

Normalized RGB Color Space untuk Segmentasi Citra Google Earth

Inggih Permana¹, Ismail Marzuki², Detha Yurisna³

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau^{1,2}, Universitas Islam Indragiri³

Jl. HR. Soebrantas No. 115 Km. 18 Panam Pekanbaru, Telp. 0761-83569937, Fax. 0761-859428^{1,2},

Jl. HR. Soebrantas No. 10 Tembilahan – Riau³

e-mail: inggihermana@uin-suska.ac.id¹, ismail.mz@uin-suska.ac.id², detha.yurisna.it@gmail.com³

Abstrak

Model warna RGB merupakan model warna yang paling sering ditemui dalam pengolahan citra (*Image Processing/ computer graphic*). Model warna ini disebut juga sebagai model warna adaptif karena mengandung 3 komponen warna dasar, yaitu warna Red, Green, dan Blue, untuk membentuk warna-warna lainnya. Dalam segmentasi citra yang merupakan salah satu area terpenting dalam *image processing* yang sering sekali menjadikan warna sebagai output untuk merepresentasikan hasil segmentasi. Hal tersebut juga dilakukan pada penelitian ini yang memanfaatkan *Normalized RGB Color Space* untuk melakukan segmentasi sebaran lahan hijau di Kota Pekanbaru dengan memanfaatkan citra *Google Earth*. Warna dasar RGB yang digunakan untuk melakukan segmentasi adalah hijau yang terbukti mampu mensegmentasi sebaran lahan hijau dan yang bukan lahan hijau.

Kata kunci: Citra *Google Earth*, *Image Processing*, *Normalized RGB Color Space*, Segmentasi

Abstract

RGB color model was the most frequently color model encountered in image processing (computer graphics). It was also known as adaptive color model because it contained three primary color components: Red, Green, and Blue to obtain the other colors. In image segmentation, which was one of the most important areas in image processing, colors were often used to represent the results of segmentation output. This condition was also used in this research which utilized RGB color space to segment the distribution of green land in Pekanbaru city by using Google Earth imagery. RGB primary color that used to perform segmentation was proven to segment green land distribution and not green land.

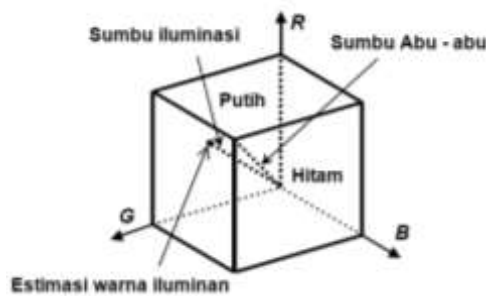
Keywords: *Google Earth Imagery, Image Processing, Normalized RGB Color Space, Segmentation*

1. Pendahuluan

Persepsi warna merupakan salah satu hal yang sangat penting bagi manusia. Hal ini disebabkan karena secara rutin manusia selalu menggunakan warna untuk bisa memberikan *sense* terhadap lingkungan, mengenali objek, dan bahkan menyampaikan beragam informasi [1]. Dalam pengolahan citra (*image processing*), warna justru menjadi hal yang paling penting dan menjadi sangat esensial, karena semua manipulasi terhadap gambar digital akan selalu menggunakan warna dalam setiap operasinya dan apapun tekniknya [2].

Pada dasarnya, untuk menganalisis variasi warna dalam sebuah ruang warna, analisis citra yang menjadikan warna sebagai data analisis, seperti segmentasi citra biasanya melakukan konversi warna RGB ke dalam beberapa bentuk representasi warna lain, seperti *Normalized RGB Color Space*, *HIS Space* [3,4], atau *RG-Chromaticity Space* [5]. Hal ini disebabkan karena adanya harapan bahwa hasil dari transformasi tersebut dapat membantu mengurangi dampak iluminasi hingga ke intensitas warna (seperti faktor *luminance*). Dan kondisi seperti ini tidak juga dapat disalahkan sepenuhnya apabila spectrum iluminasi yang diberikan adalah berwarna putih sempurna (*purely white*). Dengan kata lain, setiap informasi corak warna (*hue*) dan saturasi (*saturation*) yang berkaitan dengan intensitas hanya berlaku ketika ragam intensitas berada di sepanjang sumbu abu-abu, yaitu sumbu yang terletak antara warna hitam dan warna putih dalam *RGB cube* (lihat gambar 1).

