

Putra Pamungkas et al., (2019) dengan judul "Ekstraksi Citra menggunakan Metode GLCM dan KNN untuk Identifikasi Jenis Anggrek (Orchidaceae)" [7]. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan aplikasi yang dapat mengidentifikasi jenis bunga anggrek. Hasil dari pengujian dan analisa dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan tingkat keberhasilan identifikasi *Orchidaceae* atau bunga anggrek mencapai 80% dengan rata-rata 77%. Nilai K berpengaruh pada tingkat keberhasilan identifikasi, semakin besar nilai K akurasi semakin kecil. Angelina Widians et al., (2019) dengan judul "Klasifikasi Jenis Bawang Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor* Berdasarkan Ekstraksi Fitur Bentuk dan Tekstur" [8]. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis bawang Berdasarkan hasil penelitian klasifikasi jenis bawang menggunakan metode *k-nearest neighbor* berdasarkan ekstraksi fitur bentuk dan tekstur menghasilkan kesimpulan. Rata-rata akurasi penggunaan nilai k pada 5 kali pengujian untuk $k=3$ 73% dan $k=5$ mendapatkan 81.80% sedangkan yang terbaik yaitu pada $k=7$ dengan akurasi 83.13%.

Angreni et al., (2019) dengan judul "Pengaruh Nilai K Pada Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) Terhadap Tingkat Akurasi Identifikasi Kerusakan Jalan" [9]. Tujuan penelitian adalah berapa besar pengaruh nilai k dari metode KNN terhadap tingkat akurasi jenis kerusakan retak dan retak kulit buaya dengan menggunakan proses pengolahan citra biner. Berdasarkan uji coba yang dilakukan terhadap 100 citra dengan kerusakan retak dan retak kulit buaya masing-masing 50 citra, didapat nilai akurasi yang berbeda. Untuk nilai $k=1$, akurasi untuk retak = 98% dan retak kulit buaya = 84%. Untuk nilai $k=8$, akurasi untuk retak = 96% dan retak kulit buaya = 8%. Untuk nilai $k=15$, akurasi untuk retak = 0% dan retak kulit buaya = 98%.

Azizah Arif Paturrahman, (2021) dengan judul "Analisis Pengenalan Pola Daun Berdasarkan Fitur Canny Edge Detection dan Fitur GLCM Menggunakan Metode Klasifikasi *kNearest Neighbor* (kNN)" [10]. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, pengembangan pengenalan pola daun sudah berjalan dengan baik dengan menggunakan fitur Canny dan GLCM, Pengujian ini dilakukan dengan metode ekstraksi fitur deteksi tepi Canny dengan 4 fitur yaitu area, perimeter, eccentricity dan matric. Pada pengujian ini menggunakan tiga variasi nilai k yaitu $k=3$, $k=5$ dan $k=7$ mendapatkan akurasi tertinggi 98% pada $k=3$ dengan perbandingan 70:30 data training dan testing.

Mardisa et al., (2022) dengan judul "Klasifikasi Kualitas Fisik Kopi Arabika Menggunakan Pengolahan Citra Dengan Metode *K-Nearest Neighbor* (K-NN)" [11]. Penelitian ini menggunakan ciri ekstraksi ukuran dan bentuk (*area, perimeter*), ekstraksi ciri tekstur (kontras, korelasi, energi, homogenity) dan ekstraksi ciri warna (R, G, B, L, a, b). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan nilai $K=5$ nilai rata-rata akurasi yaitu 78,625% sedangkan menggunakan $K=3$ dengan nilai rata-rata akurasi yaitu 58,000%.

