



Algoritma K-Means Untuk Segmentasi Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Kemiripan Warna

Mhd Furqan¹, Sriani², Atiqah Aulia³

^{1,2,3}Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Jl. Lap. Golf No. 120 Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara
e-mail: mfurqan@uinsu.ac.id, sriani@uinsu.ac.id, atiqahaulialbs6@gmail.com

Abstract

The condition of citrus fruits can be determined by looking at several parameters, one of which is color, larger pores, and even yellow skin. So far, the identification of the maturity level of citrus fruits by farmers and consumers has used manual techniques, for example paying attention to the color, pores and peel of the orange product. Such identification will be very large and fluctuating developmental days because people have visual impairments in recognizing, fatigue, and judgment on great development. Barriers to strategy guidance require innovations that can complete the development process impartially, and with clearer results. One of them is the segmentation process using yahoo k-means. The segmentation process aims to divide or separate the image into several (local) districts based on the specified attributes. The k-means algorithm will cluster data with similar attributes assembled into one set and data with various qualities assembled into different sets. From the results of taking pictures from 6 angles, namely front, back, top, bottom, and right and left using 8 datasets, it produces 48 images, and by testing the clustering results, ripe oranges produce 6 and 2 ripe.

Keywords – Algorithm, searched, K-means, Segmentation, Cluster

Abstrak

Kondisi kematangan buah jeruk dapat ditentukan dengan cara melihat beberapa parameter salah satunya dengan warna, pori-pori semakin besar serta kulit buah kuning merata. Identifikasi tingkat kematangan buah jeruk sejauh ini oleh petani dan konsumen memanfaatkan teknik manual, misalnya memperhatikan warna, pori-pori dan kulit produk buah jeruk. Identifikasi seperti itu akan menghabiskan sebagian besar hari dan menghasilkan perkembangan yang berfluktuasi karena orang memiliki hambatan visual dalam mengenali, tingkat kelelahan, dan kontras penilaian pada perkembangan yang hebat. Hambatan dari strategi manual membutuhkan inovasi yang dapat menyelesaikan proses identifikasi pengembangan tanpa memihak, andal, dan dengan hasil yang lebih jelas. Salah satunya dengan proses segmentasi menggunakan algoritma k-means. Proses segmentasi bertujuan untuk membagi atau memisahkan citra menjadi beberapa distrik (lokal) berdasarkan kemiripan atribut yang dimilikinya. Algoritma k-means akan mengclusterkan data yang memiliki atribut serupa dirangkai menjadi satu kumpulan dan data yang memiliki berbagai kualitas dirangkai menjadi kumpulan yang berbeda. Dari hasil pengambilan gambar dari 6 sudut, yaitu depan, belakang, atas, bawah, dan kanan kiri dengan menggunakan dataset sebanyak 8 maka menghasilkan gambar sebanyak 48, dan dengan pengujian metode tersebut hasil pengclusteran kematangan buah jeruk menghasilkan kematangan sebanyak 6 dan mentah sebanyak 2.

Kata Kunci – Algoritma, , identifikasi, K-means, Segmentasi, Clustering

1. PENDAHULUAN

Tanaman jeruk merupakan salah satu tanaman yang mendapat perhatian luar biasa dari pemerintah Indonesia. Pemerintah Indonesia



melalui Kementerian mengatakan bahwa tanaman jeruk merupakan tanaman tahunan yang sekitar 70-80% buatan Indonesia dan secara konsisten - mengalami kemajuan dalam perkembangannya termasuk luas lahan, jumlah penghasilan bahkan minat pasar [1].

Boneran (2020) Kondisi kematangan buah jeruk dapat dilakukan dengan melihat beberapa parameter salah satunya dengan warna, pori-pori semakin besar serta kulit buah kuning merata. Kematangan jeruk akan terlihat dari warnanya yang berwarna kuning akan menghasilkan rasa yang manis, sedangkan buah jeruk yang mentah berwarna hijau akan menghasilkan rasa asam pekat. Warna, pori-pori, serta kulit buah jeruk dapat digunakan untuk mengidentifikasi buah tersebut masih mentah dan matang.