Berdasarkan teorinya, teknik segmentasi warna citra dapat dikelompokkan ke dalam: *histogram-based*, *boundary-based*, *region-based*, *color-based*, dan *artificial intelligent-based*. Seluruhnya memiliki cara dan teknik yang berbeda dalam mensegmentasi warna dengan kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Banyak kasus segmentasi yang sudah diselesaikan dan dipublikasikan dengan memanfaatkan teknik-teknik segmentasi tersebut. Termasuk penelitian yang menggunakan teknik segmentasi *color-based*, khususnya yang menggunakan *Normalized RGB Color Space* untuk mensegmentasi sifat warna tertentu pada objek atau citra tertentu.



Gambar 1. Sumbu Iluminasi dan Sumbu Abu-abu

Adapun beberapa penelitian yang sudah dipublikasikan terkait penggunaan *Normalized RGB Color Space* untuk proses segmentasi citra diantaranya: Vladimir Vezhnevets (2003) yang melakukan penelitian tentang *Pixel-Based* untuk *Skin Color Detection Techniques*, dimana salah satu *color space* yang digunakan adalah *Normalized RGB* [6]. Aryunto, dkk yang melakukan beberapa penelitian segmentasi dengan memanfaatkan *Normalized RGB Color Space*, seperti segmentasi warna kulit (2008) [7] dan mengusulkan *Normalized RGB Color Space* sebagai pendekatan baru untuk bidang segmentasi citra (2009) [8], mempublikasikan penelitian segmentasi simbol penunjuk jalan dan karakternya (2010) [9]. Hyojoo Son (2010) yang melakukan perbandingan penggunaan *color space* yang berbeda untuk kasus image retrieval, salah satu *color space* yang dibandingkan adalah *Normalized RGB Color Space* [10] dan lain sebagainya.

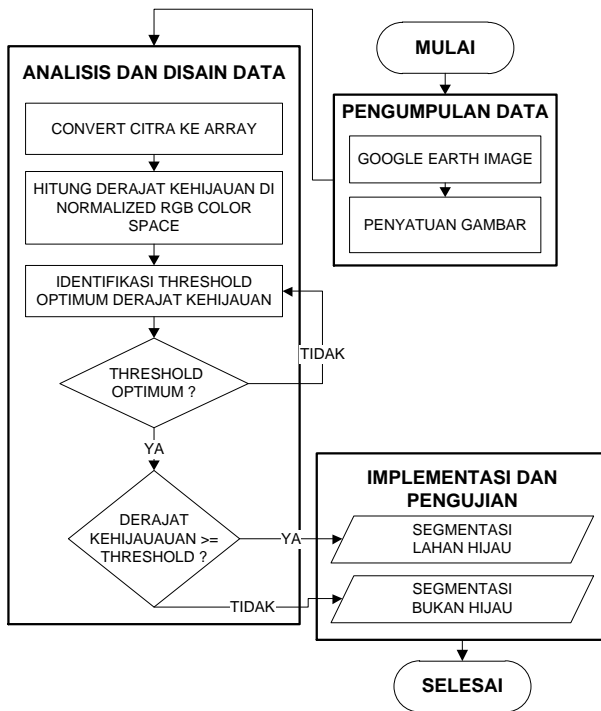
Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk melakukan segmentasi terhadap citra yang diperoleh dari Google Earth berdasarkan sifat warna citranya, khususnya pada warna dasar hijau (*greenness identification technique*). Warna hijau dasar ini dijadikan sebagai faktor penentu segmentasi sebaran lahan hijau di Kota Pekanbaru. Adapun citra yang digunakan adalah berupa citra satelit Google Earth imagery. Dan hasil yang diharapkan adalah tersegmentasinya dua warna citra Google Earth, yaitu segmentasi warna hijau yang merupakan sebaran lahan hijau dan segmentasi bukan warna hijau yang menjelaskan bukan segmen sebaran lahan hijau.

