

## ANALISIS DAN OPTIMASI SEGMENTASI WAJAH MENGUNAKAN RGB SKIN COLOR MODEL

Rosyidah Siregar<sup>1</sup>, Nenna Irsa Syahputri<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan  
[rosyidah\\_siregar.unhar@harapan.ac.id](mailto:rosyidah_siregar.unhar@harapan.ac.id), [nenna\\_irsya.unhar@harapan.ac.id](mailto:nenna_irsya.unhar@harapan.ac.id)

### ABSTRAK

Skin color model merupakan salah satu model deteksi keberadaan warna kulit pada citra digital yang menggunakan dua kondisi sederhana pada nilai warna piksel dari citra. Adapun seperti metode segmentasi warna kulit lainnya, kesederhanaan model atau teknik memiliki beberapa kelemahan dimana beberapa nilai warna piksel yang seharusnya bagian dari warna kulit tidak tersegmentasi dengan baik khususnya pada segmentasi citra wajah. Segmentasi citra wajah sangat dibutuhkan khususnya pada bidang identifikasi wajah dimana digunakan untuk memisahkan area wajah dengan area lainnya pada citra. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelemahan dan mencoba melakukan optimasi terhadap skin color model agar menghasilkan segmentasi yang lebih baik. Optimasi terhadap kondisi dilakukan dengan mencari nilai warna kulit pada wajah yang tidak tersegmentasi dan memasukkannya kedalam rentang nilai kondisi dimana hasil optimasi yang diperoleh memberikan hasil segmentasi yang lebih baik dibandingkan dengan skin color model semula.

**Kata kunci :** Skin Color Model, Wajah, Citra Digital, RGB

### 1. PENDAHULUAN

Deteksi wajah merupakan operasi pemeriksaan dan pencarian pada citra digital yang mengandung wajah manusia dan memberikan lokasi serta fitur dari wajah tersebut[1]. Pada citra digital, seringkali terdapat objek – objek lain selain wajah manusia yang mana dapat mengganggu proses identifikasi dan deteksi. Pengolahan awal dibutuhkan untuk memisahkan objek – objek yang terdapat pada citra digital sehingga dapat diperoleh area atau lokasi objek wajah pada citra digital. Segmentasi citra merupakan proses pemisahan pada citra menjadi bagian yang menjadi perhatian utama dan bagian latar belakang[2]. Segmentasi telah banyak diterapkan pada berbagai penelitian yang diantaranya diterapkan pada penelitian deteksi wajah.

Segmentasi wajah merupakan pra proses awal dari hampir semua kegiatan identifikasi wajah pada citra digital. Teknik segmentasi wajah telah banyak dikembangkan untuk dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam hal proses identifikasi wajah. Kebanyakan teknik segmentasi wajah menggunakan informasi warna yang terdapat pada citra. Penelitian telah dilakukan pada beberapa teknik seperti implementasi ruang warna [1][4][11], GrabCut[2], Markov[3], Haar[5][13] dan teknik – teknik yang lebih kompleks lainnya yang memanfaatkan kecerdasan buatan [7][8].

Ruang warna atau *color spaces* menjadi dasar dari hampir semua teknik segmentasi wajah yang telah dikembangkan. Teknik menggunakan ruang warna juga disebut dengan *static skin color distribution models* dimana dapat menggunakan

ruang warna RGB, Normalisasi RG, HSV dan YCbCr [4][9][12]. Segmentasi wajah berdasarkan ruang warna untuk mencari warna kulit merupakan teknik sederhana yang menggunakan aturan kondisi nilai warna pada piksel citra. Aturan pengelompokan nilai warna untuk membedakan warna kulit dan yang bukan kulit dapat digunakan untuk mencari kandidat area wajah pada citra. Pemisahan area kulit dan non kulit membuat proses segmentasi wajah menjadi lebih mudah dikarenakan area kandidat wajah yang akan ditelusuri menjadi lebih sedikit. Kesederhanaan teknik segmentasi wajah menggunakan ruang warna seperti RGB *skin color model* memiliki kelemahan tersendiri. Beberapa kasus seperti warna kulit yang terlalu gelap, pencahayaan, dan kondisi – kondisi lainnya menyebabkan hasil segmentasi tidak sempurna dimana masih terdapat titik – titik atau area yang tidak tersegmentasi dengan baik. Penelitian ini mengembangkan model yang menggunakan konsep aturan dari model segmentasi menggunakan RGB *skin color model* untuk dapat menyempurnakan area hasil segmentasi sehingga hasil segmentasi wajah yang dihasilkan menjadi lebih baik dengan menambahkan kondisi atau rule sebagai tambahan tahapan dari model segmentasi RGB sebelumnya.