Identifikasi tingkat perkembangan produk buah jeruk oleh petani dan konsumen dengan menggunakan teknik manual, misalnya memperhatikan warna, pori-pori dan kulit buah jeruk. Identifikasi seperti ini akan menghabiskan sebagian besar hari dan menghasilkan perkembangan yang berbeda karena orang memiliki batasan visual dalam membedakan, tingkat kelelahan, dan kontras penilaian pada perkembangan yang hebat. Sebagian besar konsumen melihat dari presentasi, seperti warna mencolok dari produk jeruk dari ukuran tanah yang sangat besar, namun tidak dapat mengenali tingkat kesiapan dan nutrisi yang baik dalam produk buah jeruk yang berguna untuk digunakan. Pengolahan citra adalah suatu karya yang dibuat untuk mengubah gambar menjadi gambar lain yang lebih memukau sehingga hasil berikut sesuai dengan yang diinginkan [2]. Teknik pengolahan citra juga harus dimungkinkan dengan mengidentifikasi menggunakan metode statistik secara jelas [3]. Oleh karena itu, diperlukan suatu teknologi yang dapat membantu proses segmentasi kematangan buah jeruk berdasarkan kemiripan warna menggunakan algoritma *k-means* menggunakan matlab.

Segmentasi adalah teknik yang memiliki arti memiliki pilihan untuk mengisolasi gambar menjadi beberapa lokal dan setiap wilayah memiliki karakteristik yang sama[4]. segmentasi tentu saja bukan interaksi tunggal yang diselesaikan dalam pengolahan citra digital[5]. Segmentasi citra sebagai salah satu teknologi utama pemrosesan gambar digital, dikombinasikan dengan pengetahuan profesional yang relevan, banyak digunakan dalam visi mesin, pengenalan wajah, pengenalan sidik jari, sistem kontrol lalu lintas, objek penentuan posisi citra satelit (jalan, hutan, dll.), pejalan kaki deteksi, pencitraan medis, dan banyak bidang lainnya, dan layak untuk dipelajari secara mendalam untuk dijelajahi [6].

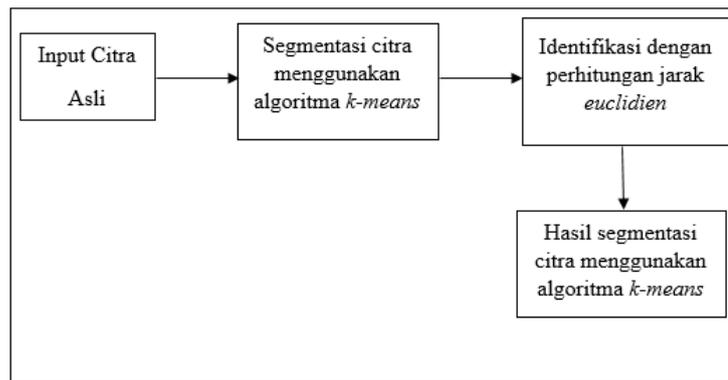
K-Means adalah salah satu metode yang digunakan dalam pembagian gambar berbasis kelompok. Algoritma *K-Means* menggabungkan pengelompokan parsel yang mengisolasi data ke dalam k subwilayah yang terpisah. Algoritma *K-Means* sangat terkenal karena kesederhanaan dan kapasitasnya untuk mengelompokkan data besar dan data pengecualian dengan cepat [7]. Algoritma *k-means* dapat membatasi jarak antara data ke *cluster* [8]. *K-Means* adalah strategi pengelompokan berbasis jarak yang

membagi data ke dalam kumpulan yang berbeda dan perhitungan ini hanya pengaturan dengan sifat numerik [9].

Hasil setelah menerapkan algoritma *k-means* dapat mencakup banyak daerah kecil yang tidak menarik. Jadi kita bisa menyaring wilayah kecil ini menggunakan ambang batas ukuran wilayah. *Region* kecil atau *region* dengan ukuran lebih kecil dari konstanta yang telah ditentukan sebelumnya akan digabungkan ke *region* terdekat terbesar [10]. Algoritma *K-means* hanya berlaku untuk kasus di mana nilai rata-rata *cluster* bermakna [11].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini digunakan untuk mengetahui tingkat kematangan buah jeruk secara cepat. Dengan menggunakan segmentasi dan menerapkan algoritma *K-means* dapat mempercepat pemilihan buah jeruk bagi penguji. Serta membantu penguji dalam meminimalisir kesalahan dalam memilih tingkat kematangan buah jeruk. Adapun diagram perencanaan dalam algoritma *k-means* adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram perencanaan algoritma *k-means*