2. Metode Penelitian

Pada dasarnya, untuk melakukan teknik *color-based* untuk segmentasi citra dilakukan dengan beberapa tahapan yang dibagi ke dalam tiga bagian secara umum, yaitu inputan, proses dan output. Untuk penelitian ini, inputan yang dibutuhkan adalah citra Google Earth yang diperoleh dari *collecting data*, melakukan analisis dan desain data, mengimplementasikan dan menguji hasil analisis, hingga diperoleh output berupa data yang menerangkan daerah-daerah mana saja yang tersegmentasi pada sebaran lahan hijau dan segmentasi yang bukan lahan hijau.

2.1. Alur Proses Segmentasi Citra

Gambar yang ditunjukkan pada gambar 2 merupakan alur proses segmentasi yang dilakukan pada penelitian ini. Dan gambar 3 adalah data berupa citra Google Earth yang sudah mengalami tahapan *unification of images* (penyatuan gambar). Citra diperoleh dengan memanfaatkan aplikasi Google Satellite Maps Downloader. Wilayah yang dijadikan studi kasus pada penelitian ini adalah Kota Pekanbaru dengan titik-titik koordinat $101^{\circ}18' - 101^{\circ}36'$ BT dan $0^{\circ}25' - 0^{\circ}45'$ LU. Hasil dari penggunaan aplikasi Google Satellite Maps Downloader adalah diperolehnya citra Google Earth yang terbagi secara otomatis sebanyak 20 citra dengan lebar pixel statis, yaitu 256×256 pixel, dan level zoom adalah 12 level, dan threshold adalah 8.



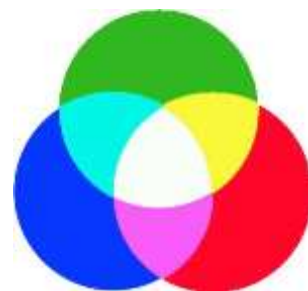
Gambar 2. Alur Segmentasi Citra



Gambar 3. Citra Pekanbaru dari Google Earth

2.2. Normalized RGB Color Space

Model warna adalah sebuah model matematika abstrak yang menjelaskan cara warna agar dapat direpresentasikan dalam kumpulan angka/ *numeric* dimana model warna ini biasanya memiliki tiga atau empat komponen warna. Dan ketika model ini kemudian dikaitkan satu sama lain dengan pendekatan yang *precise*, maka terbentuklah set warna tertentu hingga disebut sebagai ruang warna (*color space/ color spectral*) [11]. Jadi, untuk membentuk warna-warnadarkumpulan warna RGB (satu merah, satu hijau, dan satu biru) atau disebut dengan *Normalized RGB Color Space*, maka setiap warna harus ditumpangkan satu sama lain (*overlay*), seperti yang ditunjukkan pada gambar 4, dan setiap hasil *overaly* ketiga warnaakan membentukblok-blok dengan intensitas warna hasil campuran dimasing-masing komponen warna RGB.