Agustin, S., & Dijaya, R., (2019) dengan judul "*Beef image classification using k-nearest neighbor algorithm for identification quality and freshness*" [12]. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas daging sapi yang baik dan layak untuk dikonsumsi dengan menggunakan matrik kookurensi untuk mengklasifikasikan citra daging dengan algoritma K-NN. Penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk dapat membedakan jenis daging berdasarkan warna dan tekstur. Data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 60 data citra yang terdiri dari 30 citra daging segar dan 30 citra daging busuk. Proses klasifikasi menggunakan data uji agar dapat membedakan jenis daging segar dan daging busuk. Nilai rata-rata fitur dari metode ini dengan ciri-ciri hasil ekstraksi ciri tertinggi merupakan ciri nilai homogenitas. Pada pengujian ini menggunakan tiga variasi nilai k yaitu $K=1$ mendapatkan akurasi 91,6%, $K=3$ mendapatkan akurasi 91,6% dan $K=5$ mendapatkan akurasi 90,0%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja sistem menggunakan metode KNN untuk mengidentifikasi kualitas daging berdasarkan warna dan tekstur dapat mendeteksi jenis daging sapi dan tingkat akurasi yang diperoleh sudah cukup baik.

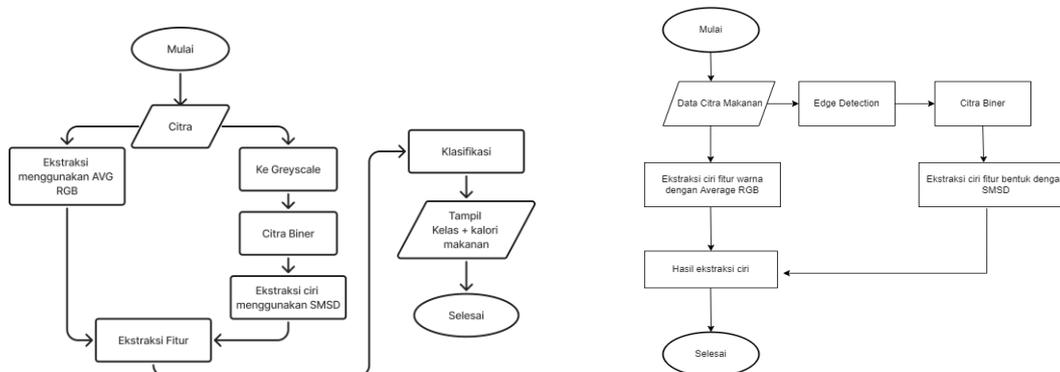
Y Rahmawati et al., (2024) dengan judul "Pengklasifikasian Daun Sirih Dengan Metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) Berbasis Fitur Warna Guna Mendukung Pemanfaatan Tanaman Obat" [13]. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi otomatis yang dapat mengidentifikasi jenis daun sirih (hijau, merah, dan gading) berdasarkan fitur warna citra digital menggunakan *K-Nearest Neighbor* (KNN). Dataset yang digunakan terdiri dari 300 citra daun



sirih yang di ambil menggunakan Xiaomi Redmi Note 9 Pro yang meliputi pre-processing, segmentasi, dan ekstraksi fitur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode KNN dapat mengklasifikasikan daun sirih dengan akurasi sebesar 98,33% menggunakan k= 1. Implementasi metode ini menunjukkan potensi yang baik dalam memudahkan masyarakat mengenali jenis-jenis daun sirih berdasarkan citra digital, serta mendukung pemanfaatan tanaman obat secara lebih efektif.

3. Metodologi

Tahapan pre-processing ini diantaranya adalah cropping (dilakukan secara manual). Pada penelitian ini penulis menggunakan beberapa ekstraksi fitur yaitu SMSD, RGB. langkah untuk melakukan ciri ekstraksi menggunakan SMSD adalah pertama merubah citra RGB ke Greyscale kemudian Greyscale ke biner. Setelah dilakukan preproesing maka akan dilakukan proses ekstraksi fitur. Untuk pengambilan ciri ekstraksinya terdapat dua jenis fitur yang akan diekstraksi pada tahap ini yaitu fitur warna, dan fitur bentuk. Fitur warna dengan menggunakan RGB, fitur bentuk diekstraksi dengan menggunakan metode SMSD. Penentuan nilai fitur adalah langkah yang penting dalam mengklasifikasikan suatu citra. dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1 Flowchart Perancangan Cara Kerja Sistem
 Gambar 2 Flowchart Proses Ekstraksi Fitur

Proses klasifikasi citra akan menggunakan metode K-NN (*k-nearest neighbor*). Metode K-Nearest Neighbor merupakan metode yang digunakan untuk mengelompokkan objek berdasarkan data pembelajaran yang berada di dekat objek tersebut, berdasarkan jumlah tetangga terdekatnya atau nilai k. Kedekatan atau jarak tetangga tersebut biasanya dihitung berdasarkan jarak Euclidian dengan persamaan berikut.

