

## PENGLASIFIKASIAN WARNA KULIT BERDASARKAN RAS MENGUNAKAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)

Human Skin Classification Based On Races  
Using Support Vector Machine (SVM) Algorithm

Rahmah Ilyarisma<sup>1</sup>, I Gede Pasek Suta W.<sup>2</sup>, Lalu A. Syamsu Irfan<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Pengolahan citra berhubungan erat dengan proses transformasi citra. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan kualitas citra yang lebih baik. Namun seiring dengan perkembangan ilmu komputer yang memungkinkan manusia dapat mengambil informasi dari citra tersebut. Maka image processing tidak dapat dilepaskan dengan bidang Computer Vision. Computer vision merupakan suatu konsentrasi ilmu yang digunakan untuk mengekstrak/mengenalai suatu objek yang nantinya akan dijadikan informasi untuk menyelesaikan masalah tertentu.

Penelitian ini mengimplementasikan algoritma Support Vector Machine (SVM) untuk melakukan klasifikasi kulit dan non-kulit dari inputan image. Selanjutnya metode ini juga digunakan untuk klasifikasi jenis kulit manusia dengan image masukan berukuran 400 x 400 piksel. Hasil dari penelitian dengan menggunakan metode ini memberi akurasi sebesar 92,5%.

**Kata kunci :** Pengolahan Citra, Computer Vision, Klasifikasi, Support Vector Machine.

### ABSTRACT

Image processing closely repeated to the image transformation process, which is part of Computer Vision. This process aims to obtain a better image quality. The development of computer science makes image processing allow people to retrieve information from the image. The computer vision can be implemented field to extract / identify an object for solving a particular problem.

This research implemented Support Vector Machine (SVM) algorithm to classify the skin and non-skin of an input image. Next, by using this algorithm the type of human skin color can be classified. The input image size in this research is 400 x 400 pixels. The experiments result show the proposed method gives 92,5% of accuracy.

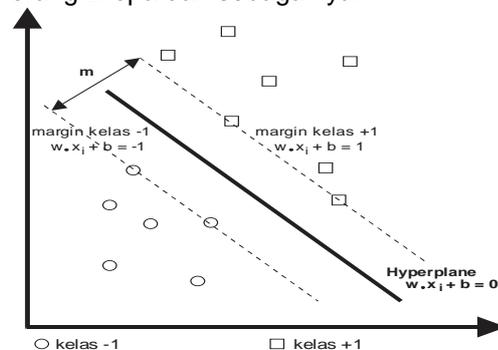
**Keywords:** Image Processing, Computer Vision, Clasification, Support Vector Machine.

### PENDAHULUAN

Zaman sekarang ini, perkembangan teknologi berkembang cukup pesat khususnya dalam hal pengolahan citra. Citra atau biasa di kenal dengan sebutan image adalah gambar pada bidang dua dimensi. Pengolahan citra sangat penting untuk melakukan pemantapan citra, seperti memperbaiki citra yang rusak hingga melakukan pencegahan (sensor) pada citra yang tidak layak seperti pornografi dan sebagainya. Banyak alat yang canggih dan software yang biasa digunakan untuk mengolah citra.

Citra adalah kombinasi antara titik-titik untuk menciptakan suatu imitasi dari suatu obyek. Citra juga bisa berwujud gambar dua dimensi, seperti lukisan dan foto. Citra skala keabuan adalah citra yang mempunyai nilai minimum 0 dan nilai maksimum 255. Nilai 0 merepresentasikan warna hitam dan 255 merepresentasikan warna putih. Metode

pewarnaan ini dapat digunakan untuk mengklasifikasi jenis kulit berdasarkan RAS. Mengklasifikasi warna kulit ini bisa menentukan jenis kulit dari Negara berbeda, seperti kulit orang Asia, kulit orang Afrika, kulit orang Eropa dan sebagainya.



Gambar 1. Skema pengambilan objek dengan dua kamera yang sejajar.