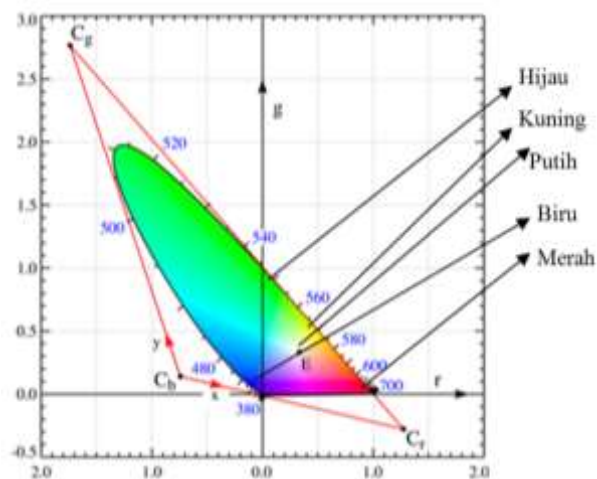
Gambar 4. RGB Color Space

Pada warna dengan kedalaman 24-bit, masing-masing dari 3 komponen R, G, dan B informasi sebesar 8-bit yang dapat direpresentasikan ke dalam integer dengan rentang antara 0 sampai 255, yang disebut dengan derajat warna. Nilai 0 berarti komponen warna berwarna hitam (*no intensity*), sedangkan 255 berarti *full intensity* sehingga berwarna putih. Jika nilai RGB memiliki kondisi derajat nilai warna 0,0,0 (R=0, G=0, B=0), maka kondisi ini berarti suatu objek memiliki warna hitam, nilai warna 255,0,0 adalah merah terang, nilai warna 0,255,0 adalah hijau terang, nilai warna 0,0,255 adalah biru terang dan nilai warna 255,255,255 adalah putih terang, serta127,127,127 adalah berwarna abu-abu. Dalam *RGBcolor space*, jika semakin tinggi nilai-nilai R, G, dan B yang ada, maka warna akan menjadi semakin cerah, dan jika R = G = B, maka warna akan menjadi warna abu-abu.Hal inilah yang coba dijelaskan pada penjelasan gambar 1 sebelumnya.

Untuk mengurangi sensitivitas distribusi terhadap perubahan cahaya, maka *Normalized RGB Color Space* atau disebut juga dengan *Normalized RGB Chromaticity Diagram* digunakan untuk menormalisasi tiga komponen RGB dan ruang warna RGB. Dan untuk melakukan normalisasi RGB tersebut dapat dilakukan dengan melakukan proses pembagian masing-masing nilai derajat warna R, G, atau B terhadap nilai akumulasi kuadrat ketiga komponen warna dan di akar kuadratkan. Dalam kasus penelitian ini, penormalan derajat warna hanya akan dilakukan pada derajat warna kehijauan untuk memperoleh segmentasi citra warna hijau yang merupakan sebaran lahan hijau [12]:

$$r = \frac{R}{\sqrt{R^2 + G^2 + B^2}} \quad (1)$$

Proses penormalan derajat kehijauan ini digunakan untuk memastikan bahwa pixel-pixel yang masih berada pada titik ambang kehijauan dapat teridentifikasi sebagai warna hijau, sehingga dibutuhkan nilai titik ambang (*threshold*) yang tepat (*optimum*) untuk proses identifikasi dan segmentasi warna tersebut. Dan untuk posisi *threshold* sendiri dapat diatur dan ditentukan dengan menggunakan *Normalized RGB Chromaticity Diagram*, seperti pada gambar 5.



Gambar 5. *Normalized RGB Chromaticity Diagram*

Dari gambar 5 dapat diketahui bahwa untuk memperoleh warna dasar (warna normal) hijau, maka perlu dilakukan uji coba pada titik ambang (*threshold*) untuk warna hijau, yaitu berkisar di antara 0.3 – 2.0. Apabila titik ambang derajat warna hijau (*greenness degrees*) sudah ditemukan, maka selanjutnya adalah menyesuaikan nilai titik ambang tersebut dengan kondisi di persamaan 4 berikut untuk memperoleh segmentasi citra, yaitu:

$$\text{If (Derajat Kehijauan} \geq \text{Threshold) then pixel adalah hijau} \quad (2)$$