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

Keterangan:

$d(x,y)$ adalah jarak *Euclidean* (*Euclidean Distance*) x_i adalah sampel data y_i adalah data uji n adalah dimensi data i adalah variable data

Klasifikasi K-NN dilakukan dengan cara mencari tetangga terdekat dari data uji dan memilih kelas yang memiliki anggota terbanyak[14]. Adapun langkah-langkah klasifikasi algoritma KNN adalah sebagai berikut:

1. Tentukan parameter nilai k = banyaknya jumlah tetangga terdekat
2. Hitung jarak antara data baru dengan semua data training
3. Urutkan jarak dan tetapkan tetangga terdekat berdasarkan jarak minimum ke-k
4. Periksa kelas dari tetangga terdekat
5. Gunakan mayoritas sederhana dari kelas tetangga terdekat sebagai nilai prediksi data baru

Setelah melalui proses *pre-processing* kemudian citra diekstraksi menggunakan fitur SMSD, RGB kemudian dilakukan pengelompokan menggunakan rumus dari metode K-NN proses algoritma KNN dapat dilihat pada gambar 3.



Pada pengelompokan jenis makanan menggunakan metode KNN. Dimana acuan datanya dari citra data train masing – masing jenis kelas makanan yang mempunyai kemiripan. Setelah itu dibandingkan untuk diketahui nilai/hasil ekstraksi ciri itu, kemudian dicari jarak euclidiannya, setelah menghasilkan jarak euclidiannya, disorting berdasarkan jarak terdekat.

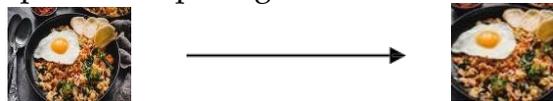
4. Hasil dan Pembahasan

Data citra yang digunakan pada skripsi ini berjumlah 910 data citra dengan menggunakan 7 kelas makanan setiap kelas data train menggunakan 100 data dan data test berjumlah 30 data, jadi total data train 700 data dan data test 210 yang nantinya akan di ambil ciri ekstraksinya antara data train dan data test.

Dari dataset yang didapat dilakukan tahapan *pre-processing* yang dibagi menjadi 3 tahapan yaitu *cropping* gambar, mengubah warna citra berwarna menjadi Grayscale dan mengubah citra biner ke *grayscale*. Ketiga tahapan *pre-processing* ini dilakukan untuk data *testing* dan data *training*.

a. Tahap *Cropping*

Cropping dilakukan untuk menjadikan citra agar lebih fokus pada objek. Contoh *Tahapan pre-processing cropping* dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4 Proses *Cropping*

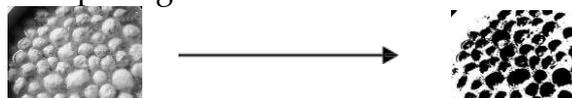
b. **Tahap RGB ke *Grayscale*** selanjutnya ruang warna citra dikonversi dari RGB menjadi ruang warna *grayscale*. Proses ini merupakan proses pertama yang dilakukan di dalam sistem setelah input citra. Citra RGB yang memiliki komponen Red, Green dan Blue diubah menjadi warna gray. Hasil proses pengubahan dari citra RGB ke *grayscale* dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Proses Konversi RGB ke Grayscale

c. Tahap *Grayscale* ke biner

Pada tahap ini akan dilakukan konversi Grayscale ke citra biner yang nantinya akan digunakan untuk menghitung fitur SMSD (*Simple Morphological Shape Descriptors*). Tujuannya mengubah citra grayscale ke biner untuk memudahkan perhitungan dari fitur bentuk. Hasil tahapan ini dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Proses Konversi Grayscale ke Biner