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

Banyak metode yang digunakan untuk melakukan klasifikasi jenis kulit berdasarkan

RAS Salah satunya yaitu algoritma Support Vector Machine (SVM) yang merupakan salah satu teknik pengklasifikasian yang berdasarkan pada teori optimasi yang berasal dari teori pembelajaran statistik. Algoritma ini merupakan algoritma terbaik untuk melakukan klasifikasi dan optimasi.

**Ilustrasi Algoritma SVM.** SVM (Support Vector Machine) adalah metode learning machine yang bekerja atas prinsip Structural Risk Minimization (SRM) dengan tujuan menemukan hyperplane terbaik yang memisahkan dua buah class pada ruang input. Teknik Support Vector Machine (SVM) ini menarik dalam bidang data mining maupun machine learning karena performansinya yang meyakinkan dalam memprediksi kelas suatu data baru. Dalam hal ini fungsi pemisah yang kita cari adalah fungsi linier. Fungsi ini bisa didefinisikan sebagai:

$$f(x) = w^T x + b \text{ atau } w \cdot x_i + b = 0$$

$$w \cdot x_i + b \leq -1 \text{ dan } w \cdot x_i + b \geq +1$$

Persamaan di atas  $f(x)$  adalah persamaan untuk mencari garis fungsi linier (hyperplane). Dimana  $w$  adalah bobot yang di cari,  $x_i$  adalah nilai data inputan dan  $b$  adalah bias yang bernilai 1 (Prasetyo, E., 2011).

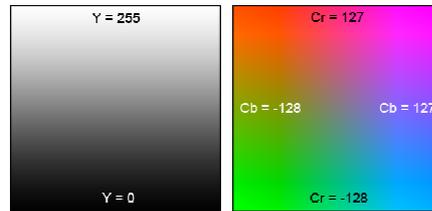
Pengolahan Citra merupakan suatu proses yang berhubungan dengan transformasi citra, dan bertujuan untuk mendapatkan kualitas citra yang lebih baik.

Sistem Pewarna : Tujuan dari colour system adalah untuk memfasilitasi spesifikasi warna dalam beberapa standar. Esensinya, model warna adalah representasi sistem koordinat dan sub-space di dalam sistem di mana setiap warna direpresentasikan oleh titik tunggal. (Prasetyo, E., 2012).

Model Warna, Antara lain :

- RGB (Red, Green, Blue). Merupakan warna dasar yang dapat diterima oleh mata manusia. Setiap piksel pada citra warna mewakili warna yang merupakan kombinasi dari tiga warna dasar RGB.

• YCbCr



Gambar 2. Pewarnaan YCbCr

Model warna YCbCr memisahkan nilai RGB menjadi informasi luminance dan chrominance yang berguna untuk aplikasi kompresi. Y memiliki rentan nilai minimum 0 (hitam) dan maksimum 255 (putih). Cb dan Cr adalah perbedaan biru dan merah dimana nilainya sama yaitu minimum -128 dan maksimum 127. Persamaan konversi nilai RGB ke YCbCr :

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$

$$Cb = -0.16874R - 0.33126G + 0.5B$$

$$Cr = 0.5R - 0.41869G - 0.08131B$$

Persamaan normalisasi nilai YCbCr adalah sebagai berikut :

$$Y' = \frac{Y - Y_{min}}{Y_{max} - Y_{min}} = \frac{Y - 0}{255 - 0} = \frac{Y}{255}$$

$$Cb' = \frac{Cb - Cb_{min}}{Cb_{max} - Cb_{min}} = \frac{Cb - (-128)}{127 - (-128)} = \frac{Cb + 128}{255}$$

$$Cr' = \frac{Cr - Cr_{min}}{Cr_{max} - Cr_{min}} = \frac{Cr - (-128)}{127 - (-128)} = \frac{Cr + 128}{255}$$

