

Klasifikasi Kematangan Buah Lengkeng Menggunakan Metode *Content Based Image Retrieval*

Classification of Longan Fruit Ripeness Using the Content Based Image Retrieval Method

Aliyah Nazirah^{a,1,*}, Poetri Lestari Lokapitasari Belluano^{a,2}, Nia Kurniati^{a,3}

^a Teknik Informatika, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia
¹ aliyahnazirahmahmud@gmail.com; ² poetrilestari@umi.ac.id; ³ nia.kurniati@umi.ac.id
*corresponding author

Informasi Artikel	ABSTRAK
<p>Diserahkan : 09 November 2023 Diterima : 01 Februari 2024 Direvisi : 28 Februari 2024 Diterbitkan : 29 Februari 2024</p> <p>Kata Kunci: Lengkeng Diamon River Content Based Image Retrieval Euclidean Distance</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mencari hasil klasifikasi kematangan buah lengkeng untuk membantu masyarakat dalam memilih buah lengkeng yang matang. Metode yang digunakan dalam menentukan kualitas buah lengkeng yaitu ekstraksi fitur <i>Content Based Image Retrieval</i> untuk mengklasifikasi kematangan buah lengkeng dengan menggunakan teknik pengambilan data pada <i>image retrieval</i>, dan mengkategorikan citra berdasarkan fitur citra warna dengan tekstur buah. Metode yang digunakan untuk menghitung tingkat akurasi pada buah lengkeng dengan perhitungan jarak <i>euclidean distance</i> untuk mendapatkan nilai akurasi yaitu menghitung jarak kemiripan citra buah yang di uji untuk memperoleh hasil tingkat kematangan buah yang telah di uji. Dataset yang digunakan sebanyak 150 citra dan dibagi menjadi 2 data yaitu data latih dan data uji dengan 3 tingkat kematangan buah lengkeng yang dapat diketahui menggunakan teknik pencarian citra buah lengkeng muda, buah lengkeng setengah matang, dan buah lengkeng matang dengan metode CBIR untuk membedakan satu citra dengan citra yang lain dapat dilihat dari warna, tekstur, dan ukuran buah. Hasil penelitian menunjukkan pencarian gambar yang didapatkan menampilkan 10 citra lengkeng dan hasil pengujian diperoleh nilai akurasi 98.63% dengan akurasi tertinggi 99.6% yang paling dekat dengan citra asli.</p>
<p>Keywords: Longan Diamond River Content Based Image Retrieval Euclidean Distance</p>	<p>ABSTRACT</p> <p><i>This research aims to find the results of longan fruit ripeness classification to help people choose ripe longan fruit. The method used to determine the quality of longan fruit is Content Based Image Retrieval feature extraction to classify the ripeness of longan fruit using data retrieval techniques in image retrieval, and categorizing images based on color image features with fruit texture. The method used to calculate the level of accuracy in longan fruit is by calculating the Euclidean distance to obtain the accuracy value, namely calculating the distance to the similarity of the image of the fruit being tested to obtain results on the level of maturity of the fruit that has been tested. The dataset used consists of 150 images and is divided into 2 data, namely training data and test data with 3 levels of longan fruit maturity which can be determined using image search techniques for young longan fruit, half-ripe longan fruit, and ripe longan fruit using the CBIR method to distinguish one image. with other images it can be seen from the color, texture, and size of the fruit. The results of the research show that the image search obtained displays 10 images of Longan and the test results obtained an accuracy value of 98.63% with the highest accuracy being 99.6% which is closest to the original image.</i></p>

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. Pendahuluan

Buah lengkeng (*dimocarpus longan*) masuk dalam kategori keluarga *sapidancae*[1]kerabat dengan leci dan rambutan. Buah lengkeng ini termasuk tumbuhan subtropis tetapi jenis ini ternyata dapat tumbuh baik di daerah panas (tropis)[2] dan lebih dimanfaatkan untuk khasiatnya sebagai obat, bukan buah meja[3]. Meski

berasal dari wilayah tropis, buah ini sanggup berkembang serta berproduksi dengan baik di wilayah tropis Indonesia. Di Indonesia buah lengkeng yang paling banyak dikonsumsi adalah *Diamond river*[4].