Hasil dari proses tahap *pre-processing* akan diekstraksi fitur menggunakan metode SMSD (*Simple Morphological Shape Descriptors*) dan pengambilan rata – rata RGB (Red, Green, Blue). Dalam tahap ini dilakukan pengambilan ciri sebuah objek yang telah diekstrak kemudian hasil dari

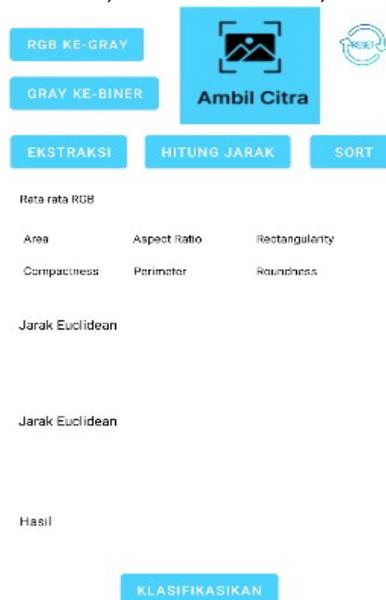


ekstraksi tersebut yang akan di bandingkan menggunakan metode KNN. Dalam tahap ekstraksi fitur ini penulis menggunakan 9 ciri ekstraksi terdiri dari 3 fitur warna dan 6 fitur bentuk ekstraksi fitur bentuk didapat dari *canny edge detection*.

Pada proses klasifikasi citra makanan data sudah di bedakan anatara data latih dan data uji. Data latih sebanyak 700 citra dan data uji sebanyak 210 citra. Data latih yang telah di ekstraksi akan disimpan sebagai data yang digunakan untuk membedakan satu jenis dengan jenis yang lain. Data latih disimpan dalam jenis array float yang kemudian dibandingkan dengan jarak euclidean saat melakukan proses hitung jarak.

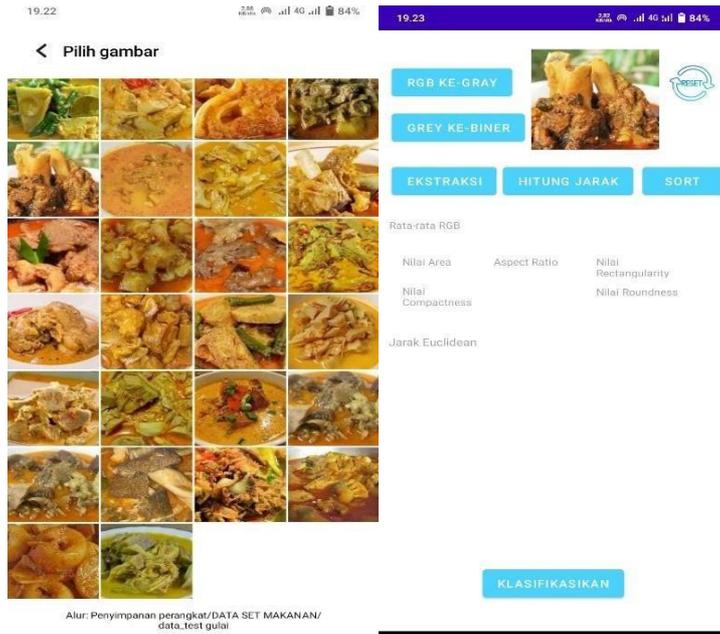
Implementasi Sistem

Pada gambar 7 menu pengujian yang berisikan tombol pengolahan citra dengan image button input gambar, RGB ke gray, gray ke biner, ekstraksi fitur, hitung jarak, klasifikasi, sort dan reset.



Gambar 7 Interface Menu Pengujian

Input gambar digunakan untuk memasukan objek yang akan dilakukan identifikasi. Setelah klik ambil citra selanjutnya diarah ke galeri pencarian gambar yang dapat dilihat pada gambar 8. memilih data citra yang akan diuji kemudian klik salah satu citra yang akan di uji. Setelah proses selesai maka citra yang dipilih akan tampil seperti pada gambar 9



Gambar 8 Load Citra Gambar 9 Hasil Input Gambar



Gambar 10 Citra hasil RGB ke gray Button RGB ke gray ini digunakan untuk memproses pada tahap pre-processing. Ketika proses pengubahan berhasil maka akan terlihat seperti gambar 10.



