

DETEKSI WAJAH RAS NEGROID MENGGUNAKAN RUANG WARNA L^*a^*b

Muhammad Fikri Hidayattullah¹, Yustia Hapsari²

¹Program Studi DIII Manajemen Informatika Politeknik Muhammadiyah Pekalongan

Jl. Pahlawan No.10 Kajen 51161

Email: muhammadfikri.uad@gmail.com

²Program Studi S1 Teknik Informatika STMIK YMI Tegal

Jl. Pendidikan No.1 Pesurungan Lor Tegal 52147

Email: yustia.hapsari@gmail.com

ABSTRAK

Deteksi wajah merupakan salah satu permasalahan yang menarik sekaligus menantang dalam pengolahan citra. Seperti halnya dalam pendeteksian wajah berbasis deteksi kulit ras *Negroid*. Pada penelitian ini mengusulkan empat fase untuk melakukan pendeteksian. Fase awal metode ini mengkonversi ruang warna *RGB* ke ruang warna L^*a^*b . Fase kedua mencari *region* kulit pada citra. Fase ketiga membahas pengelompokan dan analisis komponen yang saling terhubung. Dan fase terakhir mencari area wajah dan menciptakan *boundary* pada area wajah tersebut. Setelah dilakukan pengujian diperoleh nilai *precision rate* 90,90% dan *recall rate* 95,23%. Hasil deteksi terbaik dengan menggunakan metode ini pada citra posisi wajah *frontal* dan memakai baju tertutup.

Kata kunci: deteksi wajah, ruang warna L^*a^*b , ras negroid

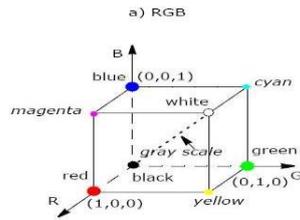
I. PENDAHULUAN

Deteksi wajah mempunyai manfaat yang sangat besar sekali untuk kehidupan manusia dan juga merupakan tahap awal proses pengenalan wajah (*face recognition*). Manfaat-manfaat yang mampu dihasilkan dalam kehidupan sehari-hari adalah untuk identifikasi individu, video pengawasan, video pencarian dan *intelligent user interface*. Banyak metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi wajah, mulai dari *Eigen Face*, *Template Matching*, Ruang Warna, dan berbagai algoritma cerdas lainnya. Deteksi wajah dengan memanfaatkan ruang warna biasanya digunakan dalam tahap segmentasi area kulit. Seperti halnya yang dilakukan dalam penelitian ini. Salah satu topik yang menarik seputar deteksi wajah adalah pada kasus ras manusia. Tomaschitz dan Facon [1] telah mengimplementasikan beberapa penggunaan ruang warna untuk deteksi kulit pada beberapa ras manusia. Namun penelitian ini tidak sampai tahap deteksi wajah, hanya sampai deteksi kulit saja. Roomi et al.[2] melakukan pengklasifikasian tiga jenis ras manusia, kaukasoid, mongoloid dan negroid dengan memanfaatkan fitur wajah (*facial features*). Pada penelitian ini akan digunakan ruang warna L^*a^*b untuk segmentasi warna kulit sebagai dasar pendeteksian wajah dan menggunakan citra ras Negroid sebagai citra yang akan diuji. Ras Negroid memiliki kekhususan dibanding dengan ras lain yaitu hitamnya warna kulit mereka. Hal ini menjadi objek yang menarik untuk diteliti.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Model Warna Untuk Klasifikasi Warna Kulit

Studi klasifikasi warna kulit mendapatkan perhatian yang signifikan pada beberapa tahun terakhir disebabkan penelitian seputar *content-based image representation*. Misalnya, kemampuan untuk menemukan objek gambar sebagai wajah dapat dimanfaatkan untuk pengkodean, pengeditan pengindeksan citra atau tujuan interaktivitas pengguna yang lain. Selain itu, lokalisasi wajah juga dapat dijadikan sebagai batu loncatan dalam studi ekspresi wajah. Akan adil untuk mengatakan bahwa algoritma yang paling populer untuk lokalisasi wajah adalah penggunaan informasi warna, dimana dengan memperkirakan daerah dengan warna kulit merupakan langkah penting pertama dari strategi tersebut. Oleh karena itu, klasifikasi warna kulit memiliki peranan yang sangat penting [3].