Ciri-ciri buah lengkeng yang akan diteliti adalah bentuk buah, warna buah, dan tekstur buah. Buah lengkeng yang berbentuk bulat dan lonjong, kulit buah tipis berwarna kuning kecoklatan, dan tekstur buah sedikit kasar [5]. Dalam memilih kematangan buah lengkeng diperlukan pengamatan baik itu mengamati warna, bentuk, maupun tekstur[6] sehingga masyarakat dapat mengetahui klasifikasi buah lengkeng yang muda, setengah matang, dan sudah matang. Masalah ini menjadi motivasi untuk meneliti kematangan buah lengkeng menggunakan metode *content based image retrieval* untuk mengklasifikasi kematangan buah lengkeng, dimana buah lengkeng menjadi objek *image retrieval* untuk ekstraksi fitur dan perhitungan jarak untuk menentukan tingkat kematangan buah lengkeng dengan menggunakan teknik *euclidean distance*[7]. *Euclidean distance* adalah salah satu metode perhitungan jarak yang diukur untuk mengukur jarak untuk mengukur tingkat kemiripan data dengan rumus *euclidean distance*. [8] Dalam memilih kematangan buah lengkeng diperlukan pengamatan baik itu mengamati warna, bentuk, maupun tekstur sehingga masyarakat dapat mengetahui klasifikasi buah lengkeng yang muda, setengah matang, dan sudah matang. Namun dalam proses pengamatan tersebut sulit ditentukan oleh masyarakat umum karena warna, bentuk, dan tekstur kulit buah lengkeng hampir serupa[9].

Oleh karena kesulitan tersebut maka diperlukan teknik khusus yang dapat membantu masyarakat awam agar mudah mengenali dan memahami tingkat kematangan buah lengkeng. Masalah ini menjadi motivasi penulis untuk membuat sistem dapat membantu pengguna dalam memilih buah lengkeng yang sudah matang dan siap untuk dikonsumsi [7]. Hasil penelitian ini memiliki persamaan dan perbedaan dengan hasil penelitian oleh [9] yaitu metode yang digunakan sama namun objek yang diteliti berbeda namun hasil yang diteliti berbeda. Adapun penelitian yang dilakukan oleh [10] terdapat perbedaan pada metode yang digunakan namun objek yang diteliti serupa. Selanjutnya yang dilakukan oleh [11] yaitu memiliki metode yang sama namun objek yang diteliti berbeda fokus penelitian tersebut berfokus pada citra digital sedangkan penelitian ini berfokus pada kematangan buah lengkeng.

II. Metode

1) *Content based image retrieval*

Content based image retrieval adalah metode yang digunakan untuk mencari citra digital pada suatu *database* citra. Istilah konten yang ada pada konteks ini merujuk pada warna dan tekstur yang didapatkan dari sebuah citra. Proses umum *content based image retrieval* adalah proses ekstraksi fitur (*image contents*), sama halnya dengan citra ada pada basis data citra. Metode *Content based image retrieval* yang sering digunakan sebagai pencarian berdasarkan kemiripan warna, bentuk, dan tekstur. Sistem yang dibangun dengan melihat karakteristik dari suatu gambar atau dengan kata lain melihat dari ciri dari gambar tersebut. Ciri merupakan suatu tanda yang khas, dan membedakan antara satu gambar dengan gambar yang lain. Pada dasarnya suatu gambar memiliki ciri-ciri : warna, bentuk, tekstur.

Jenis-jenis dasar pada gambar sebagai berikut :

a) Warna

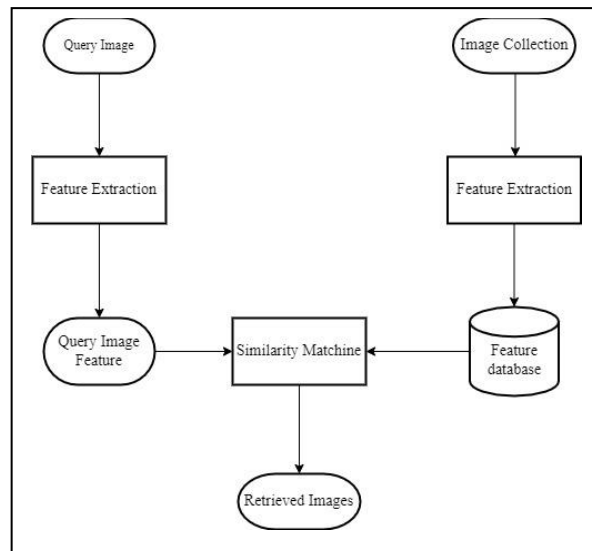
Ciri suatu gambar dinyatakan dalam bentuk histogram dari gambar tersebut dituliskan dengan $H(r,g,b)$, dimana $H(r,g,b)$ adalah jumlah munculnya pasangan warna R (*red*), G (*green*), B (*blue*).

