

## PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTERING PADA SEGMENTASI CITRA BUNGONG JEUMPA

Hayatun Maghfirah, Cut Mutia, Abdurrahman Ridho, Andriani Putri

*Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Teuku Umar*

Jl. Alue Peunyareng, Ujong Tanoh Darat, Meureubo, Kabupaten Aceh Barat, Aceh 23681,

[hayatunmaghfirah@utu.ac.id](mailto:hayatunmaghfirah@utu.ac.id), [cutmutia@utu.ac.id](mailto:cutmutia@utu.ac.id), [abdurrahman.ridho@utu.ac.id](mailto:abdurrahman.ridho@utu.ac.id),  
[andrianiputri@utu.ac.id](mailto:andrianiputri@utu.ac.id)

**Abstract** - The Bungong Jeumpa, also known as the cempaka flower in Bahasa Indonesia, is commonly found on the island of Sumatra, especially in Aceh. The uniqueness of the Bungong Jeumpa has led to its incorporation into regional songs, often sung directly or used as accompanying music in dances. Separating the Bungong Jeumpa object is a challenging task, necessitating the implementation of methods to recognize objects in a two-dimensional image. This step is known as the segmentation process and is a key factor in achieving accurate detection results. This paper aims to discuss the application of K-Means Clustering as a segmentation method for Bungong Jeumpa images. The segmentation performance is evaluated by comparing each cluster generated by the K-Means Clustering method. The best segmentation results are obtained with three clusters, and the determination of the cluster count influences the segmentation outcome.

**Keywords** - Image, Segmentation, K-Means Clustering Algorithm.

**Abstrak** - Bungong Jeumpa atau dalam Bahasa Indonesia dikenal sebagai bunga cempaka banyak ditemukan di pulau Sumatera terutama di Aceh. Keistimewaan bungong jeumpa juga dijadikan lagu daerah yang sering dinyanyikan baik langsung ataupun dinyanyikan sebagai musik pengiring dalam sebuah tarian. Proses memisahkan objek bungong jeumpa merupakan hal yang cukup sulit sehingga dalam permasalahan tersebut dibutuhkan implementasi metode guna mengambil peran untuk mengenali objek dalam suatu citra dua dimensi. langkah ini di kenal sebagai proses segmentasi, dan juga merupakan salah satu kunci untuk mendapatkan hasil deteksi yang akurat. Makalah ini bertujuan membahas penerapan K-Means Clustering sebagai metode segmentasi pada citra bungong jeumpa. Unjuk kerja segmentasi dievaluasi dengan membandingkan tiap klaster yang di hasilkan oleh metode K-Means Clustering. Hasil segmentasi terbaik diperoleh dengan jumlah tiga klaster, penentuan jumlah klaster mempengaruhi hasil segmentasi.

**Kata Kunci** - Citra, Segmentasi, Algoritma K-Means Clustering.

### I. PENDAHULUAN

Bungong Jeumpa dalam Bahasa Indonesia dikenal sebagai bunga cempaka yang paling banyak di temukan di pulau Sumatera[1]. Keistimewaan bungong jeumpa juga dijadikan lagu daerah yang sering dinyanyikan baik langsung ataupun dinyanyikan sebagai musik pengiring dalam sebuah tarian. Proses pengenalan objek bungong jeumpa merupakan hal yang cukup sulit sehingga dalam proses tersebut dibutuhkan implementasi metode guna mengambil peran untuk mengenali objek dalam suatu citra dua dimensi. Mengidentifikasi atau mendeteksi objek diperlukan suatu pemisahan bagian atau segmen, proses ini di kenal sebagai segmentasi. Segmentasi merupakan salah satu kunci untuk mendapatkan hasil deteksi yang akurat.

Penelitian ini membahas metode segmentasi menggunakan K-Means Clustering. Hasil dari analisa yang diperoleh yaitu kemiripan citra yang teridentifikasi berdasarkan kedekatan nilai warna dan akurasi yang dihasilkan cukup baik khususnya pada objek yang memiliki warna[2]. Selanjutnya, [3] Budiman, membandingkan metode segmentasi Otsu Thresholding dengan Median Filter. Segmentasi citra