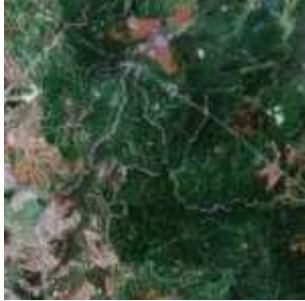
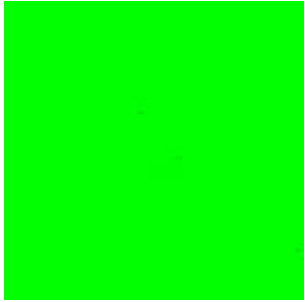
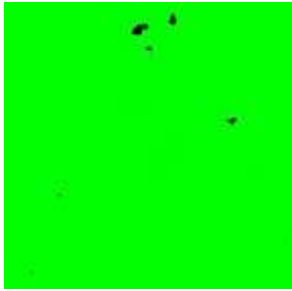
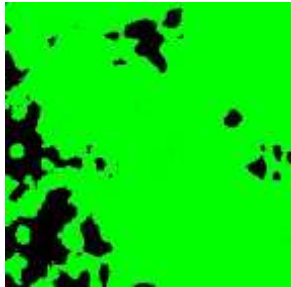
Apabila kondisi tersebut terpenuhi, maka secara otomatis akan diperoleh pixel-pixel (area) yang merupakan segmentasi sebaran lahan hijau dan jika tidak terpenuhi maka hasilnya adalah segmentasi area yang bukan merupakan sebaran lahan hijau.

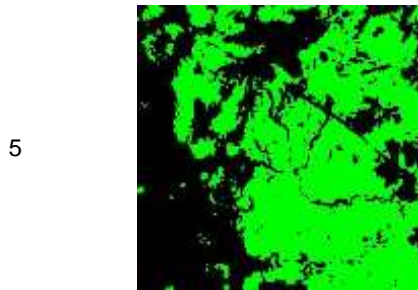
3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan dibahas mengenai hasil dan pembahasan mengenai segmentasi sebaran lahan hijau yang dilakukan dengan menggunakan teknik *color-based* pada pengolahan citra (*image processing*) berdasarkan *Normalized RGB Color Space*, khususnya pada *Greenness Degrees*, pada citra Google Earth. Sesuai dengan penjelasan sebelumnya bahwa citra yang akan disegmentasi adalah citra yang belum mengalami proses *unification of images* (penyatuan gambar) yang merupakan citra Kota Pekanbaru hasil rekaman Google Earth. Ada 20 pecahan citra Google Earth dengan lebar pixel adalah 256 x 256 pixel yang diperoleh pada level zoom 12 level, dan *threshold* 8 (data dari aplikasi Google Satellite Maps Downloader) yang akan dijadikan sebagai data inputan (data pengujian) pada penelitian ini. Jumlah segmentasi yang dijadikan output hanya ada dua, yaitu daerah yang merupakan sebaran lahan hijau dan yang bukan sebaran lahan hijau.

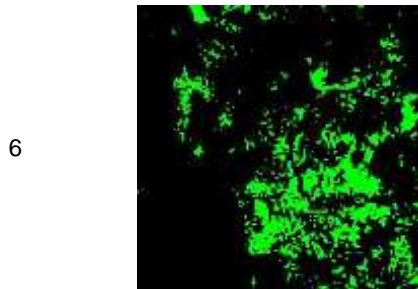
Dari beberapa kali melakukan uji coba terhadap kesesuaian *threshold*, seperti yang dijelaskan sebelumnya, maka diperoleh *threshold* terbaik dengan nilai titik ambang adalah sebesar 0.6. Hasil uji coba mencari titik ambang terbaik dapat dilihat pada tabel 1. Karena ditemukannya hasil terbaik untuk titik ambang segmentasi adalah 0.6, maka hasil ini seterusnya dijadikan nilai titik ambang tetap untuk memperoleh dua output segmentasi yang telah ditentukan. Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Penentuan Nilai *Threshold Greenness Degrees*