b) Bentuk

Ciri bentuk suatu gambar ditemukan oleh tepi (sketsa), atau besaran momen pada suatu gambar. Pemakaian besaran momen bentuk ini banyak digunakan dengan memanfaatkan nilai-nilai transformasi *fourier* dari gambar. Proses ini dapat digunakan untuk menentukan ciri bentuk adalah deteksi tepi, *threshold*, segmentasi dan perhitungan momen seperti (*mean*, *medium*, dan standar deviasi seperti setiap lokal gambar).

c) Tekstur

Tekstur adalah karakteristik intristik yang ada pada suatu citra yang terkait dengan tingkat kekasaran (*roughness*), granulation (*granulation*), dan keteraturan (*regularity*) susunan segmentasi, klasifikasi, maupun interpretasi citra.[12]



Gambar 1. Gambaran umum proses *content based image retrieval*

Penjelasan gambaran umum *content based image retrieval* adalah sebagai berikut :

1. Terlebih dahulu user memasukkan *query* berupa gambar citra.
2. Selanjutnya gambar citra *query* tersebut diekstrasi.
3. Hasil dari ekstraksi disini menghasilkan vektor ciri (ciri khusus suatu gambar). Begitu pula gambar yang tersimpan dalam basis data yang akan mengalami proses sama seperti gambar *query* sehingga ditemukan vektor ciri.
4. Kemudian vektor ciri citra gambar *query* dengan vektor ciri yang disimpan pada basis data akan dibandingkan dengan yang lain untuk mencari kesamaannya.
5. Setelah proses perbandingan, maka terpilih beberapa gambar yang memiliki nilai-nilai vektor yang sama atau hampir sama dengan citra gambar *query*.
6. Kemudian dilakukan *indexing* dan *retrieval* data yang telah dipilih sebelumnya.
7. Sehingga, ditemukan urutan gambar didalam basis data yang mempunyai kesamaan dengan gambar *query* (sesuai keinginan user) [13].

2) *Euclidean Distance*

Pada penelitian ini digunakan metode perhitungan jarak *Euclidean Distance*. dimana dilakukan perhitungan kuadrat jarak *euclid (query instance)* yang masing-masing obyek data sampel yang diberikan. Dalam perhitungan jarak ada beberapa rumus jarak seperti *Euclidian Distance*, *Square*, *euclidean distance*, dan *Manhattan distance*[14].

Menghitung jarak *Euclidean*.

Rumus jarak *Euclidean* :

$$(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{r=1}^n (a_r(x_i) - a_r(x_j))^2} \quad (1)$$

Di mana :

(x_i, x_j) = jarak *Euclidean*

x_i = record ke- i

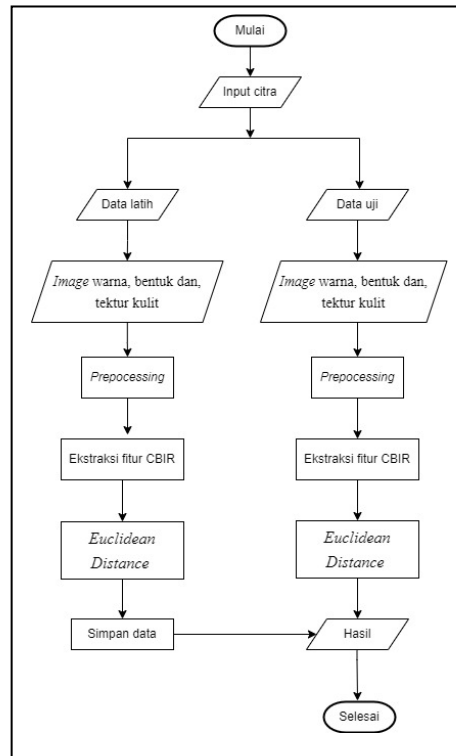
x_j = record ke- j

a_r = data ke- r

1. Diurutkan berdasarkan nilai *Euclidean distance*
2. Ditentukan berdasarkan k record klasifikasi terdekat
3. *Output* merupakan kelas yang mayoritas.

