# Segmentasi Citra Wajah Dengan Menggunakan Metode K-Means – L*A*B

Ahmad Fawaz[1], Maftahatul Hakimah[2], Muchamad Kurniawan[3]
Teknik Informatika, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya [1,2,3]
*e-mail: halafaz810@gmail.com*

***ABSTRACT***

*Segmentation is a technique used to separate objects from the background. The object used in this study is a human face object where the human face is expected to be separated from the background. The segmentation technique used is clustering with the* K-means *method.* K-means *is one of the algorithms that can solve clustering problems, in addition to the* k-means *method it is also necessary to transfer the image taken in the form of RGB color to L*a*b color. L*a*b is a color space consisting of three numerical values, namely L* for the light level and a* b* for the green-red and blue-yellow components. The diversity of backgrounds in a face image is a challenge in itself in the process of separating faces using the* K-means *method. Face image retrieval is done in 2 places, namely indoor and outdoor. The results of the best accuracy in the room (indoor) of 99.64% and outdoor images of 99.29%.*

***Keywords:*** *Segmentation, face,* K-means*, L*a*b, Detection, Face Image*

**ABSTRAK**

Segmentasi adalah salah satu teknik yang digunakan untuk memisahkan antara object dengan *background*. Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah objek wajah manusia. Dengan segmentasi, citra wajah manusia dapat terpisah dengan *background*nya. Teknik segmentasi yang digunakan adalah metode *clustering* k-means. K-means merupakan salah satu algoritma yang dapat menyelesaikan masalah *clustering*, selain dengan metode k-means dibutuhkan juga proses perpindahan dari citra yang diambil berupa warna RGB menjadi warna L*a*b. Ruang warna L*a* b merupakan sebuah ruang warna yang terdiri dari tiga nilai numerik,yaitu L* untuk level cahaya dan a* b* itu untuk komponen hijau-merah dan biru kuning. Keberagaman *background* pada suatu citra wajah merupakan sebuah tantangan tersendiri dalam melakukan proses pemisahan wajah yang menggunakan metode k-means. Pengambilan citra wajah dilakukan dengan 2 tempat yaitu ruangan dalam (*indoor*) dan luar ruangan (*outdoor*). Hasil akurasi terbaik didalam ruangan (*indoor*) sebesar 99,64% dan citra diluar ruangan (*outdoor*) sebesar 99,29%.

**Kata kunci:** Segementasi,Wajah, K-means, L*a*b, Deteksi, Citra Wajah.

## PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari manusia berososialisasi secara verbal dan non verbal sehingga ekspresi wajah seeorang saat berinteraksi dapat mengenali wajah dengan mudah[1]. Namun, permasalahannya berbeda dengan pengenalan pada komputer, masih sulitnya dalam mengenali wajah karena bentuk wajah seseorang berbeda2, belum lagi adanya *background* dan *foreground* yang berbeda agar bisa dikenali. Oleh karena itu, diperlukan adanya segmentasi wajah agar dapat memisahkan antara objek dengan *background*. Segmentasi adalah sebuah proses untuk memisahkan antara sebuah obyek dengan *background* atau latar, sehingga obyek tersebut dapat diproses untuk keperluan yang lain. Cara menyelesaikan masalahnya adalah memisahkan antara objek wajah dengan *background* sehingga hasil penelitian ini diharapkan akan membantu mempermudah proses pengenalan wajah manusia

Metode pendekatan yang dilakukan untuk segmentasi citra adalah pendekatan *clustering* dengan metode K-means. K-means merupakan metode yang paling sering digunakan karena strateginya yang mudah. Kelebihan dari metode K-means adalah metodenya yang sederhana dengan komputasionalnya yang lebih cepat daripada hirarki *clustering*[2]. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [3] hasil penelitian tersebut adalah untuk memisahkan objek di Gambar latar depan, untuk memudahkan operasi [3]. Keunggulan yang lainnya dengan menggunakan metode K-means dapat menghemat banyak kode, menghemat waktu dan juga meningkatkan efisiensi. Kedua parameternya dapat memfilter dengan baik, sehingga hasil segmentasi lebih banyak tepat.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Konversi Ruang Warna L*a*b