Gambar 1. Model warna RGB

2.2. Ruang Warna L*a*b*

Ruang Warna L*a*b* atau dikenal dengan nama CIELAB adalah ruang warna yang paling lengkap yang ditetapkan oleh Komisi Internasional tentang illuminasi warna (*French Commission Internationale de leclairage*, dikenal sebagai CIE). Ruang warna ini mampu menggambarkan semua warna yang dapat dilihat dengan mata manusia dan seringkali digunakan sebagai referensi ruang warna [2].

Perhitungan konversi ruang warna dari XYZ ke L*a*b* berdasarkan pada persamaan (1) berikut ini [4]:

$$\begin{cases} L^* = 116 \left(\frac{Y}{Y_0}\right)^{\frac{1}{3}} - 16 & \text{if } \frac{Y}{Y_0} > 0.008856 \\ L^* = 903.3 \left(\frac{Y}{Y_0}\right) & \text{if } \frac{Y}{Y_0} \leq 0.008856 \\ a^* = 500 \left[f\left(\frac{X}{X_0}\right) - f\left(\frac{Y}{Y_0}\right) \right] \\ b^* = 200 \left[f\left(\frac{Y}{Y_0}\right) - f\left(\frac{Z}{Z_0}\right) \right] \end{cases}$$

with

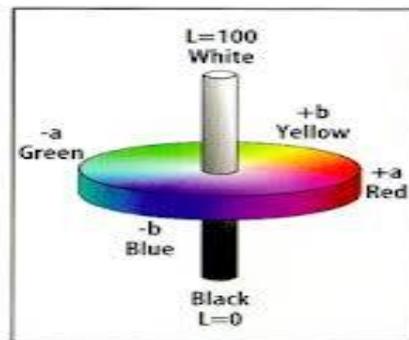
$$\begin{cases} f(U) = U^{\frac{1}{3}} & \text{if } U > 0.008856 \\ f(U) = 7.787U + 16/116 & \text{if } U \leq 0.008856 \end{cases}$$

and

$$U(X, Y, Z) = \frac{4X}{X + 15Y + 3Z} \quad \text{et} \quad V(X, Y, Z) = \frac{9Y}{X + 15Y + 3Z}$$

LAB singkatan dari *Luminance* (atau kecerahan) dan A dan B (yang merupakan komponen berwarna). Menurut model ini A berkisar dari hijau ke merah, dan rentang B dari biru menjadi kuning. Model ini dirancang untuk menjadi perangkat independen. Dengan kata lain Anda dapat menangani warna terlepas dari perangkat tertentu (seperti monitor, printer, atau komputer).). *Luminance* berkisar dari 0 hingga 100, berkisar komponen A dari -120 hingga +120 (dari hijau ke merah) dan komponen B berkisar dari -120 hingga +120 (dari biru menjadi kuning).

LAB dirancang untuk penglihatan perkiraan manusia. Tujuannya adalah untuk keseragaman persepsi dan komponen L yang sangat cocok untuk persepsi manusia. Hal ini digunakan untuk melakukan koreksi keseimbangan warna yang akurat dengan memodifikasi kurva output dalam komponen a dan b, atau untuk menyesuaikan kontras ringan menggunakan komponen L. Sistem koordinat LAB ditunjukkan oleh Gambar 2.



Lab model

Gambar 2. Model warna LAB [2]

2.3. Ras Manusia

Ras (dari bahasa Prancis *race*, yang sendirinya dari bahasa Latin *radix*, "akar") adalah suatu sistem klasifikasi yang digunakan untuk mengkategorikan manusia dalam populasi atau kelompok besar dan berbeda melalui ciri fenotipe, asal-usul geografis, tampang jasmani dan kesukuan yang terwarisi. Di awal abad ke-20 istilah ini sering digunakan dalam arti biologis untuk menunjuk populasi manusia yang beraneka ragam dari segi genetik dengan anggota yang memiliki fenotipe (tampang luar) yang sama [5].