tenun dengan menggunakan metode Otsu Thresholding dengan menambahkan Median Filter mendapatkan nilai rata-rata RAE terbaik. Raihana melakukan perbandingan hasil dari metode yang diajukan dengan beberapa perbedaan pada *preprocessing*. Berdasarkan percobaan segmentasi citra dengan hasil akurasi segmentasi tertinggi, dilakukan proses klasifikasi menggunakan K-Nearest Neighbor[4]. Ines[5] meneliti tentang citra bunga yang masih banyak noise seperti background awal di belakang objek seperti daun, batang pohon dan lainnya. Sehingga diperlukan metode untuk menghilangkan noise tersebut, metode untuk membersihkan noise ini dilakukan dengan mengkluster warna menggunakan metode K-means. Agy pada penelitiannya menerapkan metode clustering. Fitur citra digital yang akan diekstraksi adalah tekstur dan warna. Untuk tekstur menggunakan filter gabor sedangkan untuk ekstraksi warna menggunakan vector ruang  $L^*a^*b$ [6]. Furqan mengimplementasikan metode Otsu, dari citra yang telah dimasukkan nilai ambang dapat ditentukan secara otomatis. Objek penelitiannya adalah citra naskah arab[7]. Selanjutnya[8] Ridan membandingkan empat metode dalam penelitiannya yaitu *multi-thresholding*, Konversi *biner*, *low-filter*

dan *high-filter*, hasil dari perbandingan empat metode diketahui jika metode Multi-Thresholding diyakini dapat melakukan segmentasi rambut dengan baik. Makalah ini memiliki kontribusi sebagai berikut:

1. Membahas penerapan k-means clustering sebagai metode segmentasi citra. Studi penggunaan k-means clustering pada bunga perlu di lakukan, mengingat kendala pada segmentasi citra umum dan perkembangan dalam beberapa tahun mendatang.
2. Dalam eksperimen, di tampilkan unjuk kerja penggunaan jumlah klaster yang berbeda-beda menghasilkan hasil yang berbeda.

## II. K-MEANS CLUSTERING

Klaster adalah sekumpulan data atau objek yang memiliki kesamaan (similarity) diantara setiap anggota klaster, atau ketidak samaan dengan data klaster yang lain. Algoritma K-Means Clustering adalah salah satu algoritma yang termasuk kedalam klastering. Algoritma K-Means Clustering merupakan salah satu algoritma dengan partitional, karena K-Means Clustering didasarkan pada penentuan jumlah awal kelompok dengan mendefinisikan nilai centroid awalnya[2].

Metode ini mencoba untuk membuat titik data antara-klaster semirip mungkin dengan titik data yang lain pada suatu klaster. K-Means Clustering juga menetapkan poin data ke klaster sedemikian rupa sehingga jumlah jarak kuadrat antar titik data dan pusat massa klaster adalah minimal. Semakin sedikit variasi dalam sebuah klaster, maka semakin homogeny (serupa) titik data dalam klaster yang sama.

1. Langkah awal yaitu mengubah citra warna RGB menjadi CIELAB

Membuat sebuah objek transformasi warna yang mengubah ruang warna dari SRGB (sRGB) ke ruang warna LAB (CIELAB). SRGB (sRGB) adalah standar ruang warna RGB (Red, Green, Blue) yang sering digunakan. Ruang warna LAB adalah model warna yang lebih unggul dalam merepresentasikan perbedaan warna manusia dibandingkan dengan ruang warna RGB atau sRGB. Perhitungan konversi ruang warna dari XYZ ke  $L^*a^*b^*$  berdasarkan pada persamaan berikut ini [13]:

$$L^* = 116(Y/Y_n)^{1/3} - 16, \text{ untuk } Y/Y_n > 0.008856 \quad (2)$$

$$a^* = 500(f(X/X_n) - f(Y/Y_n)) \quad (3)$$

$$b^* = 200(f(X/X_n) - f(Y/Y_n)) \quad (4)$$

dimana  $f(t) = t^{1/3}$  untuk  $t > 0.008856$

$$f(t) = 7.787t + 16/166 \quad \text{untuk } t \leq 0.008856$$

2. langkah terakhir yaitu segmentasi menggunakan K-Means Clustering

Metode ini adalah untuk membagi sekumpulan data menjadi beberapa kelompok atau klaster

berdasarkan kesamaan karakteristik tertentu. Namun, perlu diingat bahwa hasilnya sangat dipengaruhi oleh inisialisasi awal titik pusat kluster, dan dalam beberapa kasus, algoritma ini dapat terjebak dalam minimum lokal. Oleh karena itu, penggunaan yang bijak dari inisialisasi dan perhatian terhadap jumlah kluster yang tepat sangat penting dalam penggunaan K-Means Clustering. Langkah-langkah Algoritma K Means Clustering adalah:

1. Tentukan jumlah klaster (nilai k)
2. Inisialisasi nilai centroid awal setiap klaster secara acak
3. Hitung jarak setiap titik data dengan setiap centroid
4. Masukkan setiap titik data ke dalam klaster berdasarkan jarak terdekat dengan pusat klaster
5. Untuk setiap klaster, tentukan nilai centroid baru berdasarkan rerata(means) dari setiap data di dalam klaster
6. Ulangi langkah 3-5 sedemikian sehingga tidak ada perubahan anggota klaster.