Proses segmentasi digunakan untuk proses tingkat lebih lanjut yang dapat dilakukan pada suatu citra. Misalnya proses clustering atau klasifikasi citra[5]. Proses segmentasi wajah dilakukan dengan menggunakan ruang warna L*a*b. Ruang warna CIELAB1976 mengekspresikan warna dengan tiga nilai numerik, L * untuk level cahaya, a* dan b* untuk komponen hijau-merah dan biru-kuning. Warna yang dilihat oleh mata manusia dapat diekspresikan dengan model L * a * b .Selain itu, keunggulan Model warna L * a * b adalah model ini mengkompensasi ketidaksamaan distribusi warna model warna RGB karena model RGB memiliki terlalu banyak warna transisi antara biru dan hijau. Range warna untuk color L*a*b yaitu penilaian terdiri dari 3 karakter L,a dan b. lokasi warna dengan koordinat L* a*, dan b* dengan notasi L*: 0 (hitam); 100 (putih) menyatakan cahaya yang terpantul sehingga menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam. Notasi a*: warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai +a* (positif) dari 0 sampai +80 untuk warna merah dan nilai – a* (negatif) dari 0 sampai -80 untuk warna hijau Notasi b*: warna kromatik campuran biru-kuning dengan nilai +b* (positif) dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai –b* (negatif) dari 0 sampai -70 untuk warna biru.

### K-means

K-means adalah salah satu algoritma yang dapat untuk menyelesaikan permasalahan *clustering*. K-means pertama kali diperkenalkan oleh J.B. MacQueen pada tahun 1967. Pada implementasi program segmentasi citra K-means ini digunakan untuk melakukan *clustering* piksel pada citra dengan output yaitu citra yang tersegmentasi K-means. objek yang akan dipisah cenderung memiliki intensitas warna yang berbeda dan setiap objek memiliki warna yang hampir sama[6].



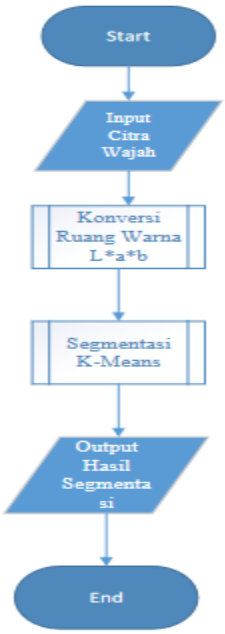

Gambar 1. Diagram K-means

*ISSN (print) : 2686-0023*
*ISSN (online) : 2685-6875*

K-Means melakukan clustering data dengan cara menentukan titik centroid sebagai acuan. Titik-titik yang dekat dengan centroid berada pada satucluster. Proses penentuan centroid dan pengelompokkan titik-titik terdekat centroidmenjadi satu cluster dilakukan sampai centroid tidak berubah lagi [8]. Kita membuat perulangan dengan sebuah kondisi apakah posisi dari centroid tetap dan tidak ada perubahan pada datanya? Jika iya maka kita selesai pengelompokan tetapi jika tidak maka kita perbarui kembali[10].

## METODE

Alur system ini menjelaskan mengenai alur proses pengerjaan sistem untuk memudahkan proses analisa. Seperti yang dilihat pada Gambar 2 .




Gambar 2. Alur Sistem

Gambar 2 adalah desain dari alur keseluruhan sistem,dimulai dari input citra wajah manusia, lalu dilakukan proses preprocessing setelah itu diubah warna citranya yang aslinya dari Rgb ke Lab, kemudian dilakukan segmentasi K-means setelah dilakukan segmentasi k-means maka akan mucul output dair segmentasi k-means. Color space lab memiliki warna yang terdiri dari tiga nilai numerik,yaitu L* untuk level cahaya dan a* b* itu untuk komponen hijau-merah dan biru kuning Kita asumsikan bahwa Rgb adalah tiga piksel dengan rentang nilainya adalah [0,255]. Transformasi Rgb ke CIELAB dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \mathrm{M} \times \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

Dimana M adalah koefisian matriks 3x3 seperti dibawah ini:

X = 0,4124R+ 0,3567G+ 0,1805B

$$Y = 0{,}2126R + 0{,}7152G + 0{,}0072B \quad \text{.....(1)}$$

$$Z = 0{,}0193R + 0{,}1192G + 0{,}9505B$$

Selanjutnya L*A*B ke XYZ

$$L^* = 116f\left(\frac{Y}{Yn}\right) - 16$$

$$a^* = 500\left[f\left(\frac{X}{xn}\right) - f\left(\frac{Y}{Yn}\right)\right] \quad \text{.....(2)}$$

$$b^* = 200\left[f\left(\frac{Y}{Yn}\right) - f\left(\frac{Z}{Zn}\right)\right]$$

Xn, Yn, Zn didapat melalui R=G=B=1 dengan jangkauan R,G, B berupa [0, 1].