Tiga ras besar menurut buku Meyers Konversationslexikon dari Jerman tahun 1885-90. Subtipe ras Mongoloid ditandai dengan warna kuning dan jingga, ras Kaukasoid dalam warna keabu-abuan dan ras Negroid dalam warna coklat. Orang Dravida dan Singhala diwarnai hijau zaitun dan klasifikasi mereka dinyatakan sebagai kurang menentu. Ras Mongoloid adalah yang terluas penyebarannya, termasuk kedua Amerika, Asia Utara, Asia Timur, Asia Tenggara dan keseluruhan Arktik yang dihuni manusia. Ras Kaukasoid sebagian besar penghuni Eropa, Afrika Utara, Timur Tengah, Pakistan dan India Utara. Keturunan mereka juga menetap di Australia, Amerika Utara, sebagian dari Amerika Selatan, Afrika Selatan dan Selandia Baru. Ras Negroid sebagian besar penghuni benua Afrika di sebelah selatan gurun Sahara. Keturunan mereka banyak mendiami Amerika Utara, Amerika Selatan, Eropa dan Timur Tengah. Secara fenotipe, ciri khas utama anggota ras Negroid adalah kulit yang berwarna hitam dan rambut keriting.

2.4. Komparasi Perbedaan Teknik Deteksi Wajah

Dibawah ini merupakan komparasi beberapa metode deteksi wajah menggunakan warna kulit yang telah diteliti oleh para peneliti beserta kelebihan dan kekurangan masing-masing metode.

Tabel 1. Komparasi teknik-teknik deteksi wajah [6]