### 2. METODE

#### 2. RGB Skin Color Model

RGB *skin color model* merupakan titik awal pada semua sistem segmentasi yang termasuk pada segmentasi yang berkaitan dengan warna kulit [4]. Untuk dapat melakukan segmentasi

ISBN: 978-602-62815-4-9

menggunakan RGB *skin color model* sebuah piksel harus memenuhi beberapa kondisi sebagai berikut :

$$\mathbf{R > 95 \text{ and } G > 40 \text{ and } B > 20}$$

(1.1)

$$\mathbf{\max R,G,B - \min R,G,B > 15}$$

(1.2)

$$\mathbf{|R-G| > 15}$$

(1.3)

$$\mathbf{R > G \text{ and } R > B}$$

(1.4)

Untuk memperoleh hasil yang optimal tahapan seleksi dilanjutkan dengan menggunakan model normalisasi RGB sebagai berikut.

$$\mathbf{0.36 \leq r \leq 0.465 \text{ and } 0.28 \leq g \leq 0.363} \quad (2)$$

Dimana :

$$r = \frac{R}{R + G + B} \text{ dan } g = \frac{G}{R + G + B}$$

Penggunaan kombinasi dua kondisi (1)(2) telah dilakukan sebelumnya dan menghasilkan segmentasi yang cukup baik dibandingkan hanya menggunakan satu kondisi saja [9]. Persyaratan atau kondisi diatas memiliki tingkat probabilitas warna kulit yang baik dimana hampir semua warna kulit yang terdapat pada citra dapat tersegmentasi dengan baik. Namun kelemahan terbesar yang juga dimiliki oleh teknik segmentasi berbasis warna lainnya adalah piksel yang bukan kulit juga seringkali ikut tersegmentasi karena memiliki warna yang sama dengan warna kulit. Penelitian ini akan menggunakan dua kondisi tersebut yang dilengkapi kondisi tambahan untuk membantu mendeteksi piksel kulit yang tidak tersegmentasi pada citra wajah.

### 3. Optimasi Model RGB

Model RGB yang digunakan pada segmentasi wajah terdiri dari dua kondisi dasar berdasarkan nilai RGB dari piksel citra. Hasil segmentasi yang diperoleh masih memiliki sedikit distorsi dimana beberapa area piksel yang merupakan bagian dari kulit wajah tidak tersegmentasi dengan baik seperti yang terlihat pada gambar 1.



(A)

(B)

**Gambar 1 Segmentasi Wajah Menggunakan RGB Model, Citra input(a) dan Citra Segmentasi (b)**

Model RGB menggunakan kombinasi dua kondisi secara garis besar menghasilkan citra wajah tersegmentasi yang baik seperti yang terlihat pada gambar 1. Namun beberapa kondisi seperti perbedaan pencahayaan dan posisi menyebabkan beberapa area pada wajah tidak tersegmentasi dengan baik seperti yang terlihat pada gambar 2.



**Gambar 2 Kulit Wajah Yang tidak Tersegmentasi**

Perbedaan pencahayaan menyebabkan beberapa piksel pada area wajah menjadi lebih gelap ataupun lebih terang sehingga tidak memenuhi kondisi dari model RGB biasa. Jika diperhatikan dengan seksama area – area yang tidak tersegmentasi dengan baik masih terdapat di area wajah sehingga atas dasar tersebut maka optimalisasi dapat dilakukan dengan menggunakan adaptive thresholding untuk menambahkan rentang nilai kondisi sehingga piksel kulit yang tersegmentasi dapat tersegmentasi dengan baik. Algoritma optimalisasi terhadap segmentasi wajah pada RGB model adalah sebagai berikut :