- HSV. Hue menyatakan warna sebenarnya, seperti merah, violet, dan kuning. Saturation menyatakan tingkat kemurnian warna cahaya, mengindikasikan banyak warna putih yang telah diberikan pada suatu warna. value memiliki arti kecerahan dari warna yang ada variasi dengan warna saturation. Nilainya berkisar antara 0 sampai 100%. Apabila nilainya 0 maka warnanya akan menjadi hitam dan apabila nilainya dinaikkan maka kecerahan akan menaik dan akan muncul variasi-variasi baru dari warna tersebut. Persamaan konversi nilai RGB ke HSV :

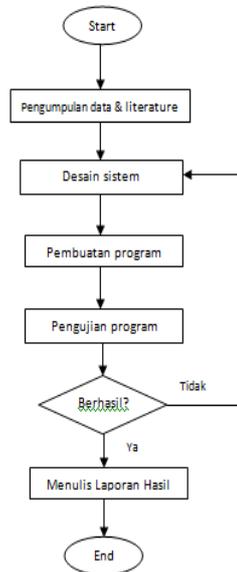
$$H = \tan^{-1} \left[ \frac{3(G-B)}{(R-G)+(R-B)} \right]$$

$$S = 1 - \left[ \frac{\min(R,G,B)}{V} \right]$$

$$V = (R+G+B)/3$$

**ETODE PENELITIAN**

**Rancangan Penelitian :**



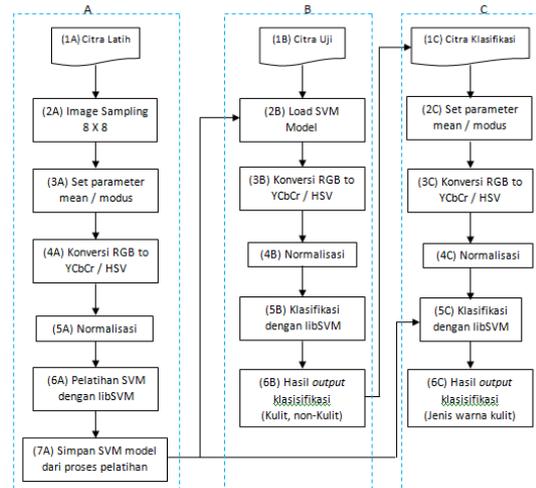
Gambar 3. Rancangan Penelitian

Gambar di atas, dimulai dengan pengumpulan data dan literature, dilanjutkan dengan perancangan sistem yang akan dibangun, pembuatan program serta pengujian program. Apabila program belum berhasil, maka proses akan kembali ke perancangan sistem yang dibuat. Jika program yang dibuat berhasil, maka akan dilanjutkan ke pembuatan laporan tugas akhir ini.

Penelitian ini menggunakan Metode Algoritma Support Vector Machine (SVM) untuk melakukan klasifikasi warna kulit berdasarkan 5 jenis kulit dengan langkah pertama memisahkan antara warna kulit dan non-kulit pada citra yang di-input-kan, klasifikasi dan pemisahan warna tersebut dilakukan dengan menggunakan algoritma SVM dengan libSVM pada Java. Library ini menggunakan algoritma SVM untuk melakukan pelatihan pada data agar bisa mengenali kulit dan non-kulit serta mengenali jenis warna kulit manusia yang akan diklasifikasi. Dari hasil pelatihan diperoleh SVM model yang kemudian digunakan untuk memberikan hasil keluaran klasifikasi dari suatu gambar.

Proses pelatihan pembuatan model SVM dan proses pengujian hingga proses klasifikasi dilakukan dengan menggunakan bahasa program Java dengan software Netbeans IDE 8.0.