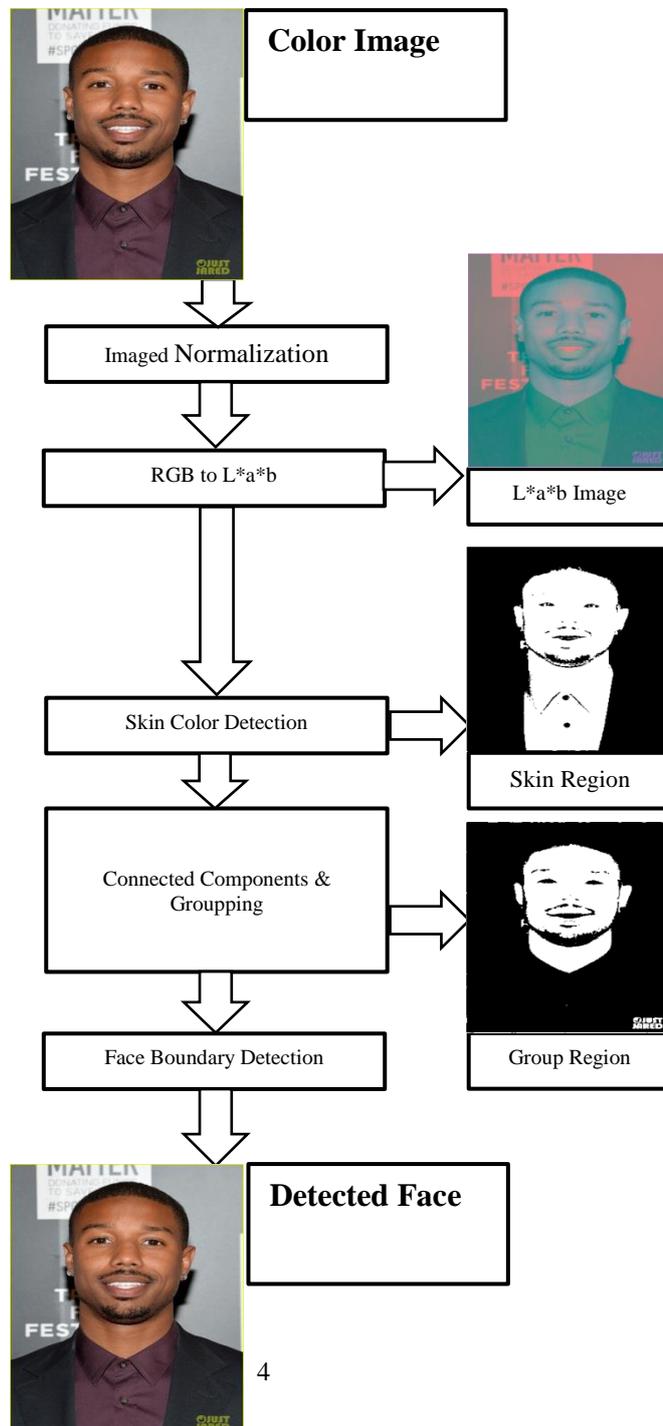
Author	Teknik yang digunakan	Akurasi	Keuntungan	Kerugian
Sanjay Kr. Singh, D. S. Chauhan, Mayank Vatsa, Richs Singh [3]	Deteksi wajah menggunakan informasi warna kulit	95.18%	Karena <i>false detection</i> rendah maka algoritma dapat membedakan antara kulit nyata dan warna latar belakang dengan tampilan warna kulit	Konsumsi waktu sangat ringgi
Aoutif Amine, Sanaa Ghouzali, Mohammed Rziza [7]	Deteksi wajah menggunakan Support Vector Machine dan Neural Network	93.28%	Metode ini tetap memiliki kinerja tinggi bahkan di hadapan benda struktural seperti jenggot, kacamata	Sistem ini bekerja sangat baik dengan gambar hanya satu orang dan latar belakang yang padat
Lamia Mostafa, Sherif Abdelazeem [8]	Deteksi wajah menggunakan warna kulit dan Neural Network	Deteksi rasio positif diatas 95% dan false alarm dibawah angka 10	Algoritma ini independen terhadap perbedaan warna kulit atau perbedaan dalam pencahayaan gambar	Neural Network tidak akurat karena tidak mengandung semua fitur wajah.
K. Sandeep, A.N. Rajagopalan [7]	Deteksi wajah menggunakan warna kulit dan informasi tepi	Algoritma cepat dan memuaskan	Algoritma adalah cepat dan sangat memuaskan. Dibutuhkan 11 detik untuk deteksi.	Sebagian false alarm adalah daerah tangan yang memiliki ketinggian rasio terlalu lebar dan membutuhkan jangkauan dan persentase kulit pada daerah ini diatas persentase threshold mulai dari daerah kulit

				sesungguhnya
--	--	--	--	--------------

III. METODOLOGI PENELITIAN

Teknik deteksi wajah dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori penting: *feature-based* dan *image based* [8]. Semua teknik deteksi wajah membutuhkan sebuah pengetahuan apriori wajah. Teknik *feature based* bergantung pada derivasi fitur dan analisis untuk mendapatkan pengetahuan yang diperlukan tentang wajah. Fitur yang digunakan dapat berupa warna kulit, bentuk wajah, atau fitur wajah seperti mata, hidung, dll. *Feature based* lebih disukai untuk sistem *real time*. Di sisi lain teknik *imaged based* menangani deteksi wajah pada pengenalan pola umum. Metode ini menggunakan algoritma pelatihan untuk mengklasifikasikan daerah ke dalam kelas wajah atau non-wajah.

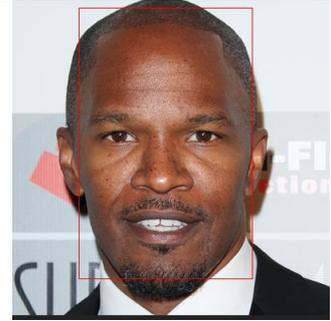
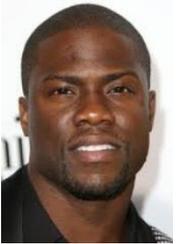
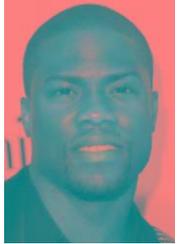
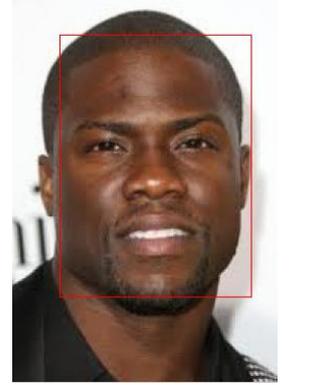
Pada penelitian ini mengusulkan teknik deteksi wajah seperti berikut ini:



Gambar 3. Langkah-langkah deteksi wajah ras Negroid

IV. HASIL PENELITIAN DAN PENGUJIAN

Tabel 2. Langkah-langkah deteksi wajah L*a*b color space

No	Citra Input	L*a*b Image	Skin Region	Group Region	Face Detected
1.					
2.					
3					

Setelah melakukan pengujian terhadap beberapa citra berbeda baik dari kompleksitas *background* dan tingkat pencahayaan pada citra, didapatkan hasil deteksi yang berbeda. Hasil deteksi terbaik didapatkan pada citra wajah frontal dengan luasan area kulit hanya sekitar wajah saja. Sedangkan beberapa kesalahan deteksi terjadi pada citra yang memakai pakaian menyerupai warna kulit manusia dan juga pada area pencahayaan yang tidak merata.



Gambar 4. Kesalahan area deteksi

Pengujian dilakukan terhadap 24 citra wajah dengan jumlah *true positive* sebanyak 20 dan *false positive* sebanyak 3 dan *false negative* sebanyak 1.

Parameter pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah *precision rate* dan *recall rate*.

$$\textit{Precision rate} = \frac{TP}{TP + FP} \quad (2)$$

$$\textit{Recall rate} = \frac{TP}{TP + FN} \quad (3)$$

$$\textit{Precision rate} = \frac{20}{20+2} = 90,90\% \text{ dan } \textit{recall rate} = \frac{20}{20+1} = 95,23\%$$

Precision rate yang diperoleh dari penelitian ini sebesar 90,90% dan *recall rate* sebesar 95,23%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

5.2. Saran

VI. DAFTAR PUSTAKA

Aouatif Amine, Sanaa Ghouzali and Mohammed Rziza "Face Detection in Still Color Images Using Skin Color Information" Proc. ISCCSP 2006

Hunter Lab Color Scale, Vol.8 No.9, Hunter Lab (2008)

J. a Tomaschitz and J. Facon, "Skin Detection Applied to Multi-Racial Images," Syst. Signals Image Process. 2009. IWSSIP 2009. 16th Int. Conf., pp. 1–3, 2009.

K. Sandeep, A. N. Rajagopalan "Human Face Detection in Cluttered Color Images Using Skin Color, Edge Information" Proceedings of the Third Indian Conference on Computer Vision, Graphics & Image Processing, Ahmadabad, India, December 16-18, 2002, ICVGIP 2002.

Lamiaa Mostafa, Sharif Abdelazeem "Face Detection Based on Skin Color Using Neural Networks" in GVIP 05 Conference, pp19-21, Dec 2006, CICC, Cairo, Egypt.

S. M. Mansoor Roomi, S. L. Virasundarii, S. Selvamegala, S. Jeevanandham, and D. Hariharasudhan, "Race classification based on facial features," Proc. - 2011 3rd Natl. Conf. Comput. Vision, Pattern Recognition, Image Process. Graph. NCVPRIPG 2011, pp. 54–57, 2011.

Ras Manusia tersedia di http://id.wikipedia.org/wiki/Ras_manusia, diakses pukul 20.30 WIB tanggal 17 Januari 2016

Sanjay Kr. Singh, D. S. Chauhan, Mayank Vatsa, Richa Singh “A Robust Skin Color Based Face Detection Algorithm” Tamkang Journal of Science and Engineering, Vol. 6, No. 4, pp. 227-234 (2003)

Vivek Desai, Pranav Vankar, Jugal Mehta dan Ghanshyam Prajapati “ Face Detection Using Skin Color” International Conference on Computing and Control Engineering (ICCCE 2012), 12 & 13 April, 2012