A. Metode yang diusulkan

Metode yang diusulkan terkait dalam bentuk *flowchart* sebagai berikut :



Gambar 2 *flowchart* Penelitian

- 1) Input citra, Proses input citra merupakan proses memasukkan data yang akan diolah dimana data yang digunakan peneliti sebanyak 150 citra dari 3 klasifikasi buah lengkeng yang akan di bagi menjadi 2 yaitu data latih dan data uji[15].
- 2) Data latih, Pada proses ini digunakan data latih (*training*) sebanyak 90 citra *training*.
- 3) Data uji, Pada data uji digunakan data untuk pengujian (*testing*) sebanyak 60 data uji.
- 4) Image warna dan tekstur kulit, Proses ini untuk mengetahui tingkat kematangan buah lengkeng berdasarkan dari warna dan tekstur kulit lengkeng.
- 5) Preprocessing, Dalam tahap ini akan dilakukan proses untuk mengubah citra asli menjadi aras keabuan, dengan melakukan input citra model rgb yang dikonversi menjadi citra grayscale.
- 6) Ekstraksi fitur, Ekstraksi fitur merupakan informasi khusus yang dimiliki sebuah citra. Dengan adanya fitur ini akan membantu dalam melakukan klasifikasi dengan benar berdasarkan karakteristik yang didapat. Metode yang akan digunakan untuk ekstraksi fitur ini yaitu *Content Based Image Retrieval*.
- 7) Menghitung nilai *Euclidean Distance*, Dalam penelitian ini menggunakan metode perhitungan jarak *Euclidean Distance* dalam menghitung nilai akurasi terhadap objek berdasarkan jarak paling dekat dengan objek yang akan di uji. Metode ini digunakan setelah mendapatkan hasil dari ekstraksi fitur.
- 8) Hasil, Nilai dari perhitungan nanti akan sebagai parameter untuk hasil citra.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Metode yang diusulkan

Dataset yang digunakan meliputi 3 kategori yaitu citra buah lengkeng muda, citra buah lengkeng setengah matang, dan citra buah lengkeng sudah matang. Pengambilan citra buah lengkeng muda di ambil saat buah masih berukuran kecil berwarna hijau, citra buah lengkeng setengah matang di ambil saat buah lengkeng berwarna hijau kekuningan, dan citra buah lengkeng yang sudah matang di ambil saat buah berwarna kuning kecoklatan dan berukuran lebih besar dari kelereng. tabel di bawah menunjukkan pembagian dataset yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 1. Pembagian dataset

<i>Dataset</i>	<i>Jumlah</i>	<i>Rasio dataset</i>	<i>Pembagian dataset</i>
Data latih	90	Buah lengkeng muda 30	90% data latih
		Buah lengkeng setengah matang 30	
		Buah lengkeng matang 30	
Data uji	60	Buah lengkeng muda 20	60% data uji
		Buah lengkeng setengah matang 20	
		Buah lengkeng matang 20	

- 1) Bagian ini hanya menampilkan data/temuan dan dapat dibagi dalam beberapa sub bab sesuai dengan tujuan.
- 2) Data dapat disajikan dengan ilustrasi dalam bentuk tabel atau gambar (foto).
- 3) Tabel dan gambar harus disebut atau dirujuk dalam teks yang bersangkutan.
- 4) Data yang sudah dicantumkan dalam tabel tidak boleh diduplikasi dalam bentuk gambar, atau sebaliknya, dan menekankan hanya hasil yang penting dalam teks atau narasi.

B. Pembahasan

Preprocessing terdiri dari proses RGB ke *grayscale*, penjelasannya sebagai berikut :

1) Pengambilan gambar

Pengambilan gambar dilakukan menggunakan kamera *handphone poco*.

2) *Cropping*

Cropping dilakukan perubahan ukuran asli citra dengan tujuan memilih bagian citra yang diteliti, Ukuran citra awal memiliki ukuran 3000x4000 *pixel* diubah menjadi citra yang berukuran 512x512 *pixel*.

Gambar 3. Hasil *crop* citra buah lengkeng

3) *RGB*

Pada tahap ini gambar citra asli buah lengkeng akan di proses menjadi RGB dengan gambar dibawah ini:

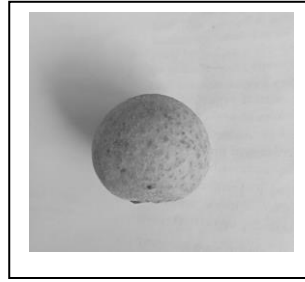


Gambar 4. Hasil RGB citra buah lengkeng

Gambar 4 adalah hasil gambar citra RGB

4) *grayscale*

Pada proses ini dilakukan perubahan warna citra asli ke *grayscale* (citra keabuan) di tunjukkan pada gambar dibawah :