- Input citra wajah disegmentasi menggunakan kombinasi kondisi RGB model seperti yang dapat dilihat pada kondisi (1) dan kondisi (2).
- Menghitung *local threshold* untuk nilai *r* dan *g* dari normalisasi RG dari citra hasil segmentasi menggunakan *window* berukuran 3 x 3.
- Pada setiap *window* nilai threshold akan dihitung jika terdapat piksel kulit dan piksel non kulit pada *window* tersebut. Adapun perhitungan threshold menggunakan persamaan :

$$T(x, y) = m(x, y) + k\delta(x, y) \quad (3)$$

Dimana :

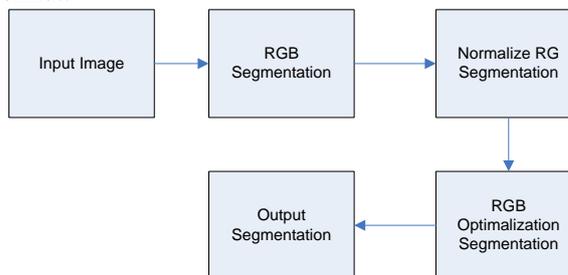
$m(x, y)$  = lokal rata - rata

$k$  = konstanta (-0.2)

$\delta(x, y)$  = standard deviasi lokal

- Jika nilai *r* dan *g* dari piksel pada titik pusat *window* 3 x 3 lebih besar atau sama dengan nilai *r* dan *g* hasil perhitungan *threshold* maka piksel tersebut akan disubstitusikan dengan sembarang piksel kulit yang berada pada *window* tersebut.

Adapun blok diagram proses optimalisasi dari model RGB *skin color* dapat dilihat pada gambar 3 berikut.

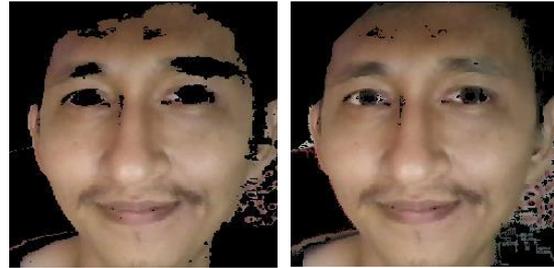


**Gambar 3 Blok Diagram Proses Segmentasi Wajah**

Proses segmentasi wajah menggunakan optimasi ruang warna RGB pada penelitian ini menggunakan tiga tahapan utama yang masing – masing tahapan dilakukan secara berurutan.

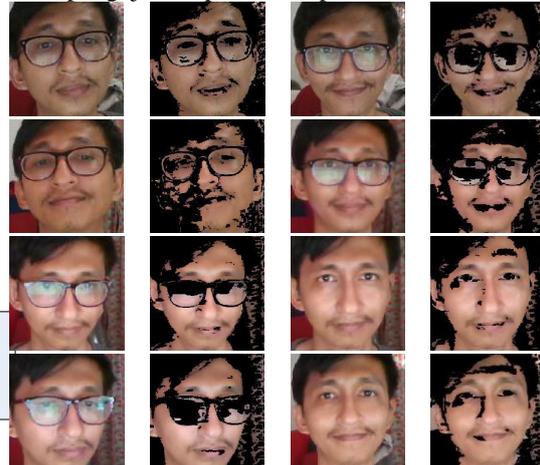
### 3. PEMBAHASAN

Model optimasi terhadap RGB *skin color model* pada deteksi wajah yang di kembangkan pada penelitian ini mampu memberikan segmentasi yang lebih baik dari model RGB biasa yang mana perbandingan hasil pada citra wajah dari gambar 2 dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4 Perbandingan hasil optimasi, Hasil segmentasi RGB Skin Color Model (a) dan Hasil Segmentasi Optimasi (b)**