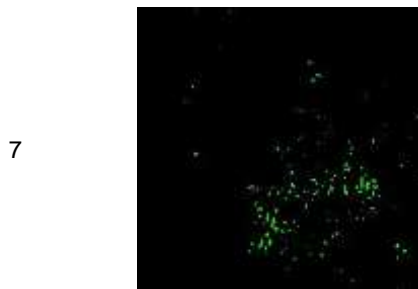
No	Daftar Gambar	Keterangan
1		Merupakan citra normal yang akan di uji untuk menentukan nilai <i>threshold</i> terbaik.
2		Percobaan ke: 1, 2, 3, 4, Nilai uji coba <i>Threshold</i> : 0.1; 0.2; 0.3; 0.4 Hasil: - Tidak Memenuhi - Menghasilkan output yang sama di ke-4 percobaan - Citra tidak tersegmentasi / hanya menghasilkan 1 segmen warna
3		Percobaan ke: 5 Nilai uji coba <i>Threshold</i> : 0.5 Hasil: - Tidak Memenuhi - Hasil segmentasi kurang sesuai dengan citra normal
4		Percobaan ke: 6 Nilai uji coba <i>Threshold</i> : 0.6 Hasil: - Memenuhi - Hasil segmentasi cukup sesuai dengan citra normal



Percobaan ke: 7
 Nilai uji coba *Threshold* : 0.7
 Hasil:
 - Memenuhi
 - Hasil segmentasi kurang sesuai dengan citra normal



Percobaan ke: 8
 Nilai uji coba *Threshold* : 0.8
 Hasil:
 - Memenuhi
 - Hasil segmentasi kurang sesuai dengan citra normal


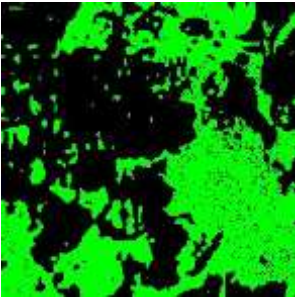

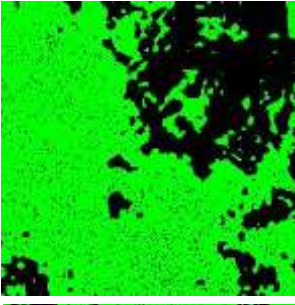

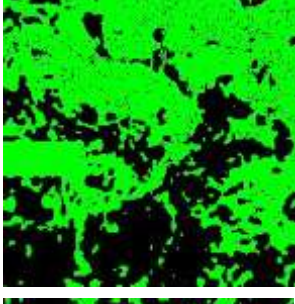

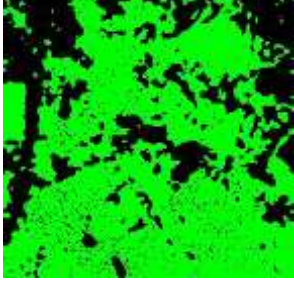


Percobaan ke: 9
 Nilai uji coba *Threshold* : 0.8
 Hasil:
 - Memenuhi
 - Hasil segmentasi kurang sesuai dengan citra normal

Dari ke-sembilan percobaan di atas, maka ditentukanlah percobaan ke-6 sebagai percobaan terbaik dan yang paling mendekati kondisi citra sebenarnya (citra normal). Selanjutnya adalah menggunakan nilai *threshold* pada percobaan ke-6 sebagai nilai tetap *threshold* pada proses segmentasi terhadap 20 citra Google Earth yang ada. Adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Segementasi Lahan Hijau 20 Pecahan Citra Google Earth Kota Pekanbaru

No	Data Pengujian	Citra Hasil Segmentasi	Keterangan	
			SegmenLahan Hijau	SegmenTidak Lahan Hijau
1			16,5%	83,5%