**Persiapan Data**

Pengujian pada penelitian ini menggunakan citra *ground truth* yaitu membandingkan dari hasil segmentasi dengan citra hasil *ground truth*. Citra yang akan diuji sebanyak 40 Gambar wajah manusia. Pengambilan Gambar diambil dalam 2 kondisi yaitu pada siang hari didalam ruangan dan siang hari diluar ruangan. Peneliti ingin menguji dengan cara membandingkan antara citra ground truth dengan hasil citra dari segmentasi k-means.

**Metode Evaluasi**

Metode evaluasi yang digunakan pada penelitian ini adalah confussion matrix. Evaluasi dilakukan dengan menguji apakah prediksi yang dilakukan berada pada kelompok benar atau salah. Matriks yang akan dihitung berdasarkan confussion matriks yaitu Akurasi (AC). Akurasi (AC) berguna untuk mengukur suatu suatu kinerja pada sebuah metode.

$$AC = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} \text{ x } 100\% \quad \text{.....(3)}$$

Ket:
TP = True Positif
TN = True Negatif
FP = False Postif
FN = False Negatif

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Akurasi hasil segmentasi citra wajah diukur menggunakan Persamaan (3) yaitu membandingkan antara ground truth dengan hasil segmentasi wajahnya. Parameter pengujian citra wajah ini adalah ukuran file dan dimensi citra. Tabel 1 berikut merupakan perbandingan antara hasil segmentasi dengan citra *ground truth*.

Dari hasil percobaan setiap sampel citra dengan parameter berbeda menghasilkan citra segmentasi yang berbeda. Terdapat perbedaan dalam menggunakan parameter citra *indoor* dan *outdoor* walaupun hasil dari segmentasinya terpisah dengan wajah tetapi masih terdapat noise. Hal itu yang mempengaruhi adalah intensitas cahaya dari sebuah Gambar dan juga latar belakang dari *background* tersebut.kedua hal itu yang dapat mempengaruhi dalam hasil pemisahan wajah telah dilakukan uji coba terhadap citra sampel *indoor* ataupun *outdoor* dengan ukuran file yang berbeda tidak ada pengaruh yang signifikan dalam ukuran file, akan tetapi apabila ukuran file citra dan dimensi dari citra besar maka itu akan membuat proses komputasi dari k-means lambat. Jadi dengan semakin kecil ukuran file maka akan cepat dalam proses uji coba.

*ISSN (print) : 2686-0023*
*ISSN (online) : 2685-6875*

Tabel 1. Perbandingan hasil segmentasi dan *groundtruth*

| Hasil Segmentasi | Citra Groundtruth | Ukuran File | Dimensi Citra |
|---|---|---|---|
|  |  | 52.5 kb | 471x471 |
|  |  | 77.1 kb | 471x471 |
|  |  | 18.4 kb | 471x471 |

**Pengukuran Akurasi Citra *Indoor***

Dalam pengujian citra *indoor* ini terdapat uji coba parameter yang berbeda-beda tiap citra. Penguijian ini dilakukan untuk mengetahui hasil terbaik dari parameter yang berbeda-beda yang nantinya hasil yang terbaik akan digunakan untuk acuan. Berikut contoh tabel hasil uji coba parameter citra *indoor*.

Tabel 2. Hasil Citra *Indoor*

| No | Objek | Akurasi |
|---|---|---|
| 1 | Citra Wajah *Indoor* 1 | 99.64% |
| 2 | Citra Wajah *Indoor* 2 | 97,20% |
| 3 | Citra Wajah *Indoor* 3 | 99,29% |
| 4 | Citra Wajah *Indoor* 4 | 98,85% |
| 5 | Citra Wajah *Indoor* 5 | 98,71% |

Tabel 2 merupakan hasil dari uji coba pada parameter citra *indoor*. Setelah dilakukan akurasi dengan parameter yang berbeda lalu dibandingkan antara hasil dari K-means dan *ground truth* didapatkan hasil citra terbaik dari parameter dengan nilai akurasi yang paling tinggi. Dengan nilai terbaik *indoor* akurasinya sebesar 99,64% dan rata-rata nilai akurasinya diatas 90%.

**Pengukuran Akurasi Citra *Outdoor***

Tabel 2 berikut ini merupakan hasil pengujian metode segmentasi pada citra *outdoor* dengan memberikan parameter yang berbeda.