Gambar di atas merupakan alur dari sebuah sistem dalam melakukan sebuah segmentasi kematangan buah jeruk berdasarkan kemiripan warna menggunakan algoritma *K-means*. Gambar buah jeruk yang telah diambil sebanyak 8 buah jeruk yaitu 1 data sample dan 8 data uji menggunakan 2 jenis *cluster* yaitu matang dan mentah dengan warna hijau, hijau kekuning-kuningan, dan kuning dimulai dari menginput citra asli dengan format .jpg, kemudian segmentasi citra menggunakan algoritma *k-means*. Selanjutnya tahap identifikasi dengan perhitungan jarak *euclidean* sebagai acuan dalam menentukan kematangan buah jeruk. Kemudian perhitungan jarak *euclidean* dilakukan secara berulang-ulang hingga Lengkap mengingat semua hasil dari nilai data untuk memindahkan satu kelompok ke kelompok lainnya. Maka hasil segmentasi citra menggunakan algoritma *k-means* pun didapatkan dan proses segmentasi kematangan buah jeruk berdasarkan kemiripan warna menggunakan algoritma *k-means* selesai.

Seperti Penelitian yang dilakukan oleh Kusuma dan Ellyana (2018) dalam judul penelitiannya yaitu Penerapan Citra terkompresi pada

Segmentasi Citra Menggunakan Algoritma *K-Means*. Dalam penelitiannya, gambar yang ditangani adalah gambar MRI otak besar dan gambar payudara. Sebelum gambar disegmentasi, mereka dikompresi terlebih dahulu. Dalam pengujian ini, dikemukakan bahwa jenis-jenis segmentasi citra yang menjadi kontribusi aplikasi *K-Means* adalah Di mana gambar dengan ekspansi BMP yang menghabiskan sebagian besar hari dalam interaksi divisi. Sementara gambar dengan ekspansi JPG adalah yang tercepat [7].

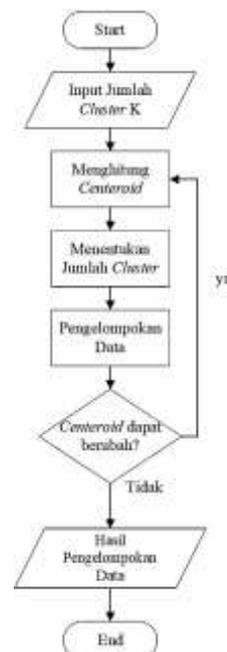
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a) Perancangan

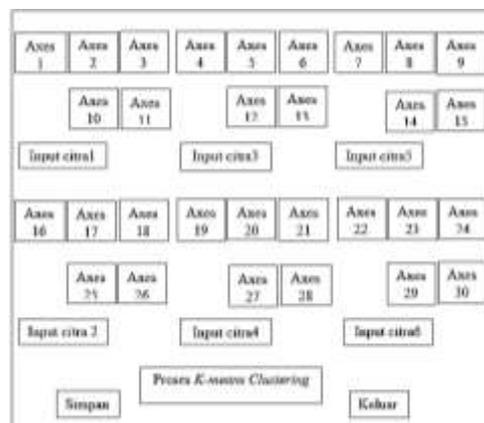
Flowchart adalah pertunjukan yang efisien dari interaksi dan alasan berurusan dengan data atau penggambaran grafis dari sarana dan rencana khusus dari suatu program. [12].



Gambar 2. *Flowchart* sistem



Gambar 3. *Flowchart* algoritma *k-means*



Gambar 4. Perancangan antar muka

b) Analisis Data

Dataset citra buah jeruk berwarna *grayscale* dengan ukuran citra 4 x 4 *pixel* dengan kedalaman 8 bit dengan desain *.jpg. Untuk gambar jeruk 1 dari nilai *grayscale* akan di segmentasi menggunakan algoritma *k-means* sebagai berikut:

194	200	211	211
181	91	155	200
100	1	78	194
81	106	183	189

Gambar 5. Citra *grayscale* 4x4

Langkah-langkah dalam menentukan nilai T (*thresholding*) untuk segmentasi menggunakan algoritma *k-means* adalah sebagai berikut:

$$f(x, y) = 1, \text{ jika } f(x, y) \geq T \tag{1}$$

$$f(x, y) = 0, \text{ jika } f(x, y) \leq T \tag{2}$$

Dengan metode ini, nilai Ambang T adalah:

$$T = \frac{f_{maks} + f_{min}}{2} \tag{3}$$

$$T = \frac{211 + 1}{2}$$

$$T = 106$$

Dari hasil penentuan nilai *thresholding* dalam menentukan nilai biner, maka sebagai referensinya ditentukan dengan nilai dari ambangnya. Jika nilai matriks lebih rendah daripada nilai ambang, hasilnya adalah 0 dan dengan asumsi nilai matriks lebih tinggi daripada nilai ambang, hasilnya adalah 1.

