

DETEKSI JERAWAT OTOMATIS PADA CITRA WAJAH STUDI KASUS PADA KULIT PENDUDUK JAWA

Yanuangga G.H.L¹ dan Lukman Zaman²

¹Teknik Informatika Universtas Darul Ulum

²Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknik Surabaya
yanuangga@gmail.com dan luqmanz@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini berisikan tentang sistem deteksi jerawat pada citra wajah dengan menggunakan ciri warna kulit penduduk Jawa. Penduduk Jawa memiliki warna kulit yang bervariasi, dari warna kulit hitam hingga kuning. Data yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 100 sampel foto wajah yang diambil dari posisi tampak depan dengan kamera digital resolusi tinggi. Dengan variasi jenis kelamin, warna kulit, kondisi kesehatan kulit wajah normal dan tidak normal serta umur 12 – 20 tahun. Objek dari penelitian ini adalah area pada wajah yang diklasifikasikan menjadi normal, bintik-bintik dan jerawat.

Tahapan preprocessing pada penelitian ini meliputi pemisahan warna kulit wajah dengan menggunakan model warna YCbCr dan HSV, serta ekstraksi area pengamatan untuk memisahkan area kulit wajah dari area yang akan digunakan sebagai pengamatan. Penggunaan model warna yang digunakan untuk memisahkan warna kulit wajah menunjukkan hasil pemisahan dapat mendeteksi dan menghapus area latar belakang foto wajah serta memisahkan area alis, mata, lubang hidung serta mulut dari kulit wajah. Tahapan ekstraksi fitur tekstur digunakan untuk mendapatkan nilai statistik dari fitur orde pertama, dan orde kedua dengan menggunakan 4 sudut untuk masing-masing fitur GLCM yang dipilih yaitu, contrast, correlation, energy dan homogeneity. Pemisahan data pelatihan dan pengujian menggunakan perbandingan 70:30.

Pada tahapan pelatihan 70 sample foto wajah dilakukan ekstraksi untuk area yang dianggap sebagai kondisi kulit wajah normal sebanyak 145, area kulit berjerawat sebanyak 135 dan area bintik-bintik sebanyak 136. Hasil pelatihan menggunakan support vector machine dilakukan setelah proses validasi silang sebanyak 10 perulangan silang yang menunjukkan nilai akurasi sebesar 93%. Sedangkan pada tahapan klasifikasi untuk 30 data uji menggunakan support vector machine menunjukkan bahwa, kondisi area pada foto sampel uji dapat dipisahkan dengan baik berdasarkan klasifikasi untuk kondisi kulit normal, berjerawat dan bintik-bintik.

Kata kunci: *Analisa Citra Medis, Pengenalan Tekstur, Identifikasi penyakit kulit, Deteksi Kulit Berjerawat dan Bintik-bintik*

ABSTRACT

This study concerns an acne detection system on facial image using color characteristics of Javanese people who have varied skin colors, from black to yellow. The data used in this study sample 100 face images taken from the front position with a high resolution digital camera, with variety of gender, skin color, normal skin health

conditions and abnormal and age 12-20 years. The object of this research is the area of the face that is classified into normal, spots and acne.

Preprocessing stages in the study include skin color separation using YCbCr and HSV color space, as well as the observation of the extraction area to separate the skin from the area to be used as an observation. The proposed color models used to separate the skin color of the face shows that the results of the separation can detect and remove background areas of the face photo and separate areas of the eyebrows, eyes, nostrils and mouth of the facial skin. Stages of texture feature extraction is used to obtain statistical values of first-order features, and the second order by using the 4 corners for each GLCM features selected, namely, contrast, correlation, energy and homogeneity. Separation of training data and testing uses a 70:30 ratio.