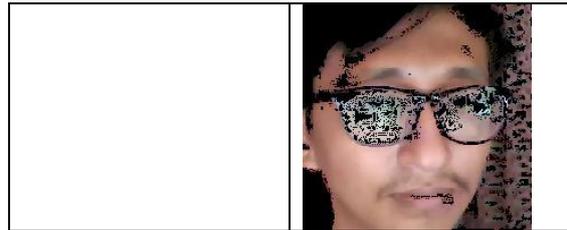
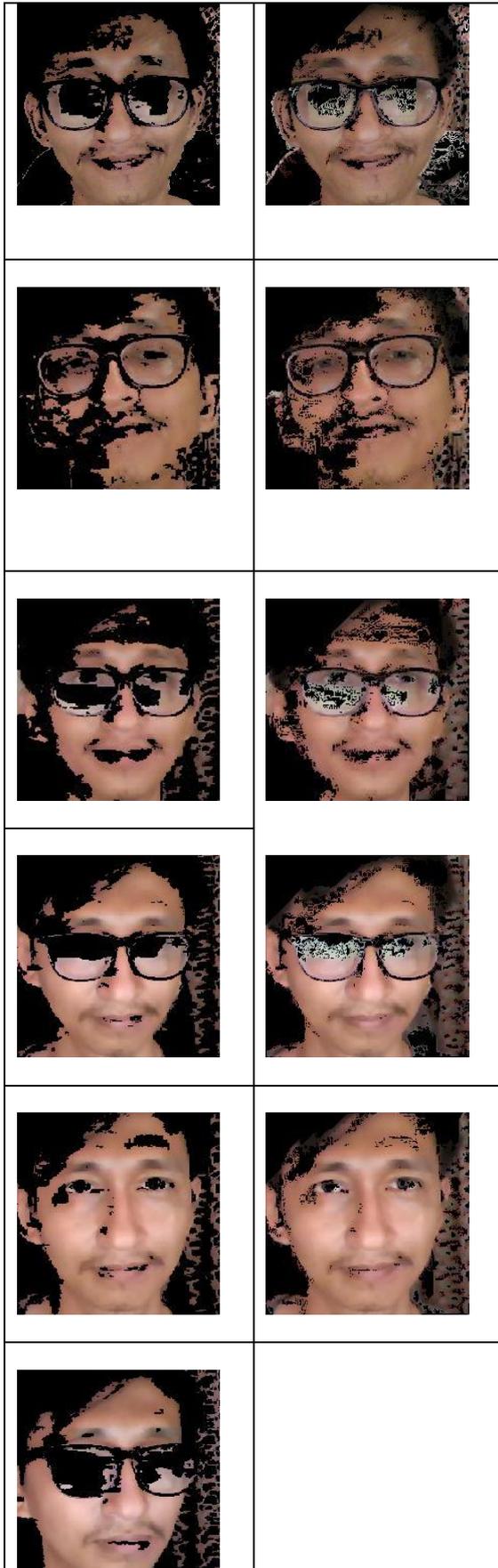
Untuk pengujian lebih lanjut akan digunakan beberapa sampel data wajah yang disusun kedalam dataset wajah menggunakan wajah yang berbeda-beda untuk dapat melihat kinerja hasil optimasi yang dikembangkan pada penelitian ini. Contoh dataset wajah yang digunakan sebagai input percobaan dapat dilihat pada gambar 5 dan hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.



**Gambar 5 Sample Dataset Wajah dan Segmentasi RGB Skin Color Model**

**Tabel 1 Hasil Percobaan Dataset**

Segmentasi Awal	Segmentasi Pengembangan



Perbandingan hasil segmentasi memberikan hasil yang lebih baik pada hasil optimasi RGB *skin color model* dimana piksel kulit wajah yang tidak tersegmentasi pada RGB *skin color model* biasa dapat disegmentasi menggunakan model optimasi yang dikembangkan. Pada tabel 2 dapat dilihat rasio piksel wajah dari segmentasi RGB *skin color model* biasa. Walaupun segmentasi piksel wajah yang dihasilkan lebih baik namun kelemahan yang muncul adalah semakin bertambahnya piksel non wajah yang ikut diklasifikasikan sebagai wajah yang mana dapat dilihat pada tabel 3. Hal ini merupakan dampak negative dari penggunaan *local threshold* dimana akan terjadi efek *thickening* dari citra hasil segmentasi karena menggunakan operasi ketetangaan.