1	1	1	1
1	0	1	1
0	0	0	1
0	0	1	1

Gambar 6. Citra hasil segmentasi dengan algoritma *k-means*

Langkah-langkah proses identifikasi citra buah jeruk dengan perhitungan jarak *euclidean* menggunakan algoritma *k-means* sebagai berikut[13]:

a) Dataset

Tabel 1. Dataset

No	Dataset	Citra Hasil Segmentasi Dengan <i>k-means</i>
1	Jeruk1	106
2	Jeruk2	122
3	Jeruk3	114

No	Dataset	Citra Hasil Segmentasi Dengan <i>k-means</i>
4	Jeruk4	115,5
5	Jeruk5	114,5
6	Jeruk6	110,5

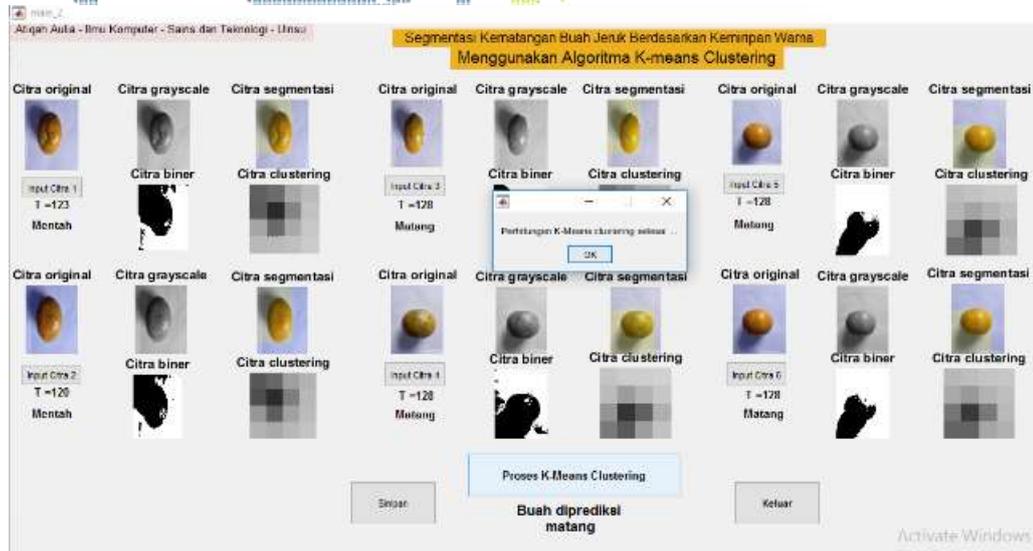
- b) Tentukan jumlah *cluster* yang akan dibentuk[14]
Cluster 1 (C1) = Matang
Cluster 2 (C2) = Mentah
- c) Tetapkan C titik pusat awal *cluster* secara acak[15]. Dalam menentukan C titik pusat awal *cluster* secara acak yang diambil dari dataset buah jeruk yaitu pada jeruk 1 dan jeruk 2.
 C1 = 106
 C2 = 122
- d) Bagikan semua data/objek ke kelompok terdekat. Berikut adalah hasil dari pembagian data terhadap jarak *cluster* [16]. Hasil dari jarak ke kelompok diperoleh dari perhitungan dengan rumus [17]:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (4)$$

- e) tentukan kembali titik pusat *cluster* baru tergantung pada *cluster* baru yang diperoleh dari rumus: nilai hasil/banyak hasil.
- f) Lakukan langkah 4 sampai posisi titik pusat tiap *cluster* tidak berubah [9].