In the training stage, 70 samples facial image result in extractions to areas which are considered as the normal facial skin condition (145 areas), with acne (135 areas) and spots condition (136 areas). Training results using support vector machine performed after cross-validation process use 10 validation crosses which shows the accuracy value of 93%. Meanwhile, classification stage for 30 test data using support vector machine shows that the condition of the test sample area in an image can be separated well according to the classification of normal, acne and spot skin conditions

Keywords: Medical Image Analysis, Texture Recognition, Skin Disease Identification, Spot and Acne Detection, GLCM, Support Vector Machine

I. PENDAHULUAN

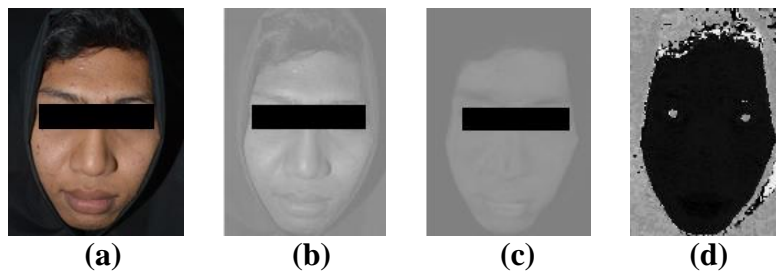
Dalam tulisan ini, diajukan penelitian untuk melakukan deteksi objek pada wajah dengan menggunakan ciri-ciri kulit pada penduduk jawa, dimana penduduk jawa memiliki berbagai kondisi warna kulit yang bermacam-macam. Objek yang dideteksi berupa kondisi kesehatan kulit, berupa jerawat maupun bintik-bintik ataupun normal.

Data citra wajah yang digunakan bervariasi diambil dari sampel foto wajah tampak depan dari siswa SMP, SMK dan Mahasiswa tingkat awal dan tingkat akhir, dengan jenis kelamin, jenis kulit serta warna kulit yang berbeda-beda. Gambar 1 merupakan sampel data citra yang digunakan pada penelitian ini.

Ada beberapa tahapan untuk melakukan klasifikasi untuk menentukan kondisi pada area kulit wajah dalam penelitian ini adalah: pengolahan awal citra, ekstraksi fitur tekstur (GLCM), ekstraksi fitur dan klasifikasi.

II. KONVERSI RGB ke CbCrHue

Warna yang diterima oleh mata manusia dari sebuah objek ditentukan oleh warna sinar yang dipantulkan oleh objek tersebut. Kombinasi yang memberikan rentang warna yang paling lebar adalah Red (R), green (G) dan blue (B). Ketiga warna tersebut diberi nama warna pokok dan sering disingkat sebagai warna RGB. Sedangkan model warna YCbCr merupakan model warna hasil encoding non-linier sinyal RGB. Elemen Y merupakan komponen luma sedangkan Cb dan Cr merupakan komponen kroma perbedaan antara biru dan merah



Gambar 1. Konversi RGB ke YCbCrHue

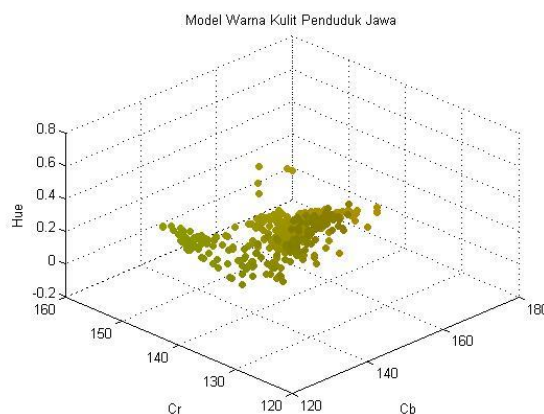
Gambar 1 menunjukkan hasil konversi dari model warna tersebut. Pada gambar 1(a) merupakan input citra ruang warna standar RGB, gambar 1(b) hasil konversi citra pada ruang warna YCbCr, gambar 1(c) merupakan hasil konversi citra berwarna ke dalam elemen chroma Cb dan gambar 1(d) merupakan hasil konversi citra berwarna ke dalam elemen chroma Cr