Gambar 11 Citra hasil Gray ke biner Button grey ke biner ini digunakan untuk memproses tahap ekstraksi fitur. Ketika proses pengubahan berhasil maka akan terlihat seperti gambar 11.

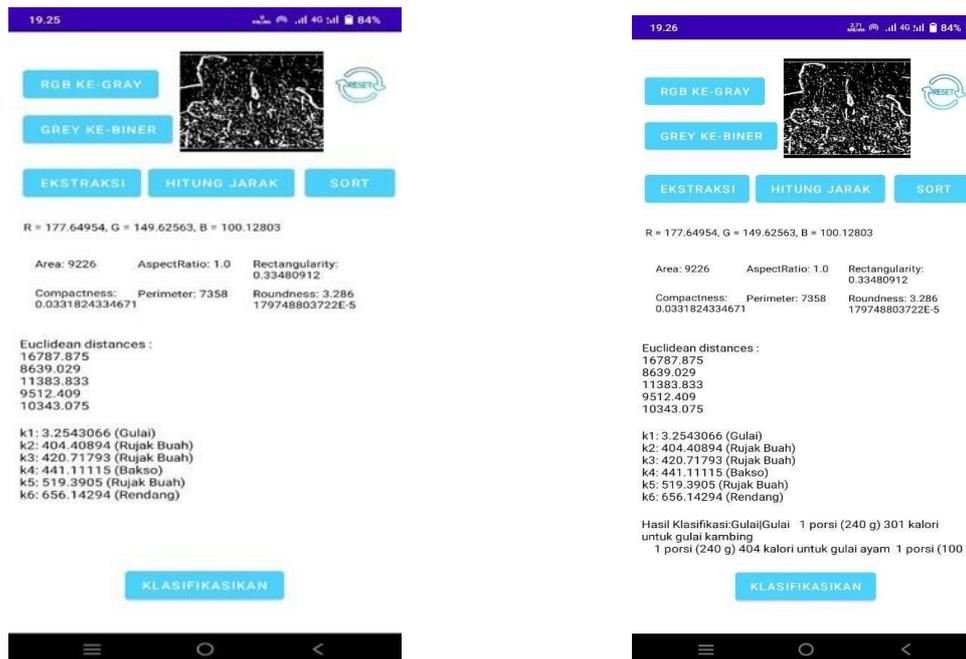


Gambar 12 Hasil Pengambilan Ekstraksi Button ekstraksi digunakan untuk mengambil ciri ekstraksi dari hasil pre-processing. Jika proses berhasil maka akan muncul angka pada kolom teks ciri ekstraksi.



Gambar 13 Hasil Perhitungan Jarak

Button hitung jarak berfungsi untuk menghitung jarak ciri ekstraksi antara data train dan data test. Jika proses tersebut berhasil maka akan tampil hasil perhitungan jarak menggunakan euclidean.



Gambar 14 Hasil Pengurutan Jarak Gambar 15 Hasil klasifikasi Button sort digunakan untuk mengurutkan jarak Button klasifikasikan digunakan untuk dari terkecil ke yang terbesar. Jika proses mengklasifikasikan citra. Jika proses berjalan berhasil maka akan terlihat hasil pengurutan maka akan muncul hasil klasifikasi makanan jarak dari k1 hingga k9. dan jumlah kalorinya.

Evaluasi Hasil Pengujian Sistem

Setelah sistem dibuat, diperlukan pengujian untuk mengetahui kinerja sistem. Pengukuran kinerja sistem dilakukan dengan cara melakukan pengujian pada data uji ke semua data latih yang ada dengan melakukan satu kali pengujian. Data uji yang digunakan sebanyak 30 data tiap kelasnya, dengan 7 kelas total data uji keseluruhan kelas adalah 210 data sedangkan untuk data latih sebanyak 700 citra di tiap kelasnya dengan menggunakan 100 data pada setiap kelas.