**Rancangan Sistem :**



Gambar 4. Perancangan Sistem

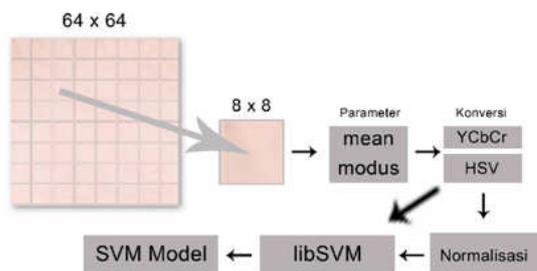
Proses Pelatihan (A) langkah utama yang diambil adalah peng-input-an data berupa citra gambar (xi). Kemudian membagi citra inputan menjadi 8x8 piksel. Dari setiap bagian citra yang telah dibagi dilakukan pemilihan parameter yang akan di gunakan yaitu mean atau modus untuk mencari satu nilai rata-rata atau nilai yang paling sering muncul. Dari salah satu pemilihan parameter tersebut dilanjutkan men-konversi warna RGB dari xi menjadi warna YCrCb atau warna RGB dari xi menjadi warna HSV. Nilai yang diperoleh kemudian dinormalisasi untuk sebagai inputan ke dalam libSVM. Kemudian memasuki pelatihan menggunakan algoritma SVM dimana akan dicari nilai hyperplane dan pembagian bobot pada kelas +1 dan kelas -1. Data akan disimpan sesuai dengan kelasnya yaitu kelas +1 adalah warna kulit dan kelas -1 untuk warna bukan kulit. Dari penelitian ini, data akan disimpan sesuai dengan kelasnya, dimana telah ditentukan kelas 1, 2, 3, 4, 5 adalah kelas untuk ke-5 variasi warna kulit, dan kelas 0 adalah untuk kelas non-kulit. Setelah proses pelatihan menggunakan libSVM, hasilnya akan disimpan berupa SVM model dalam bentuk file.

Proses pengujian (B) citra yang dimulai dengan penginputan dan pembacaan citra uji. Citra input yang akan diuji terlebih dahulu di baca yang kemudian memanggil SVM model untuk menentukan konversi nilai dari RGB ke YcbCr atau dari RGB ke HSV sesuai dengan SVM model yang dipanggil. Setelah nilai dikonversi kemudian nilai tersebut dinormalisasi untuk sebagai inputan pada libSVM. Dalam proses libSVM, program akan membaca jika kulit maka pixel pada citra uji

akan diteruskan dan jika non-kulit pixel pada citra uji akan diubah menjadi warna biru. Maka akan tampil hasil keluaran berupa citra yang sudah ter-filter kulit dan non-kulit.

Proses pengklasifikasian (C) yang dimulai dengan penginputan citra, dimana citra inputannya adalah citra hasil keluaran dari proses pengujian. Citra input yang akan diklasifikasi terlebih dahulu di baca yang kemudian ditentukan parameter yang akan digunakan yaitu antara Mean atau Modus. Setelah itu dilakukan konversi nilai dari RGB ke YcbCr atau RGB ke HSV. Nilai tersebut kemudian di normalisasi untuk sebagai inputan ke libSVM. Dalam proses libSVM, program akan melakukan klasifikasi jenis warna kulit dari citra klasifikasi yang diinputkan. Maka akan tampil hasil keluaran berupa klasifikasi tipe jenis warna kulit diantaranya yaitu kulit Hitam Pekat, kulit Hitam, kulit Coklat, kulit Putih Asia, atau kulit Putih Eropa.

Tahapan – Tahapan Pelatihan (A) :