III. SEGMENTASI KULIT WAJAH

Pada usulan sistem ini, ruang warna YCbCr digunakan karena ruang warna ini memisahkan luminasi yang menyatakan tingkat kecerahan (Y) dan memisahkan chrominance (Cb dan Cr) yang menyatakan corak warna kromatik dan saturasi. Pada ruang warna YCbCr elemen warna Cb dan Cr digunakan untuk mencari warna kulit pada wajah dengan menggunakan persamaan (1).

$$\begin{aligned}
 140 &\leq Cb \leq 195 \\
 140 &\leq Cr \leq 165 \\
 0.01 &\leq Hue \leq 0.1 \dots\dots\dots (1)
 \end{aligned}$$

. Pencarian jangkauan nilai yang digunakan pada segmentasi kulit ini dengan metode iterasi. Dari analisa persamaan tersebut dapat dituliskan perancangan program untuk citra input dalam bentuk RGB (Red-Green-Blue) dikonversikan ke ruang warna YCbCr. Elemen warna dari Cb dan Cr dipilih untuk menentukan jangkauan nilai yang dianggap sebagai warna kulit manusia.



Gambar 2. Contoh Hasil Matrix Segmentasi Kulit Wajah

Contoh hasil matrix perhitungan segmentasi kulit wajah berdasarkan algoritma (1) ditunjukkan gambar 3 yang mana merupakan matrix hasil perhitungannya nilai jangkauan kulit wajah menggunakan data sampel penduduk jawa.

IV. EKSTRAKSI AREA PENGAMATAN

Untuk mengetahui jerawat ataupun bintik-bintik(spot), metode segmentasi untuk ekstraksi area yang dicurigai diusulkan. Pemilihan ruang warna YCbCr kembali digunakan dengan mengambil elemen chroma Cr dan penggunaan sudut cosinus pada elemen warna biru(B) dan perhitungan ruang warna standar merah(R), hijau(G) dan biru(B) untuk mendeteksi area yang dicurigai dengan menggunakan persamaan (2), (3), (3) persamaan ini digunakan untuk mendapatkan nilai ambang batas(threshold) yang dapat digunakan untuk mengenali area yang dicurigai sebagai area jerawat ataupun bintik-bintik.

$$Cr = 0.5R - 0.419G - 0.08B + 128 \dots\dots\dots (2)$$

$$Angle - A = \cos^{-1}\left(\frac{B}{L}\right) \dots\dots\dots (3)$$

$$L = \sqrt{R^2 + G^2 + B^2} \dots\dots\dots (4)$$

$$D(x,y) = \sqrt{[b_{Cr}(x,y) - Cx]^2 + [b_{Angle-A}(x,y) - Cy]^2} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

$$Cx = \arg_k \max H_k(b_{Cr}) \dots\dots\dots (6)$$

$$Cy = \arg_k \max H_k(b_{Angle-A}) \dots\dots\dots (7)$$

V. EKSTRAKSI FITUR TEKSTUR (GLCM)

Metode perhitungan statistik menggunakan GLCM (Gray Level Coocurent Matrix) digunakan untuk proses pelatihan dan pengujian pada klasifikasi menggunakan SVM (Suport Vector Machine) nantinya. Untuk mengklasifikasikan area yang dicurigai sebelumnya kedalam kelompok kulit normal, bintik-bintik ataupun jerawat. Perhitungan fitur tekstur dengan menggunakan sebelas fitur yaitu contrast, homogeneity, variance, energy, entropy, angular second moment(ASM), correlation, sum average, sum entropy, difference variance dan difference entropy. Fitur tekstur tersebut dihitung dengan menggunakan empat sudut yang berbeda, yaitu sudut 0°, 45°, 90°, 135°.