Hasil pengujian data test dapat dilihat pada tabel 3, jika data yang diujikan benar maka akan di beri nilai 1 dan jika data yang diujikan tidak benar maka akan diberi nilai 0. Selanjutnya kolom nama file menampilkan nama file citra yang diujikan, kemudian untuk kolom label berisikan keterangan nama kelas makanan asli sesuai dengan kelasnya.

Tabel 3. Hasil Pengujian Data Test

No.	Nama file	Label	Hasil KNN								
			K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6	K 7	K 8	K 9
1	data_test bakso 26	bakso	1	1	1	1	0	0	0	0	0
...
31	data_test rendang 9	rendang	1	1	0	0	1	1	1	1	1
...
83	data_test rujak 21	rujak	1	0	0	1	0	0	1	0	0
...
119	data_test_sate 8	sate	1	0	1	0	0	0	0	0	0
...
165	data_test_nasi goreng 10	nasi goreng	1	0	0	0	0	0	1	0	0
...
189	data_test_soto 7	gule	1	0	0	0	1	1	1	1	1
...
209	data_test_soto 30	soto	0	0	1	1	1	1	0	1	0
210	data_test_soto 22	bakso	1	1	0	0	0	0	1	0	1
Total benar			190	101	62	66	62	61	61	56	66

Hasil Akurasi Pengujian

Berdasarkan data *testing* yang telah dilakukan pengujian, hasil dalam bentuk *presentase* dapat dirangkum pada tabel 4. Berdasarkan rumus untuk mengukur keakurasian yaitu persamaan (2) nilai akurasi dari hasil pengujian tabel 3 adalah sebagai berikut.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{jumlah prediksi benar}}{\text{jumlah total prediksi}} \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Akurasi k1} = \frac{190}{210} \times 100 = 91\%$$

$$\text{Akurasi k2} = \frac{101}{210} \times 100 = 48\%$$

$$\text{Akurasi k3} = \frac{62}{210} \times 100 = 29,5\%$$

$$\text{Akurasi k4} = \frac{66}{210} \times 100 = 31,42\%$$

$$\text{Akurasi k5} = \frac{62}{210} \times 100 = 29,5\%$$

$$\text{Akurasi k6} = \frac{61}{210} \times 100 = 29\%$$

$$\text{Akurasi k7} = \frac{61}{210} \times 100 = 29\%$$

$$\text{Akurasi k8} = \frac{56}{210} \times 100 = 26,66\%$$

$$\text{Akurasi k9} = \frac{66}{210} \times 100 = 31,42\%$$

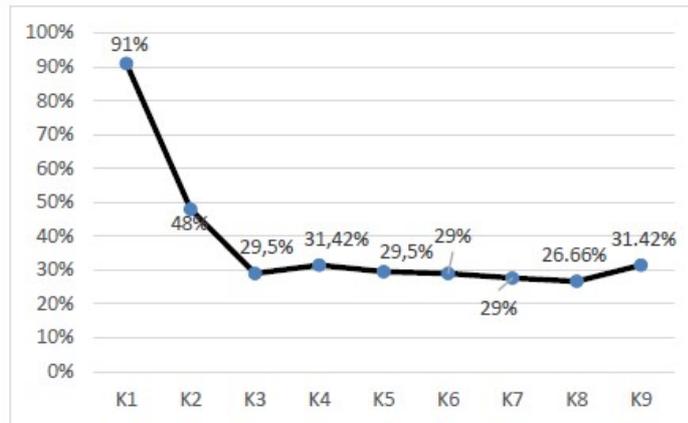
Tabel 4. Hasil Akurasi Nilai K (KNN)

KNN (%)								
K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8	K-9
91	48	29,5	31,42	29,5	29	29	26,66	31,42

Pada tabel diatas hasil pengujian pada metode KNN dari k-1 sampai k-9, hasil akurasi tertinggi adalah k-1 dengan akurasi 91% kemudian k-9 dengan akurasi 31,42%, k-7 dengan akurasi 29%,



k-5 dengan akurasi 29,5% dan k-3 dengan akurasi 29,5%. Jika dilihat k-1 dan k-3 performa yang diberikan sangat menurun dan jika dilihat k-5 sampai k-9, kembali terjadi penurunan akurasi pada k7 dan kenaikan di k9.