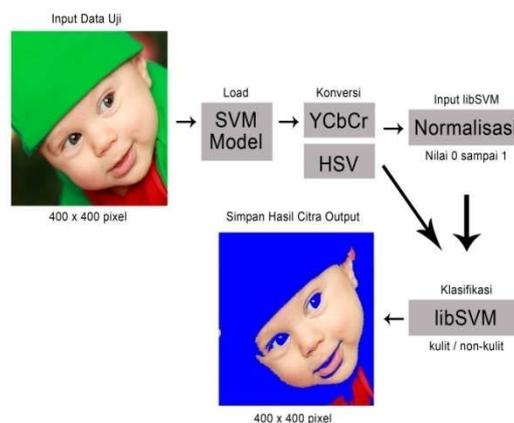
Gambar 5. Proses Pelatihan

1. Input image latih sebanyak 100 tiap kelas, yakni kelas non-kulit, kulit hitam pekat, kulit hitam, kulit coklat, kulit putih asia, dan kulit putih eropa. Ukuran setiap image latih sama 64 x 64 piksel dengan format JPG dengan tipe warna RGB.
2. Image Sampling (8x8 piksel) bertujuan untuk mempersingkat proses komputasi. Image kecil tersebut akan menghasilkan 1 nilai hasil rata-rata (Mean) atau hasil Modusnya. Jadi dari 1 data latih akan menghasilkan 64 nilai R, 64 nilai G, 64 nilai B. Untuk 1 data latih akan menghasilkan 192 nilai dimana untuk 60 data di setiap kelasnya memperoleh jumlah nilai total  $60 \times 64 \times 192 = 69.120$  nilai.
3. Menghitung Mean / Modus bertujuan untuk menghasilkan 1 nilai dari image sampling. Mean merupakan pemusatan data dengan mengambil nilai rata-rata dari sekumpulan data. Sedangkan modus juga merupakan pemusatan data dengan mengambil nilai

dominan dari sekumpulan data (Susanti, S., 2014).

4. Konversi Citra RGB ke YCbCr / HSV bertujuan untuk memisahkan warna dari atribut warnanya (luminance dan chominance)
5. Normalisasi bertujuan untuk menghasilkan kisaran nilai 0 – 1 sebagai inputan ke libSVM pada java.
6. SVM Model, nilai selanjutnya diinputkan ke libSVM, dan data hasil pelatihan disimpan pada SVM model.

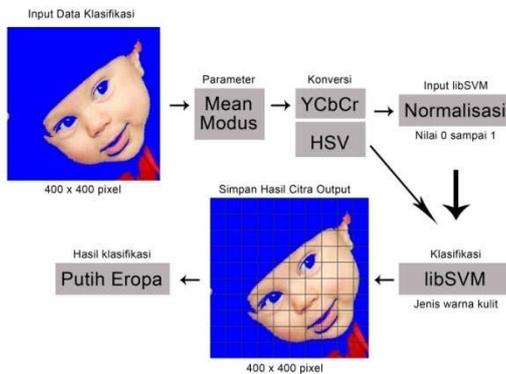
Tahapan – Tahapan Pengujian (B) :



Gambar 6. Proses Pengujian

1. Input Image yang akan diklasifikasi, yakni image yang terdiri dari warna kulit dengan ukuran 400x400 piksel. Setiap piksel pada image uji akan diklasifikasi dengan nilai pada SVM model.
2. Load SVM Model untuk melakukan klasifikasi kulit dan non-kulit. (SVM model dengan parameter Mean dengan model warna YCbCr dengan data latih non-kulit 100 dan data latih kulit 60 setiap kelasnya).
3. Konversi Citra RGB ke YCbCr / HSV bertujuan untuk memisahkan warna dari atribut warnanya (luminance dan chominance).
4. Normalisasi bertujuan untuk menghasilkan kisaran nilai 0 – 1 sebagai inputan ke libSVM pada java.
5. Klasifikasi, setelah proses normalisasi nilai diinputkan ke libSVM, dan di lakukan proses klasifikasi menggunakan libSVM dengan SVM model, maka keluar hasil output image yang terfilter kulit dan non-kulit. Hasil output di simpan dalam format file JPG.

Tahapan – Tahapan Pengklasifikasian (C) :



Gambar 7. Proses Pengklasifikasian

1. Input Image yang akan diklasifikasi, yakni image hasil output pada proses pengujian.
2. Menghitung Mean / Modus bertujuan untuk menghasilkan 1 nilai dari image sampling.
3. Konversi Citra RGB ke YCbCr/HSV bertujuan untuk memisahkan warna dari atribut warnanya (luminance dan chominance).
4. Normalisasi bertujuan untuk menghasilkan kisaran nilai 0 – 1 sebagai inputan ke libSVM pada java.
5. Klasifikasi, setelah proses normalisasi nilai diinputkan ke libSVM, dan di lakukan proses klasifikasi menggunakan libSVM dengan SVM model, maka keluar hasil output berupa jenis warna kulit.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data hasil pengujian dengan image uji RGB dengan format JPG ukuran 400x400 piksel, dengan pemanggilan beberapa SVM model:

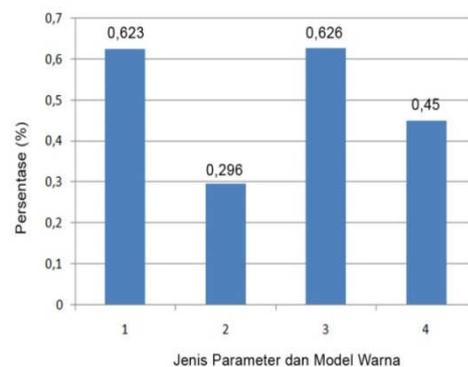
- 1a. Non-kulit 100, kulit 60 perkelas (Mean, HSV)
- 1b. Non-kulit 100, kulit 60 perkelas (Modus, HSV)
- 1d. Non-kulit 100, kulit 60 perkelas (Mean, YCbCr)
- 1e. Non-kulit 100, kulit 60 perkelas (Modus, YCbCr)
- 2a. Non-kulit 60, kulit 60 perkelas (Mean, HSV)
- 2b. Non-kulit 60, kulit 60 perkelas (Modus, HSV)
- 2d. Non-kulit 60, kulit 60 perkelas (Mean, YCbCr)
- 2e. Non-kulit 60, kulit 60 perkelas (Modus, YCbCr)

- 3a. Non-kulit 30, kulit 30 perkelas (Mean, HSV)
- 3b. Non-kulit 30, kulit 30 perkelas (Modus, HSV)
- 3d. Non-kulit 30, kulit 30 perkelas (Mean, YCbCr)
- 3e. Non-kulit 30, kulit 30 perkelas (Modus, YCbCr)

Tabel (1): Nilai Akurasi Keberhasilan Kulit dan Non-kulit

No.	TN	FN	TP	FP	Akurasi (%)
1a.	45,2	16	37	1,8	82,2
1b.	45,2	16	37	1,8	82,2
1c.	57,8	6	34,7	1,5	92,5
1d.	31,4	31	37	0,6	68,4
2a.	50,2	14	34	1,8	84,2
2b.	50,2	14	34	1,8	84,2
2c.	0	65	35	0	35
2d.	39,5	23	37	0,5	76,5
3a.	57	9	34	0	91
3b.	57	9	34	0	91
3c.	0	65	35	0	35
3d.	42	22	36	0	78

Hasil analisis ROC (Received Operating Characteristic) dengan data latihan non-kulit 100 dan kulit 100 perkelas. Untuk menghitung data ROC ini semua data latihan di acak 50 sebagai data latihan dan 50 sebagai data uji yang dilakukan disetiap kelas. Analisis ini dilakukan sebanyak 5 kali, dan diperoleh hasil seperti di bawah ini:



Gambar 8. Grafik ROC

Keterangan jenis parameter dan model warna untuk Grafik di atas adalah :

1. Data menggunakan model warna YCbCr dengan parameter Modus.
2. Data menggunakan model warna YCbCr dengan parameter Mean.

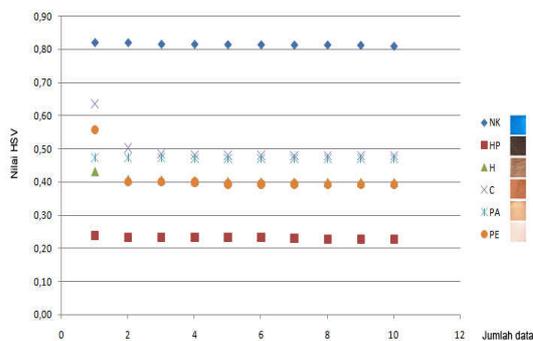
3. Data menggunakan model warna HSV dengan parameter Modus.
4. Data menggunakan model warna HSV dengan parameter Mean.