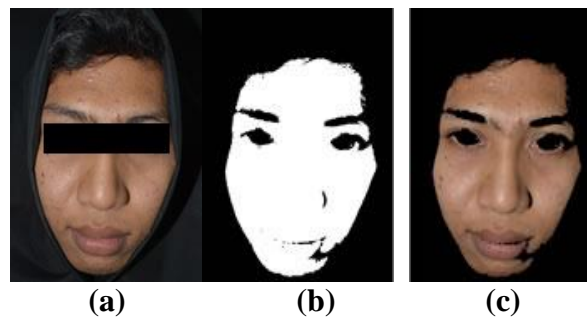
Nilai hasil matrik ko-okurensi GLCM yang telah dihitung selanjutnya akan dijadikan dasar dari proses pelatihan sistem dengan SVM pada tahap selanjutnya. Untuk gambar input yang akan dilatihkan kedalam sistem memiliki empat puluh empat nilai statistik yang berbeda. Nilai-nilai tersebut selanjutnya akan dijadikan model dataset dari hasil pelatihan.

VI. PELATIHAN DAN PENGUJIAN DENGAN SVM

Jumlah gambar foto wajah yang digunakan sebanyak seratus sampel gambar. Dari data gambar tersebut dibagi menjadi dua bagian, yaitu 70% dari total gambar digunakan untuk data pelatihan. Sedangkan sisanya 30% digunakan untuk data pengujian.

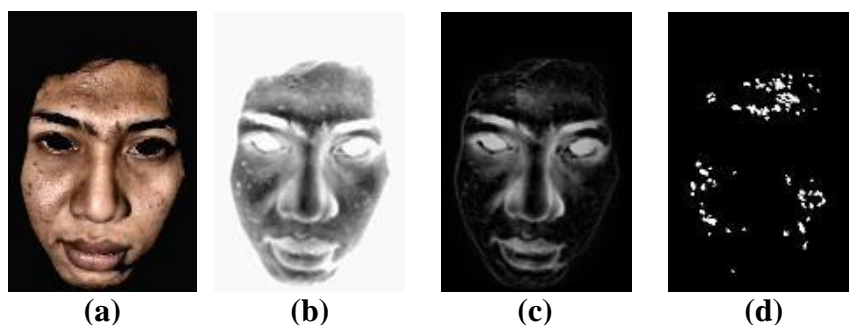
VII. IMPLEMENTASI

Semua data gambar yang akan digunakan dalam penelitian ini sebelum diproses dengan dimensi ukuran 640 x 480 dari dimensi awal 4928 x 3264. Dari hasil implementasi segmentasi kulit wajah dengan pemilihan ruang warna YCbCr yang telah diusulkan pada perancangan sistem bagian sebelumnya sebagai model warna yang dapat memisahkan warna kulit wajah manusia. Hasil segmentasi kulit wajah ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil Segmentasi Kulit Wajah

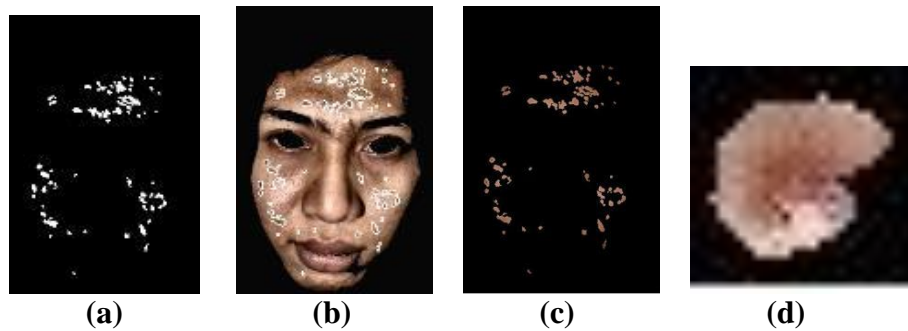
Setelah dilakukan segmentasi kulit wajah, proses berikutnya memisahkan area pengamatan. Pada gambar 4(a) menunjukkan input hasil pemisahan area pengamatan, 4(b) merupakan gambar dengan perhitungan sudut cosinus elemen warna biru, 4(c) gambar hasil elemen cr dari ruang warna YCbCr, 4(d) merupakan gambar hasil perhitungan jarak Euclidean.