c) Implementasi

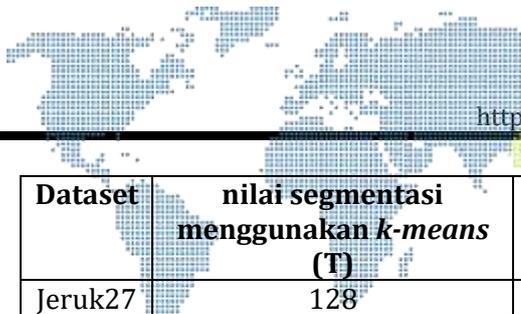
Inilah tampilan proses *k-means clustering* buah jeruk yang diukur dari 6 sudut. Sudut atas, bawah, kanan, kiri, depan dan belakang, dengan nama file jeruk1 *.jpg sampai jeruk6 *.jpg dengan ukuran citra 124 x 165 *pixel*, nilai T masing-masing didapatkan secara otomatis dari sistem proses segmentasi menggunakan algoritma *k-means* yang menyatakan bahwa buah jeruk diprediksi matang ataupun mentah dari masing-masing input citra. Selanjutnya pada proses *k-means clustering* proses inputan citra 1 sampai inputan citra 6 akan disatukan, apabila nilai matang lebih besar dari 3 maka dinyatakan matang. Akan tetapi, apabila nilai matang lebih kecil atau sama dengan 3 maka dinyatakan mentah. Setelah hasil citra dari 6 sudut diproses dengan proses *k-means clustering*, klik button simpan untuk menyimpan gambar proses *k-means clustering*, dan selanjutnya klik button keluar jika ingin keluar maka proses *k-means clustering* selesai. Seperti gambar 7 Tampilan proses *k-means clustering*.



Gambar 7. Tampilan proses *k-means clustering*

Tabel 2. Hasil pengujian

Dataset	nilai segmentasi menggunakan <i>k-means</i> (T)	Hasil proses <i>k-means</i>	Hasil akhir proses <i>k-means</i>
Jeruk1	124	Mentah	Matang
Jeruk2	128	Matang	
Jeruk3	128	Matang	
Jeruk4	128	Matang	
Jeruk5	128	Matang	
Jeruk6	122	Mentah	
Jeruk7	125	Mentah	Matang
Jeruk8	128	Matang	
Jeruk9	128	Matang	
Jeruk10	128	Matang	
Jeruk11	128	Matang	
Jeruk12	128	Matang	
Jeruk13	128	Matang	Matang
Jeruk14	128	Matang	
Jeruk15	128	Matang	
Jeruk16	128	Matang	
Jeruk17	127	Matang	
Jeruk18	128	Matang	
Jeruk19	126	Mentah	Matang
Jeruk20	128	Matang	
Jeruk21	126	Mentah	
Jeruk22	128	Matang	
Jeruk23	128	Matang	
Jeruk24	128	Matang	
Jeruk25	124	Mentah	
Jeruk26	128	Matang	



Dataset	nilai segmentasi menggunakan <i>k-means</i> (T)	Hasil proses <i>k-means</i>	Hasil akhir proses <i>k-means</i>
Jeruk27	128	Matang	Matang
Jeruk28	128	Matang	
Jeruk29	128	Matang	
Jeruk30	128	Matang	
Jeruk31	123	Mentah	Matang
Jeruk32	120	Mentah	
Jeruk33	128	Matang	
Jeruk34	128	Matang	
Jeruk35	128	Matang	
Jeruk36	128	Matang	
Jeruk37	125	Mentah	Mentah
Jeruk38	128	Matang	
Jeruk39	128	Matang	
Jeruk40	123	Mentah	
Jeruk41	125	Mentah	
Jeruk42	125	Mentah	
Jeruk43	120	Mentah	Mentah
Jeruk44	123	Mentah	
Jeruk45	125	Mentah	
Jeruk46	124	Mentah	
Jeruk47	126	Mentah	
Jeruk48	125	Mentah	

4. SIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan oleh penulis di proses segmentasi kematangan buah jeruk menggunakan algoritma *k-means*, dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a) Dari hasil penerapan segmentasi citra, penelitian yang dilakukan penulis dalam menganalisis tingkat kematangan buah jeruk berdasarkan kemiripan warna menghasilkan kualitas citra yang lebih baik dari sebelumnya.
- b) Dalam proses identifikasi kematangan buah jeruk berdasarkan kemiripan warna dengan menerapkan algoritma *k-means* menghasilkan kematangan sebanyak 6 dan mentah sebanyak 2.
- c) Sistem yang dibuat dalam melakukan segmentasi kematangan buah jeruk berdasarkan kemiripan warna menggunakan algoritma *k-means* dapat digunakan dalam pemilihan tingkat kematangan dari buah jeruk.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. G. Febrinanto, C. Dewi, and A. T. Wiratno, "Implementasi Algoritme K-Means Sebagai Metode Segmentasi Citra Dalam Identifikasi Penyakit Daun Jeruk," vol. 2, no. 11, pp. 5375–5383, 2018.