**Tabel 2 Persentase Piksel Wajah Yang Tersegmentasi**

FIG.	SEGMENTASI AWAL	SEGMENTASI PENGEMBANGAN
FIG. 1	71.81	78.37
FIG. 2	58.93	65.39
FIG. 3	37.04	45.35
FIG. 4	65.29	71.86
FIG. 5	68.30	76.45
FIG. 6	80.08	89.80
FIG. 7	69.44	75.94

**Table 3 Probabilitas Piksel Wajah dan Non Wajah Yang Terklasifikasi Hasil Optimasi Segmentasi**

FIG.	PIKSEL WAJAH	PIKSEL NON WAJAH
FIG. 1	0.79	0.21
FIG. 2	0.85	0.15
FIG. 3	0.76	0.24
FIG. 4	0.70	0.30
FIG. 5	0.77	0.23
FIG. 6	0.87	0.13
FIG. 7	0.82	0.18

#### 4. KESIMPULAN

Pada penelitian terhadap optimasi segmentasi wajah menggunakan RGB *skin color model* yang dilakukan menunjukkan bahwa hasil segmentasi yang lebih baik dibandingkan dengan segmentasi RGB *skin color model* biasa. Jumlah piksel wajah yang tersegmentasi juga mengalami peningkatan yang mana memberikan hasil citra segmentasi wajah yang lebih jelas. Dampak negatif dari pengembangan yang dilakukan adalah piksel non wajah yang berada pada citra juga ikut terklasifikasi sebagai piksel wajah dimana probabilitas piksel non wajah yang ikut tersegmentasi pada beberapa citra pengujian bernilai cukup besar. Adapun teknik optimasi ini dapat dikembangkan lagi untuk memperoleh hasil yang lebih optimal dengan tetap menjaga kesederhanaan kompleksitas proses dan kecepatan segmentasi.

#### REFERENSI

[1] Lakshmi, H. C., & PatilKulakarni, S. (2010). Segmentation Algorithm for Multiple Face Detection in Color Images with Skin Tone Regions using Color Spaces and Edge Detection Techniques. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, Vol. 2, No. 4, 1793-8201.

[2] Khattab, D., Theobalt, C., Hussein, A. S., & Tolba, M. F. (2014). Modified GrabCut for human face segmentation. *Ain Shams Engineering Journal* 5, 1083–1091.

[3] Cheddad, A., & Mohamad, D. (2012). Segmentation Methods In Face Recognition Face Recognition. *Advances in Image Processing and Pattern Recognition : Algorithms and Practice*, Vol. 2.

[4] Ahmad, F., Najam, A., & Ahmed, Z. (2012). Image-based Face Detection and Recognition: “State of the Art”. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 9, Issue 6, No 1, November 2012, ISSN (Online): 1694-0814.

[5] Padilla, R., Filho, C. C., & Costa, M. (2012). Evaluation of Haar Cascade Classifiers Designed for Face Detection. *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Computer and Information Engineering* Vol:6, No:4, 2012.

[6] Agarwal, M., Jain, N., Kumar, M., & Agrawal, H. (2010). Face Recognition Using Eigen Faces and Artificial Neural Network. *International Journal of Computer Theory and Engineering*, Vol. 2, No. 4, August, 2010, 1793-8201.

[7] Tikoo, S., & Malik, N. (2017). Detection, segmentation and recognition of Face and its features using neural network. *arXiv.org*.

[8] Hajraoui, A., & Sabri, M. (2014). Face Detection Algorithm based on Skin Detection, Watershed Method and Gabor Filters. *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)*, Volume 94 – No 6.

[9] Kovac J, Peer P, Solina F. Human skin color clustering for face detection. In: *IEEE Region 8 International Conference on Computer as a Tool*; 22-24 Sept. 2003; Ljubljana, Slovenia: IEEE Region 8. pp. 144 –148.

[10] Jalled, F. (2017). *Face Recognition Machine Vision System Using Eigenfaces*. Cornell University Library, 1705.02782v1.

[11] Parte, R. S., Mundkar, G., Karande, N., Nain, S., & Bhosale, N. (2015). A Survey on EyeTracking and Detection. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*. Vol. 4, Issue 10. ISSN(Online) :2319-8753, ISSN (Print) : 2347-6710.

[12] Xu, W., & Lee, E.-J. (2013). Eye Detection and Tracking Using Rectangle Features and Integrated Eye Tracker by Web Camera. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*, Vol. 8, No. 4, July, 2013.

[13] Singh, T., Roy, S., Singh, O., Sinam, T., & Singh, K. (2011). A New Local Adaptive Thresholding Technique in Binarization. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 8, Issue 6, No 2. ISSN (Online): 1694-0814.