Gambar 4. Hasil Ekstraksi Area Pengamatan

Setelah proses perhitungan jarak Euclidean, didapatkan ambang batas dari area pengamatan pada wajah. Hasil penentuan ambang batas ini selanjutnya digunakan untuk pemisahan area pengamatan dari kulit wajah. Tujuan dari pemisahan area pengamatan

dari kulit wajah yaitu untuk menghitung nilai statistik dari masing-masing area pengamatan menggunakan fitur statistik yang telah ditentukan sebelumnya. Gambar 5(a) hasil perhitungan jarak euclidean, 5(b) hasil gambar penandaan area kulit wajah yang akan dipisahkan dari kulit wajah, 5(c) hasil pemisahan area pengamatan dari kulit wajah, 5(d) hasil gambar ekstraksi tiap area pengamatan pada wajah.



Gambar 5. Pemisahan Tiap Area Pengamatan

Setelah dilakukan pemisahan tiap area pengamatan, masing-masing area pengamatan seperti contoh gambar 5(d) dihitung nilai statistiknya menggunakan fitur GLCM. Tabel 1 menunjukkan contoh hasil perhitungan rata-rata nilai statistik GLCM dengan fitur yang telah ditentukan sebelumnya.

Tabel 1. Ekstraksi Fitur Tekstur GLCM

Rata abu-abu	Rata Cr	Rata Angle-A
0,2	-1,13	-1,31
0,18	1,05	0,56
0,94	1,3	0,85
0,29	0,54	0,21
-0,35	0,93	1,51

Hasil pelatihan dari support vector machine adalah model data yang akan diujikan ke 30 data uji sesuai perbandingan data latih dan data uji sebelumnya. Gambar 6 menunjukkan hasil klasifikasi support vector machine, dengan penandaan area pada foto wajah.

Aktual	Prediksi			92 %
	N	J	B	
N	33	0	2	
J	2	10	0	
B	1	0	13	

U_16.jpg

Aktual	Prediksi			96 %
	N	J	B	
N	49	1	0	
J	1	7	0	
B	1	0	12	

U_11.jpg

Gambar 6. Hasil Klasifikasi Support Vector Machine

Gambar 6(a) merupakan hasil klasifikasi kondisi kulit pada area wajah. Penanda dengan warna merah, merupakan area yang diklasifikasikan sebagai area berjerawat, penanda dengan warna biru merupakan area yang diklasifikasikan sebagai area berbintik-bintik sedangkan area dengan penanda warna hijau merupakan area yang diklasifikasi sebagai kulit selain jerawat dan bintik-bintik dicurigai sebagai noda. Gambar 6(b) merupakan matrik confusion perbandingan antara keadaan sebenarnya atau aktual dengan hasil prediksi. Pada matrik confusion tersebut baris dan kolom "N" merupakan kondisi area pengamatan (ROI) untuk kulit "normal", kolom "J" merupakan kondisi area pengamatan untuk kulit "jerawat" dan kolom "B" merupakan kondisi area pengamatan untuk kulit "bintik-bintik". Gambar 6(c) merupakan hasil akurasi dari klasifikasi foto input, perhitungan akurasi didapatkan dari perhitungan $(NN/JJ/BB) / (NN+NJ+NB + JN+JJ+JB + BN+BJ+BB)$ dimana "NN" merupakan baris N (normal) dan kolom N (normal), JJ merupakan baris J (jerawat) dan kolom J (jerawat) dan berturut-turut sampai dengan baris J (jerawat) dan kolom J (jerawat).

Tabel 2. Hasil Akurasi Deteksi Jerawat

No.	Nama File	Akurasi %
1.	U_01.jpg	94
2.	U_02.jpg	92
3.	U_03.jpg	95
4.	U_04.jpg	96
5.	U_05.jpg	93
6.	U_06.jpg	96
7.	U_07.jpg	93
8.	U_08.jpg	92
9.	U_09.jpg	94
10.	U_10.jpg	96
11.	U_11.jpg	96
12.	U_12.jpg	95
13.	U_13.jpg	91
14.	U_14.jpg	94
15.	U_15.jpg	95
16.	U_16.jpg	92
17.	U_17.jpg	94
18.	U_18.jpg	90
19.	U_19.jpg	89
20.	U_20.jpg	94
21.	U_21.jpg	93
22.	U_22.jpg	96
23.	U_23.jpg	91
24.	U_24.jpg	96
25.	U_25.jpg	93
26.	U_26.jpg	86
27.	U_27.jpg	93
28.	U_28.jpg	92
29.	U_29.jpg	88
30.	U_30.jpg	95
Rata-rata Akurasi		93,13 %

Hasil akurasi sistem menunjukkan bahwa klasifikasi deteksi jerawat menggunakan SVM sebesar 93,13% seperti ditunjukkan pada tabel 2.