- [2] M. Furqan, S. Sriani, and Y. K. Siregar, "Perbandingan Algoritma Contraharmonic Mean Filter dan Arithmetic Mean Filter untuk Mereduksi Exponential Noise," *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 5, no. 2, pp. 107–115, 2020, doi: 10.14421/jiska.2020.52-05.
- [3] L. S. H. Mhd. Furqan, Sriani, "Klasifikasi Daun Bugenvil Menggunakan Gray Level Co-Occurrence Matrix dan K- Nearest Neighbor," *J. CoreIT*, vol. 6, no. 1, pp. 22–29, 2020.
- [4] I. E. Y. Sari, M. Furqan, and S. Sriani, "Penerapan Metode Otsu dalam Melakukan Segmentasi Citra pada Citra Naskah Arab," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 20, no. 1, pp. 59–72, 2020, doi: 10.30812/matrik.v20i1.658.
- [5] Y. Nasution, M. Furqan, and M. Sinaga, "Implementasi Steganografi Menggunakan Metode Spread Spectrum Dalam Pengamanan Data Teks Pada Citra Digital," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.)*, vol. 4, no. 2, pp. 351–358, 2020, [Online]. Available: <http://ejurnal.tunasbangsa.ac.id/index.php/jsakti/article/download/226/208>.
- [6] X. Zheng, Q. Lei, R. Yao, Y. Gong, and Q. Yin, "Image segmentation based on adaptive K-means algorithm," *Eurasip J. Image Video Process.*, vol. 2018, no. 1, 2018, doi: 10.1186/s13640-018-0309-3.
- [7] I. W. Angga, W. Kusuma, and R. L. Ellyana, "Penerapan Citra Terkompresi Pada Segmentasi Citra Menggunakan Algoritme K-MEANS," pp. 65–74, doi: 10.21460/jutei.2018.21.65.
- [8] Anindya, "(K-Means Algorithm Implementation For Clustering Of Patients Disease In Kajen Clinic Of Pekalongan) Anindya Khrisna Wardhani Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro," vol. 14, pp. 30–37, 2016.
- [9] Y. Darmi and A. Setiawan, "Penerapan Metode Clustering K-Means," vol. 12, no. 2, pp. 148–157, 2016.
- [10] V. H. Pham and B. R. Lee, "An image segmentation approach for fruit defect detection using k-means clustering and graph-based algorithm," *Vietnam J. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 25–33, 2015, doi: 10.1007/s40595-014-0028-3.
- [11] P. Shan, "Image segmentation method based on K-mean algorithm," *Eurasip J. Image Video Process.*, vol. 2018, no. 1, 2018, doi: 10.1186/s13640-018-0322-6.
- [12] Anharku, "Flowchart," *Ilmu Komputer.org*, pp. 1–4, 2009.
- [13] W. M. P. Duhita, "Clustering Menggunakan Metode K-Means Untuk," vol. 15, no. 2, 2015.
- [14] T. I. Saputra, R. Arianty, F. Ilmu, K. Universitas, J. Barat, and K. Clustering, "Implementasi Algoritma K-Means Clustering Pada Pendeteksian Warna Untuk Membantu Penderita Buta Warna," no. 100, pp. 191–198, 2019.
- [15] marcel eka Putra, "Implementasi Algoritma K-Means Pada Membantu Penderita Buta Warna, Teknik Informatika – Universitas Komputer

Indonesia Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA),” *J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 01, 2019.

- [16] S. Hadianti and D. Riana, “Segmentasi Citra Bemisia Tabaci Menggunakan Metode K-Means,” *Semin. Nas. Inov. dan Tren*, p. 2018, 2018.
- [17] F. Fahmi, “Singuda Ensikom Special Issue 2013 : Image Processing Pengenalan Tingkat Kematangan Buah Pepaya Paya Rabo Menggunakan Pengolahan Citra Berdasarkan Warna RGB Dengan K-Means Clustering,” pp. 1-6, 2013.