Gambar 16 Grafik KNN

Pada grafik diatas dapat dilihat k dengan akurasi tertinggi metode KNN adalah k=1 dengan akurasi 91% dan terendah di k=8 dengan akurasi 26.66%

5. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari implementasi dan pengujian sistem yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa penggunaan Metode KNN dalam mengklasifikasikan kelas makanan telah berhasil dilakukan. Hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian bahwa akurasi terbaik dicapai ketika menggunakan satu tetangga terdekat (k1) dengan tingkat akurasi sebesar 91%. Penambahan jumlah tetangga terdekat (nilai k yang lebih besar) tidak selalu menghasilkan prediksi yang lebih akurat. Hal ini terlihat dari penurunan tingkat akurasi ketika nilai k ditingkatkan menjadi k3 (29,5%), k5 (29,5%), k7 (29%), dan k9 (31,42%). Pemilihan nilai k yang tepat penting dalam penggunaan metode KNN. Dalam konteks penelitian ini, penggunaan nilai k1 (satu tetangga terdekat) direkomendasikan untuk mencapai hasil yang lebih akurat dalam pengklasifikasian kelas makanan.

Untuk pengembangan ke depannya, diharapkan untuk menambahkan proses lain seperti resizing, peningkatan kontras (Contrast Enhancement). Mengembangkan metode ekstraksi fitur yang dapat meningkatkan akurasi pengenalan seperti metode GLCM, Gabor dan Histogram of gradient (HOG). Mengembangkan metode ekstraksi fitur pengenalan warna seperti HSV, CMYK dan HSL. Menggunakan metode pengenalan pola yang ada seperti metode K-means

Clustering atau naïve bayes dsb.

Daftar Referensi

- [1] M. Lestari, "Coba Tebak Ada Berapa Jumlah Kuliner di Indonesia?," *detikFood*, 2019. <https://food.detik.com/berita-boga/d-4529131/coba-tebak-ada-berapa-jumlah-kuliner-diindonesia>
- [2] M. W. Haryanto, "Aplikasi Penghitung Kebutuhan Kalori Harian Dan Daftar Kandungan Kalori Bahan Makanan," *Tugas Akhir*, 2015.
- [3] F. Al Azami, A. A. Riadi, and E. Evanita, "Klasifikasi Kualitas Wortel Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berbasis Android," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, p. 36, 2022, doi: 10.30645/jurasik.v7i1.413.
- [4] M. R. Setiawan, Y. A. Sari, and P. P. Adikara, "Klasifikasi Citra Makanan Menggunakan K-Nearest Neighbor dengan Fitur Bentuk Simple Morphological Shape Descriptors dan Fitur Warna Grayscale Histogram," vol. 3, no. 3, pp. 2726–2731, 2019.