PENUTUP

Berdasarkan implementasi program dan analisa hasil yang bersesuaian dengan teori pendukung pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses akuisisi data foto berpengaruh pada tingkat akurasi klasifikasi kondisi kulit wajah, pencahayaan dan kosmetik akan mempengaruhi akurasi dari pemisahan area pengamatan.
2. Elemen warna Cr, Cb dan Hue dapat dengan baik mengenali warna kulit wajah manusia pada rentang nilai $140 \leq Cr \leq 165$ dan $140 \leq Cb \leq 195$ dan $0,01 \leq Hue \leq 0,1$.
3. Modifikasi warna menggunakan perhitungan jarak euclidean dengan menggunakan elemen dari ruang warna Cr, biru dan sudut cosinus dari warna biru dapat memisahkan area pengamatan yang dicurigai sebagai jerawat maupun bintik-bintik dengan baik.
4. Metode klasifikasi pola tekstur kulit dengan menggunakan fitur orde pertama mean, standar deviasi, skewness, kurtosis dan fitur orde kedua dari Gray Level Co-occurent Matrix (GLCM) dengan empat fitur yaitu contrast, correlation, energy, homogeniyt, dan empat sudut 0° , 45° , 90° , 135° dapat dikombinasikan dengan baik untuk proses klasifikasi dan pelatihan menggunakan metode Support Vector Machine (SVM).

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chuan-Yu Chang, Shang-Cheng Li, Pau-Choo Chung, Jui-Yi Kuo, dan Yung-Chin Tu. *Automatic Facial Skin Defect Detection System*. BWCCA, 527-532. 2010.
- [2] Chuan-Yu Chang dan Heng-Yi Liao. *Automatic Facial Spots and Acnes Detection System*. JCDSA, 28-35. 2013.
- [3] Freyssineta Kanditami P, DR. Deni S, dan Achmad Rizal, ST., MT. *Analysis Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE) and Region Growing To Detect The Breast Cancer Symptoms on Mammogram Image*. Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Bandung.
- [4] Gonzales, Rafael C. *Digital Image Processing Using MATLAB*. Pearson Education. 2004.
- [5] Irawan, Ferizal. *Buku Pintar Pemograman Matlab*. Yogyakarta, Mediakom. 2012.
- [6] M. Shamsul Arifin, M. Golam Kibria, A. Firoze, M. Ashraful Amini, dan Hong Yan. *Dermatological disease diagnosis using color-skin images*. ICMLC, 1675 – 1680. 2012.
- [7] Mohamed Eisa. *Preliminary Diagnostics of Mammogram Using Moments And Texture Feature*. Computer Science Department, Mansoura University. 2009.
- [8] Prasetyo, Eko. *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta, ANDI. 2011.
- [9] Putra, Darma. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta, Andi. 2010.
- [10] Rajesh Garg, Bhawna Mittal dan Sheetal Garg. *Histogram Equalization Techniques For Image Enhancement*. IJECT Vo 1. 2, issue. H.I.T., Sonapat, Haryana, India, S.M.Hindu Sr.Sec.School, Sonapat, Haryana, India. 2011.

- [11] S. Chitra. *Comparative Study for two color spaces HsCbCr and YCbCr in Skin Color Detection*. AMS, 4229 - 4238. 2012.
- [12] Shamik Sural, Gang Qian, dan Sakti Pramanik. *Segmentation and Histogram Generation Using the HSV Color Space for Image Retrieval*. Image Processing vol. 2, 589592. 2002.