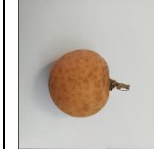













Gambar 5. Hasil *grayscale* citra buah lengkeng

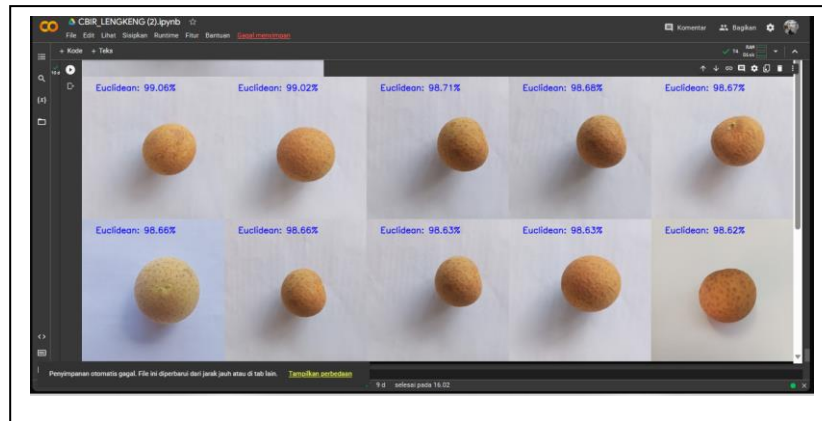
Gambar 5 menunjukkan citra yang telah diubah ke *grayscale*

5) Hasil perhitungan jarak *euclidean distance*

Tabel 2. hasil perhitungan *euclidean distance*

				
0.9008437	1.0489902	0.93975824	1.1009939	0.8906413
				
0.60215974	0.9390364	1.619633	0.6926837	0.6976071
				
0.47286674	0.5827086	0.8596143	0.51914716	0.48517215

Pada diatas adalah tabel 2 sampel pengujian diambil dari 5 citra buah lengkeng matang, 5 citra buah lengkeng setengah matang, dan 5 citra buah lengkeng yang masih muda kemudian diuji dengan hasil nilai akurasi pada tabel 2. Gambar pertama adalah gambar citra awal yang diinput untuk diolah kemudian di ekstraksi fitur dengan nilai yang dipatkan 0.9008437, 1.0489902, 0,93975824, 1.1009939, 0.8906413 dengan klasifikasi buah lengkeng matang, 0.60215974, 0.9390364, 1.619633, 0.6926837, 0.6976071 dengan klasifikasi kematangan buah lengkeng setengah matang, dan 0.47286674, 0.5827086, 0.8596143, 0.48517215 didapatkan klasifikasi kematangan buah lengkeng muda.



Gambar 6 Hasil nilai *Euclidean distance*

Gambar 6 memperlihatkan 10 citra dengan hasil persentase berbeda-beda dimana nilai presentase citra paling dekat dengan citra asli adalah 99.06% yang diperoleh dari nilai *euclidean*

IV. Kesimpulan dan saran

Penelitian ini untuk mendapatkan hasil klasifikasi kematangan buah lengkeng dan membantu masyarakat dalam memilih buah lengkeng yang matang. Metode yang digunakan dalam menentukan kualitas buah lengkeng yaitu ekstraksi fitur *content based image retrieval* untuk pengklasifikasian kematangan buah lengkeng dengan menggunakan teknik pengambilan data pada *image retrieval*, dan mengategorikan citra berdasarkan fitur citra warna dengan tekstur buah. Dalam menghitung tingkat akurasi pada buah lengkeng dengan perhitungan jarak *euclidean distance* untuk mendapatkan nilai akurasi yaitu menghitung jarak kemiripan citra buah yang di uji untuk memperoleh hasil tingkat kematangan buah yang telah di uji. Dataset yang digunakan sebanyak 150 citra dan dibagi menjadi 2 data yaitu data latih dan data uji dengan 3 tingkat kematangan buah lengkeng yang dapat diketahui menggunakan teknik pencarian citra buah lengkeng muda, buah lengkeng setengah matang, dan buah lengkeng matang dengan metode *content based image retrieval* untuk membedakan satu citra dengan citra yang lain dapat dilihat dari warna, tekstur, dan ukuran buah. Hasil penelitian menunjukkan pencarian gambar yang didapatkan akan menampilkan 10 citra lengkeng dan hasil pengujian diperoleh nilai akurasi 98.63% dengan akurasi tertinggi 99.6% yang paling dekat dengan citra asli. Saran peneliti selanjutnya yaitu kedepannya penelitian ini dapat di implementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web maupun android untuk mengikuti perkembangan agar dapat bermanfaat bagi masyarakat luas.