Tiap-tiap tahap akan dilakukan penggabungan antara dua kelompok menjadi satu kelompok yang baru berdasarkan kedekatan warna antara kedua kelompok. Selanjutnya perulangan iterasi, langkah ini terdiri dari dua tahap yang diulang hingga kriteria berhenti terpenuhi. Dilanjutkan dengan assign data ke kluster, dimana setiap data dalam dataset diassign ke salah satu kluster berdasarkan jarak antara data dan centroid kluster. Setelah semua data di-assign ke kluster, perbarui centroid (titik pusat) dari setiap kluster. Pusat kluster dihitung dengan mengambil rata-rata dari semua data yang termasuk dalam kluster tersebut. Ini berarti titik pusat kluster berpindah ke pusat massa data dalam kluster.

Proses perulangan iterasi (assign data ke kluster dan perbarui pusat kluster) diulangi hingga tidak ada perubahan dalam pengelompokan data atau hingga mencapai kriteria berhenti yang telah ditentukan. Kriteria berhenti dapat berupa jumlah iterasi maksimum atau perubahan pusat kluster yang sangat kecil. Data dalam kluster memiliki kesamaan atribut yang lebih tinggi daripada dengan data di luar kluster.

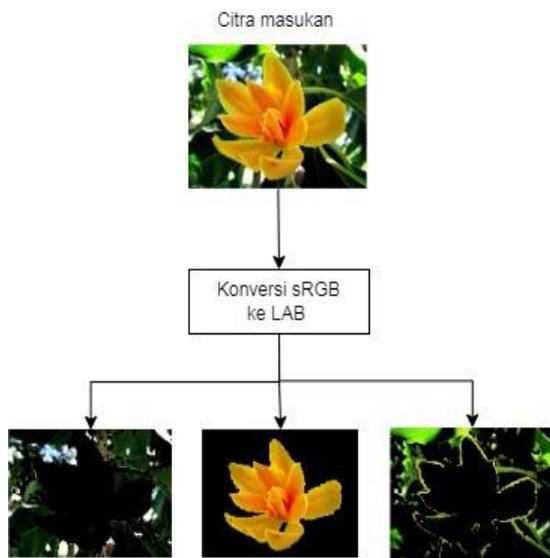
## II. HASIL DAN PEMBAHASAN

Makalah ini membahas tentang simulasi segmentasi citra bungong jeumpa menggunakan K-Means Clustering. Bahan simulasi adalah 7 citra bungong jeumpa, yang dikumpulkan dari berbagai situs online. Ukuran citranya tidak dibatasi artinya semua ukuran bisa di gunakan. Gambar. 1 menunjukkan citra bungong jeumpa. Gambar. 2 menampilkan langkah awal untuk proses segmentasi menggunakan K-Means Clustering, yang terdiri dari

citra masukan kemudian dari format sRGB diubah menjadi warna LAB (CIELAB). Selanjutnya menerapkan algoritma K-Means Clustering dengan menentukan jumlah kluster yang berbeda-beda untuk melihat pengaruh penggunaan jumlah kluster yang berbeda.



Gambar 1. Contoh Citra Bungong Jeumpa



Hasil segmentasi menggunakan *k-means clustering*

Gambar 2. Diagram alir segmentasi dengan metode K-Means Clustering

a. Proses Konversi sRGB ke LAB

Terlebih dahulu menginput citra asli yang nantinya dilanjutkan dengan melakukan transformasi gambar RGB ke  $L^*a^*b^*$ , dengan asumsi gambar masukan adalah sRGB. Nilai komponen warna dalam sRGB biasanya berkisar antara 0 hingga 255 dalam representasi 8-bit per saluran (misalnya, 0-255 untuk merah, hijau, dan biru) gambar 3 menunjukkan tahap konversi dari sRGB ke LAB



(a) Citra Asli (b) citra srgb2lab  
 Gambar 3. Konversi sRGB ke LAB (a) citra asli dan (b) cinta hasil konversi srgb2lab

b. Hasil segmentasi metode K-Means Clustering

Tahap selanjutnya pada metode ini adalah menentukan jumlah kluster. Langkah awal yang dilakukan adalah menetapkan poin data ke kluster sedemikian rupa sehingga jumlah jarak kuadrat antara titik data dan pusat massa cluster (centroid) adalah minimal. Dikarenakan semakin sedikit variasi dalam sebuah kluster maka semakin homogen (serupa) titik data dalam kluster yang sama.

Proses klusterisasi, setelah menentukan titik centroid awal kemudian hitung satu persatu jaraknya kemudian bergeser ketika dilakukan rata-rata atau mins dari anggota kluster kemudian digeser pusat massa. Dengan demikian pusat masa lama-kelamaan akan mengarah atau membentuk ke pusat massa dari kluster yang diinginkan. Sehingga datanya sudah terpisah dengan baik.

Pembagian data (kluster) pada penelitian ini ada tiga. Kluster terbaik diperoleh pada gambar 4, penentuan nilai kluster merupakan salah satu faktor krusial baik tidaknya hasil pengelompokan.