Grafik di atas dapat dilihat hasil terbaik jatuh pada nomor 3 dengan nilai persentase sebesar 62,6% dengan model warna HSV parameter modus. Hasil perhitungan ROC dari tiap kelas dari model warna HSV dengan parameter modus ini adalah seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel (2): Nilai Akurasi Keberhasilan Kulit dan Non-kulit

Jenis Kelas	Benar	Salah	Tp (%)	TN (%)
Non-Kulit	30	20	60	40
Hitam Pekat	44	6	88	12
Hitam	23	27	46	54
Coklat	31	19	62	38
Putih Asia	27	23	54	46
Putih Eropa	33	17	66	34
Rata-rata	31,333	18,667	62,667	37,333

Tabel di atas dapat dilihat penyebaran data yang dihasilkan dari grafik di bawah ini sesuai dengan data ROC terbaik yaitu dengan model warna HSV dengan parameter Modus. Data grafik di bawah di ambil rata-rata dari 10 data di setiap kelasnya sehingga tampil penyebaran data seperti pada grafik:



Gambar 9. Grafik ROC

Grafik di atas dapat di lihat penyebaran data yang dihasilkan. Terjadi pengelompokan nilai antara nilai tertentu di setiap kelas kulitnya. Data di ambil dari nilai rata-rata dari 10 data latih. Grafik di atas menggambarkan 1 titik (satu nilai) yang tersimpan di dalam libSVM. Nilai untuk per titik di ambil dari nilai hasil perhitungan menggunakan parameter modus dengan model warna HSV. Maka didapatkan hasil seperti pada Grafik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pemilihan jenis model warna dan parameter mempengaruhi pada hasil output citra. Dari ke-empat variasi yang dilakukan, diperoleh output terbaik dari model warna YCbCr dengan parameter modus dengan akurasi 92,5% untuk klasifikasi kulit dan non-kulit.

Hasil prediksi keberhasilan pada data acak sebanyak 50 data untuk pelatihan dan 50 data untuk pengujian didapatkan persentase keberhasilan 62,6% dengan model warna HSV parameter modus.

Pemilihan citra latih memiliki pengaruh besar dalam menentukan keberhasilan program pada saat dilakukan pengujian, dan belum tentu semakin banyak data latih hasil yang diperoleh semakin baik.

Proses pengkalsifikasian pada penelitian ini, warna kulit menggunakan algoritma SVM ini dibutuhkan spesifikasi komputer yang cukup baik, agar memperlancar proses komputasi.

Pemilihan data pada pelatihan sebaiknya lebih bervariasi dan dilakukan pengecekan tiap kelasnya, agar di kelas yang 1 dengan kelas yang lain tidak memiliki kesamaan nilai.

## DAFTAR PUSTAKA

Effendy N., "Deteksi pornografi pada citra digital menggunakan pengolahan citra dan jaringan syaraf tiruan." (online-PDF). SECURED.

Hidayatullah, M. F., dan Hapsari Y., 2013, "Automatic Nipple Detection Pada Citra Pornografi Menggunakan Algoritma Viola And Jones berbasis AdoBoost untuk Feature Selection, Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2013," Semarang.

Ma Z., Leijo A., 2010, Human Skin Color Detection In Rgb Space With Bayesian Estimation Of Beta Mixture Models, 8th European Signal Processing Conference (EUSIPCO), Aalborg, Denmark.

Osuna E. E., Freund R., dan Girosi F., 1997, Support Vector Machines: Training and Applications, Massachusetts Institute Of Technology Artificial Intelligence Laboratory And Center For Biological And Computational Learning Department Of Brain And Cognitive Sciences.

Prasetyo E., 2012, Data Mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab, Andi, Yogyakarta.

Prasetyo E., 2011, Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya menggunakan Matlab, Andi, Yogyakarta.

Putro M. D., Adji T. B., dan Winduratna B., 2012, Sistem Deteksi Wajah dengan Menggunakan Metode Viola-Jone, Seminar Nasional "Science, Engineering and Technology", SciETec.

Santoso B., Tutorial Support Vector Machine. Teknik Industri, ITS. Surabaya.

Susanti, S., 2014, Pengklasifikasian Warna Kulit Berbasis Piksel Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan, Skripsi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram, Mataram.