Tabel 3. Hasil Citra *Outdoor*

| No | Objek | Akurasi |
|---|---|---|
| 1 | Citra Wajah *outdoor* 1 | 97.20% |
| 2 | Citra Wajah *outdoor* 2 | 71,97% |
| 3 | Citra Wajah *outdoor* 3 | 94,47% |
| 4 | Citra Wajah *outdoor* 4 | 97,73% |
| 5 | Citra Wajah *outdoor* 5 | 97,42% |

Tabel 3 merupakan hasil dari uji coba pada parameter citra *outdoor*. Setelah dilakukan akurasi dengan parameter yang berbeda lalu dibandingkan antara hasil dari k-means dan *ground truth* didapatkan hasil citra terbaik dari parameter dengan nilai akurasi yang paling tinggi sebesar 97,73%,.

## KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisis dan uji coba yang sudah dilakukan dalam aplikasi maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian K-means menggunaka metode K-means – L*a*b terhadap citra *indoor* dan *outdoor* dengan total dataset 40 citra yang terdiri dari citra *indoor* sebanyak 20 dan citra *outdoor* sebanyak 20 menghasilkan segmntasi wajah K-means yang baik dengan memberikan hasil dengan tingkat akurasi yang tinggi yaitu citra didalam ruangan (*indoor*) sebesar 99,64% dancitra diluar ruangan (*outdoor*) sebesar 99,29%,
2. Segmentasi citra wajah menggunakan metode K-means – L*a*b mampu terpisah antar objek dengan *background* walaupun terdapat *noise* yang tergolong cukup rendah karena terkena intensitas cahaya

## DAFTAR PUSTAKA

[1] M. U. Habibah, M. Kurniawan, P. Studi, T. Informatika, and I. Image, “IMPLEMENTASI ADAPTIVE THRESHOLD – INTEGRAL IMAGE IMPLEMENTATION OF ADAPTIVE THRESHOLD – INTEGRAL IMAGE,” vol. x, no. 51, pp. 1–9, 2019.

[2] N. Dhanachandra, K. Manglem, and Y. J. Chanu, “Image Segmentation Using K -means Clustering Algorithm and Subtractive Image Segmentation using K -means Clustering Algorithm and Subtractive Clustering Algorithm,” *Procedia - Procedia Comput. Sci.*, vol. 54, no. December, pp. 764–771, 2015, doi: 10.1016/j.procs.2015.06.090.

[3] 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.

[4] A. S. R. Sinaga, “Implementasi Teknik Thresholding pada Segmentasi Citra Digital,” *Mantik Penusa*, vol. 1, no. 2, p. 49, 2017.

[5] I. P. Ihsan and M. Sakir, “Clustering Dan Segmentasi Gambar Menggunakan Algoritma Fuzzy C-Means,” *Simtek J. Sist. Inf. dan Tek. Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 9–12, 2019, doi: 10.51876/simtek.v4i1.41.

[6] A. S. R. Sinaga, “Color-based Segmentation of Batik Using the L*a*b Color Space,”

*ISSN (print) : 2686-0023*
*ISSN (online) : 2685-6875*

*SinkrOn*, vol. 3, no. 2, p. 175, 2019, doi: 10.33395/sinkron.v3i2.10102.

[7] S. I. Syafi'i, R. T. Wahyuningrum, and A. Muntasa, "Segmentasi Obyek Pada Citra Digital Menggunakan Metode Otsu Thresholding," *J. Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–8, 2016, doi: 10.9744/informatika.13.1.1-8.

[8] D. J. Bora, A. K. Gupta, and F. A. Khan, "Comparing the Performance of L*A*B* and HSV Color Spaces with Respect to Color Image Segmentation," no. June, 2015.

[9] Ketutrare, "Algoritma K-Means Clustering dan Contoh Soal," 2018, [Online]. Available: https://www.ketutrare.com/2018/11/algoritma-k-means-clustering-dan-contoh.html

[10] M. Orisa and T. Hidayat, "Analisis Teknik Segmentasi Pada Pengolahan Citra," *J. Mnemon.*, vol. 2, no. 2, pp. 9–13, 2019, doi: 10.36040/mnemonic.v2i2.84.

[11] R. A. Heriana O, "Segmentasi Berbasis Warna pada Citra Termografi Kanker Payudara Menggunakan Ruang Warna L * a * b *," vol. 3, no. January , pp. 175–179, 2016.