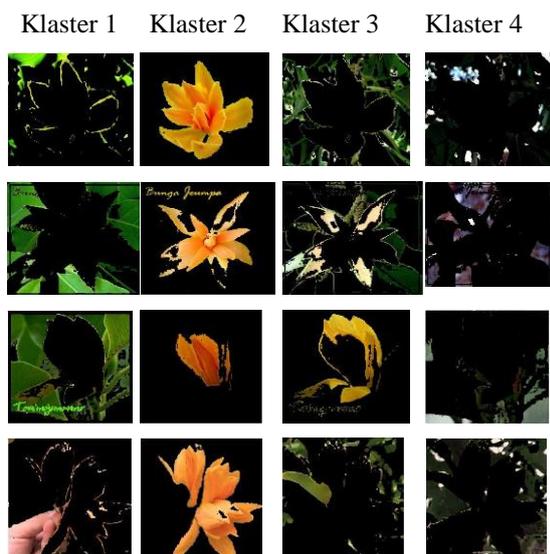
Gambar 4. Hasil segmentasi metode K-Means Clustering dengan 3 kluster

Gambar 5 menunjukkan hasil dengan 2 kluster, artinya semakin kecil nilai kluster maka pembagian kluster menjadi cepat. Namun ada informasi tersembunyi yang tidak terungkap. Ada kelompok-kelompok yang harusnya terpisah akhirnya menjadi satu kelompok.



Gambar 5. Hasil segmentasi metode K-Means Clustering dengan 2 klaster

Gambar. 6 menunjukkan hasil dengan 4 klaster. Dimana semakin besar nilai k maka terlalu banyak klaster, akan terlalu sulit untuk membuat analisa yang baik atau memilih dukungan keputusan dari hasil klaster dan proses perolehan hasilnya lama karena klasternya banyak.



Gambar 6. Hasil segmentasi metode K-Means Clustering dengan 4 klaster

### III. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, implementasi dan pengujian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode K-Means Clustering berhasil diterapkan untuk segmentasi pada citra bungong jeumpa. Sebanyak 7 citra bungong jeumpa di dalam basis data digunakan dalam simulasi. Hasil terbaik

diperoleh untuk klaster 3. Hal ini dicapai karena jumlah klasternya tidak sedikit dan tidak terlalu banyak.

2. Penentuan jumlah klaster yang berbeda berpengaruh pada hasil segmentasi. Semakin sedikit jumlah klaster maka pembagian klaster menjadi cepat, namun ada informasi hilang. Semakin banyak jumlah klaster maka terlalu sulit untuk memilih dukungan keputusan dari hasil klaster dan proses perolehan hasilnya lama karena klasternya banyak.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] F.Ruhul," Bungong Jeumpa, Keindahan serta Kemahsyurannya bagi Masyarakat Aceh," <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kanwil-aceh/baca-artikel/13736/Bungong-Jeumpa-Keindahan-serta-Kemahsyurannya-bagi-Masyarakat-Aceh.html>. Diakses pada 27 September 2023.
- [2] P.E.Fernando Ade, Khairil dan J.Juju," Implementasi Metode K-Means Clustering Pada Segmentasi Citra Digita," *Jurnal Media Infotama*, vol.18, no.2, Oktober. 2022.
- [3] B.Budiman, N.Darsono, Risald dan K.Renaldi Yulvengki," Segmentasi Citra Tenun Menggunakan Metode Otsu Thresholding dengan Median Filter," *Jurnal Teknologi Dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, vol.5, no.1, April. 2022.
- [4] W.R.Salsabila Darma, Adiwijaya, S.Andriyan B dan M.Tati LR," Segmentasi citra kanker serviks menggunakan markov random field dan algoritma K-means," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, vol.5, no.1, Februari. 2021.
- [5] I.I.Hediani, A.Resti dan R.Perani," Segmentasi Citra Bunga Menggunakan Blob Analisis," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol.3, no.3, Desember. 2021.
- [6] P.Agyztia, B.R.Mohamad Herdian dan P.Dimas," Segmentasi K-Means Clustering Pada Citra Menggunakan Ekstrasi Fitur Warna dan Tekstur," *Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of UMUS*, vol.2, no.01, Mei. 2020.
- [7] F.Mhd, Sriani dan S.I.Eka Yulita," Penerapan Metode Otsu dalam Melakukan Segmentasi Citra pada Citra Naskah Arab," *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol.20, no.1, November. 2020.
- [8] N.Ridan, H.Sri, M.Nissa Almira dan A.Muhammad Faitullah," Perbandingan Algoritma Multi-Thresholding, Konversi Biner, Low-Pass Filtering pada Segmentasi Rambut Kaki," *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, vol.10, no.1, Januari. 2021.