Daftar Pustaka

- [1] N. Aini, D. Setyati, and Umiyah, "Struktur Anatomi Daun Lengkeng Kultivar Lokal, Itoh, Pingpong dan Diamond River," *J. Berk. Sainstek*, vol. 2, no. 1, pp. 31–35, 2014.
- [2] I. Hendrawan, "Teknologi Off-Season Tanaman Lengkeng Pada Rumah Tanaman Sebagai Upaya Memenuhi Kebutuhan Pasar," *J. WIDYA Eksakta*, vol. 1, no. 1, pp. 20–27, 2013.
- [3] T. A. Ulfa, "Pengaruh Perbedaan Warna Kulit Buah dan Pengeringan Terhadap Viabilitas Benih Lengkeng (*Dimocarpus longan* Lour.)," Universitas Sumatera Utara, 2019.
- [4] A. T. M. Aji, "Perkembangan Buah Lengkeng (*Dimocarpus longan* Lour.) Kultivar 'Diamond river' ditinjau dari Aspek Morfologi dan Anatomi," Universitas Jember, 2014. [Online]. Available: <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/61810>
- [5] R. P. Ahmad, "Klasifikasi Kematangan Buah Mangrove Menggunakan Metode Deep Convolutional Neural Network," Universitas Sumatera Utara, 2020.
- [6] A. Halim, H. Hardy, A. Yufandi, and F. Fiana, "Aplikasi Content Based Image Retrieval dengan Fitur Warna dan Bentuk," *J. SIFO Mikroskil*, vol. 15, no. 2, pp. 83–90, Oct. 2014, doi: 10.55601/jsm.v15i2.154.
- [7] W. W. Narko, "Analisis Cbir (Content Based Image Retrieval) Untuk Menentukan Tingkat Kematangan Biji Kopi Jenis Robusta," Universitas Dian Nuswantoro Semarang, 2015.
- [8] M. Nishom, "Perbandingan Akurasi Euclidean Distance, Minkowski Distance, dan Manhattan Distance pada Algoritma K-Means Clustering berbasis Chi-Square," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 4, no. 1, pp. 20–24, Jan. 2019, doi: 10.30591/jpit.v4i1.1253.
- [9] Suhendri, D. Susanti, and K. Mubarok, "Identifikasi Kematangan Buah Mangga Gedong Gincu Berdasarkan Warna Menggunakan Metode Content Based Image Retrieval (CBIR)," *Naratif J. Nas.*

- Riset, Apl. dan Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–12, Dec. 2020, doi: 10.53580/naratif.v2i2.93.
- [10] R. K. Haba and K. C. Pelangi, “Pengelompokan Buah Jeruk menggunakan Naïve Bayes dan Gray Level Co-occurrence Matrix,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, pp. 17–24, Apr. 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i1.494.17-24.
- [11] S. Yakin, T. Hasanuddin, and N. Kurniati, “Application of content based image retrieval in digital image search system,” *Bull. Electr. Eng. Informatics*, vol. 10, no. 2, pp. 1122–1128, Apr. 2021, doi: 10.11591/eei.v10i2.2713.
- [12] B. Baldri, S. Rani, and I. Muhimmah, “Purwarupa Sistem Content Based Image Retrieval untuk Pencarian Produk Sepatu,” in *Sentia 2018*, 2018, no. October, pp. 1–6. [Online]. Available: <https://prosiding.polinema.ac.id/sentia/index.php/sentia2018/article/view/300>
- [13] Painem, “Content-Based Image Retrieval Citra Aset Berdasarkan Fitur Tekstur Dengan Metode Gray Level Co-Occurance Matrix (Glcm),” *Telemat. MKOM*, vol. 9, no. 3, pp. 108–113, 2017.
- [14] A. N. Alamsyah, W. Slamet, and F. Kusmiyati, “Efektivitas pelapisan benih kelengkeng (*Dimocarpus longan* Lour.) menggunakan kombinasi jenis bahan pelapis dengan ekstrak biji selasih dan wadah simpan berbeda,” *J. Agro Complex*, vol. 1, no. 3, p. 85, Oct. 2017, doi: 10.14710/joac.1.3.85-93.
- [15] F. Y. Manik and K. S. Saragih, “Klasifikasi Belimbing Menggunakan Naïve Bayes Berdasarkan Fitur Warna RGB,” *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 11, no. 1, p. 99, Jan. 2017, doi: 10.22146/ijccs.17838.