- [5] D. I. Muhammad, E. Ermatita, and N. Falih, "Penggunaan K-Nearest Neighbor (KNN) untuk Mengklasifikasi Citra Belimbing Berdasarkan Fitur Warna," *Inform. J. Ilmu Komput.*, vol. 17, no. 1, p. 9, 2021, doi: 10.52958/iftk.v17i1.2132.
- [6] R. E. Pawening, W. J. Shudiq, and W. Wahyuni, "KLASIFIKASI KUALITAS JERUK LOKAL BERDASARKAN TEKSTUR DAN BENTUK MENGGUNAKAN METODE k-NEAREST NEIGHBOR (k-NN)," *COREAI J. Kecerdasan Buatan, Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 10–17, 2020, doi: 10.33650/coreai.v1i1.1640.
- [7] D. P. Pamungkas, "Ekstraksi Citra menggunakan Metode GLCM dan KNN untuk Identifikasi Jenis Anggrek (Orchidaceae)," *Innov. Res. Informatics*, vol. 1, no. 2, pp. 51–56, 2019, doi: 10.37058/innovatics.v1i2.872.
- [8] J. A. Widians, H. S. Pakpahan, E. Budiman, H. Haviluddin, and M. Soleha, "Klasifikasi Jenis Bawang Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor Berdasarkan Ekstraksi Fitur Bentuk dan Tekstur," *J. Rekayasa Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, p. 139, 2019, doi: 10.30872/jurti.v3i2.3213.
- [9] I. A. A. Angreni, S. A. Adisasmita, and M. I. Ramli, "Terhadap Tingkat Akurasi Identifikasi Kerusakan Jalan," vol. 7, no. 2, pp. 63–70, 2018.
- [10] A. A. Paturrahman and I. G. P. S. Wijaya, "Analisis Pengenalan Pola Daun Berdasarkan Fitur Canny Edge Detection dan Fitur GLCM Menggunakan Metode Klasifikasi k-Nearest Neighbor (kNN)," *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 68–76, 2021, doi: 10.29303/jcosine.v5i1.388.
- [11] R. Mardisa, K. Siregar, and I. S. Nasution, "Klasifikasi Kualitas Fisik Kopi Beras Arabika menggunakan Pengolahan citra dengan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN)," *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 7, no. 2, pp. 514–522, 2022, doi: 10.17969/jimfp.v7i2.19896.
- [12] S. Agustin and R. Dijaya, "Beef Image Classification using K-Nearest Neighbor Algorithm for Identification Quality and Freshness," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1179, no. 1, pp. 0–6, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1179/1/012184.
- [13] N. Neighbor, K. N. N. Berbasis, and F. Warna, "PENGKLASIFIKASIAN DAUN SIRIH DENGAN METODE K-," vol. 3, no. 2, pp. 13–22, 2024.
- [14] M. Xia, W. Lu, J. Yang, Y. Ma, W. Yao, and Z. Zheng, "A hybrid method based on extreme learning machine and k-nearest neighbor for cloud classification of ground-based visible cloud image," *Neurocomputing*, vol. 160, pp. 238–249, 2015, doi: <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2015.02.022>.
- [15] P. P. P. T. dan K. (Indonesia), *Ensiklopedi makanan tradisional di Pulau Jawa dan Pulau Madura*. Deputi Bidang Pelestarian dan Pembembangan [i.e. Pengembangan] Kebudayaan, Asdep Urusan Kepercayaan Terhadap Tuhan Yang Maha Esa, Proyek Pelestarian dan Pengembangan Tradisi dan Kepercayaan, 2003. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=OwysHAAACAAJ>
- [16] L. Farokhah, "Implementasi K-Nearest Neighbor untuk Klasifikasi Bunga Dengan Ekstraksi Fitur Warna RGB," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 6, pp. 1129–1136, 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020722608.
- [17] S. Jurusan, S. Komputer, J. S. Komputer, and R. Passarella, "Rouzan Fiqri Abdullah," *Pros. Annu. Res. Semin.*, vol. 3, no. 1, 2017.
- [18] L. D. Asih and M. Widyastiti, "Meminimumkan Jumlah Kalori Di Dalam Tubuh Dengan Memperhitungkan Asupan Makanan Dan Aktivitas Menggunakan Linear Programming," *J. Ekol.*, vol. 16, no. 1, pp. 38–44, 2016.
- [19] J. Sreemathy, "an Efficient Text Classification Using Knn and Naive Bayesian," vol. 4, no. 03, pp. 392–396, 2012.
- [20] J. Wäldchen and P. Mäder, *Plant Species Identification Using Computer Vision Techniques: A Systematic Literature Review*, vol. 25, no. 2. Springer Netherlands, 2018. doi: 10.1007/s11831-016-9206-z.
- [21] P. Soepomo, "Implementasi Metode Canny Untuk Deteksi," *J. Sarj. Tek. Inform.*, vol. 2, pp. 231–243, 2014.



- [22] B. Tan, M. Steinbach, A. Karpatne, and V. Kumar, "Introduction to Data Mining, 2 nd Edition Large-scale Data is Everywhere! Computational Simulations Social Networking: Twitter Sensor Networks Traffic Patterns Cyber Security," 2020.