2			42,9%	57,1%
3			65,7%	34,3%
4			57,5%	42,5%
5			64,4%	35,6%

4. Kesimpulan

Berikut ini adalah beberapa kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini. Penelitian ini menerapkan pendekatan *Normalized RGB Color Space* untuk melakukan segmentasi citra Google Earth dengan wilayah kajian sebaran lahan hijau di Kota Pekanbaru. Adapun kesimpulannya adalah:

1. *Normalized RGB Color Space* dapat digunakan untuk melakukan segmentasi citra Google Earth untuk memperoleh dua segmen warna, yaitu segmen hijau untuk merepresentasikan sebaran lahan hijau dan segmen bukan hijau yang merepresentasikan sebaran selain sebaran lahan hijau di Kota Pekanbaru.
2. Dari data uji coba diperoleh nilai titik ambang terbaik untuk derajat warna kehijauan dengan nilai 0.6. Hal ini ditunjukkan dari hasil segmentasi citra yang paling mendekati dengan kondisi citra sebenarnya (citra Google Earth normal).

Daftar Pustaka

- [1] Plataniotis. K.N, Venetsanopoulos. A.N. *Color Image Processing and Application*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, London Paris Tokyo, Hong Kong Barcelona, Budapest; 2000.

-
- [2] Park. Jae Byung. *Efficient Color Representation for Image Segmentation under Non-white Illumination*. School of Electrical and Computer Engineering, Purdue University, West Lafayette, IN. 47907, U.S.A. 2003.
 - [3] K. Sobottka, I. Pitas. *Segmentation and Tracking of Faces in Color Images*. Proceedings of Automatic Face and Gesture Recognition. 1996; pp. 236-241.
 - [4] S. Feyrer, A. Zell. *Detection, Tracking, and Pursuit of Humans with an Autonomous Mobile Robot*. Proceedings of IEEE/ RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems. 1999;pp. 864-869.
 - [5] J. Yang, A. Waibel. *A Real-time Face Tracker*. Proceedings of IEEE Workshop on Applications of ComputerVision. 1996;pp. 142-147.
 - [6] Vezhnevets. Vladimir, Sazonov. Vassili, Andreeva. Alla. *A Survey on Pixel-Based Skin Color Detection Techniques*. Proceedings Graphicon, Moscow, Rusia. 2003; pp. 85-92.
 - [7] Soetedjo. Aryuanto, Yamada. Koichi. *Skin Color Segmentation Using Coarse-To-Fine Region on Normalized RGB Chromaticity Diagram for Face Detection*. The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEIC TRANS. INF. & SYST). 2008; Vol.E91-D, No.10.
 - [8] Soetedjo. Aryuanto, Somawirata. Komang, Limpraptono. F. Yudi. *A New Color Segmentation Method Based on Normalized RGB Chromaticity Diagram*. Seminar on Intelligent Technology and Its Applications. 2009; ISSN 2085 – 9732.
 - [9] Soetedjo. Aryuanto, Yamada. Koichi. Limpraptono. F. Yudi. *Segmentation of Road Guidance Sign Symbols and Characters based on Normalized RGB ChromaticityDiagram*. International Journal of Computer Applications; 2010, Volume 3 No.3, pp. 0975 – 8887.
 - [10] Son. Hyojoo, Kim. Changmin, Kim. Changwan. *Comparative Study on Color Model-Based Concrete Image Retrieval in Different InvariantColor Spaces*. 27th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC). 2010.
 - [11] S. Ravindra, Hegadi, Sangolli. Rajeshwari K. *Segmentation of Google Map Images Based on Color Features*. Proceedings of International Conference on “Communication, Computation, Management & Nanotechnology” (ICN-2011). 2011.
 - [12] Moreno. F, Andrade-Cetto. J, dan Sanfeliu. *A Localization of Human Faces Fusing Color Segmentation and Depth from Stereo*. Proceedings of the 8th IEEE InternationalConference on Emerging Technologies and Factory Automation, Antibes, France; 2001, pp. 527-535.