

FILTER HALAMAN WEB PORNOGRAFI MENGGUNAKAN KECOCOKAN KATA DAN DETEKSI WARNA KULIT

Yusron Rijal¹ dan Awalia Nofitasari²

¹email: yusronrijal@yahoo.com

²PT. Elpro Solusitama,

²email: awalia.nofitasari@gmail.com

ABSTRACT

This paper presents an effort to detect pornographic webpages. It was stated that a positive relationship exists between percentage of human skin color in an image and the image itself (Jones et.al., 1998). Based on the statement, rather than using the traditional method of text-filtering, this paper propose a new approach to detect pornographic images by using skin color detection. The skin color detection performed by using RGB, HSI, and YCbCr color model. Using algorithm stated by Ap-apid (Ap-apid, 2005), the system will classify nude and not-nude images. If one or more nude images are found, the system will block the webpage.

Keywords: *Webpage Filtering, Image Processing, Pornography, Nudity, Skin Color, Nude Images*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di bidang penangkapan dan pengolahan citra serta penyimpanan data, seiring dengan akses Internet yang semakin luas, secara signifikan meningkatkan aliran informasi di masyarakat. Salah satunya adalah penyebaran informasi yang berkaitan dengan pornografi. Internet adalah media yang mudah diakses, sehingga tiap orang yang mengerti cara membuka web browser, menggunakan situs pencarian kemudian masuk ke situs tertentu, dapat menampilkan halaman web yang mengandung pornografi hanya dengan mengetikkan beberapa kata kunci. (Lin, et. al, 2003:1)

Kebanyakan sistem komersial yang didesain untuk mencegah akses terhadap hal-hal yang mengandung pornografi seperti NetNanny, CyberSitter, CyberPatrol dan ChildWebGuardian memblokir situs web dengan membandingkan suatu alamat IP, alamat URL, atau teks dalam suatu halaman web dengan alamat IP, alamat URL, atau kata-kata tertentu yang ada dalam basis data sistem tersebut. Pendekatan tersebut efektif untuk memblokir situs web porno yang populer dan halaman web yang memiliki link ke situs web porno, tetapi kurang efektif dalam memblokir halaman web yang berisi koleksi citra pornografi karena halaman-halaman tersebut sering tidak berisi link ke halaman web lain yang mengandung pornografi atau tidak berisi kata-kata yang mengandung pornografi. (Liang, et. al, 2004:1)

Data statistik terhadap 4.000.000 halaman HTML yang dihimpun oleh Starykevitch dan Daoudi (Starykevitch, 2002) menunjukkan bahwa 70% dari halaman-halaman tersebut berisi citra

digital, dan sebuah halaman HTML rata-rata berisi 18,8 citra digital. Tinjauan statistik terhadap 1.232 halaman web porno dan 6.967 halaman web non-porno menunjukkan bahwa 72% halaman web porno berisi lebih dari 5 citra digital dan 60% dari halaman web porno berisi lebih dari 10 citra digital. 40% dari halaman web porno tersebut berisi lebih dari 5 link menuju file video dan citra digital. Karenanya, kemampuan untuk mendeteksi citra pornografi dapat menjadi alat yang berguna untuk menyaring hal-hal yang mengandung pornografi di Internet. (Abadpour, 2005:1)

Pornografi adalah konsep yang hingga kini belum memiliki definisi yang cukup saksama untuk membedakan citra mana yang mengandung pornografi dan citra mana yang tidak (Chan, et. al, 1999:1). Berdasarkan definisi pornografi oleh Lin (Lin et. al, 2003:2), halaman web yang mengandung citra pornografi didefinisikan sebagai halaman web yang didalamnya terdapat citra yang mengandung obyek manusia telanjang, manusia menunjukkan organ seksual, atau manusia sedang melakukan hubungan seksual. Sebuah citra dapat digolongkan sebagai citra pornografi bila didalamnya terdapat obyek manusia yang telanjang, manusia yang menunjukkan organ seksual, atau manusia yang sedang melakukan hubungan seksual. Citra tersebut umumnya memiliki banyak warna kulit, sehingga warna kulit merupakan salah satu perhatian utama dalam pendeteksian citra pornografi. Lebih jauh lagi, Lin (Lin et al, 2003) menyebutkan bahwa situs web pornografi umumnya mengandung kata-kata yang mengindikasikan pornografi.

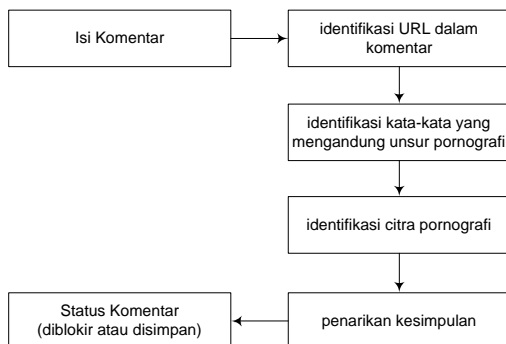
METODOLOGI

Perancangan Sistem

Tujuan utama penelitian yang dilakukan penulis adalah untuk menyaring halaman web yang mengandung citra pornografi.

Penyaringan halaman web yang mengandung citra pornografi diimplementasikan dengan membuat *script* penyaringan halaman web yang mengandung citra pornografi untuk kemudian ditambahkan kedalam *script* situs web tertentu, misalnya sebagai penyaring masukan pada layanan buku tamu online (umumnya pada situs web pribadi atau blog) atau layanan pendaftaran promosi iklan online (umumnya pada situs web iklan baris). Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dengan Apache sebagai web server.

Penyaringan halaman web yang mengandung unsur pornografi dilakukan menggunakan kombinasi dua metode, yaitu pencocokan kata (*text matching*) dan identifikasi citra pornografi. Secara umum, langkah-langkah penyaringan halaman web yang mengandung unsur pornografi dapat digambarkan pada blok diagram berikut:



Gambar 1. Blok diagram penyaringan halaman web

Berdasarkan blok diagram tersebut, proses identifikasi citra dibagi menjadi 4 tahap, yaitu:

1. Cari URL dalam komentar.
2. Cari kata-kata yang mengandung unsur pornografi.
3. Identifikasi citra pornografi pada URL tersebut.
4. Klasifikasikan halaman web, apakah termasuk halaman web yang mengandung unsur pornografi atau tidak.

Identifikasi URL Dalam Komentar

URL dalam komentar diidentifikasi berdasarkan pernyataan-pernyataan berikut:

1. Kebanyakan URL menggunakan protokol http (Boutell, 2009).
2. Protokol yang digunakan untuk mengakses file tertentu dalam sebuah web server dan menampilkannya dalam web browser adalah

protokol http (University of Illinois at Urbana-Champaign, 2009).

3. Protokol dan nama resource dipisahkan dengan tanda titik dua dan dua garis miring (Sun, 2009).
4. Untuk dapat diakses, sebuah URL tidak dapat mengandung spasi (Blogger, 2009).

Sehingga, sebuah rangkaian karakter yang memiliki rangkaian karakter "http://" akan dianggap URL oleh sistem dan rangkaian karakter tersebut akan disimpan hingga menemukan karakter spasi (" "). URL dapat pula disebutkan dalam sebuah *hyperlink*. Untuk mengantisipasi hal tersebut, sistem menghilangkan semua *tag* HTML dalam isi komentar sebelum melakukan pencarian rangkaian karakter "http://". Contoh isi komentar disampaikan pada Gambar 2.



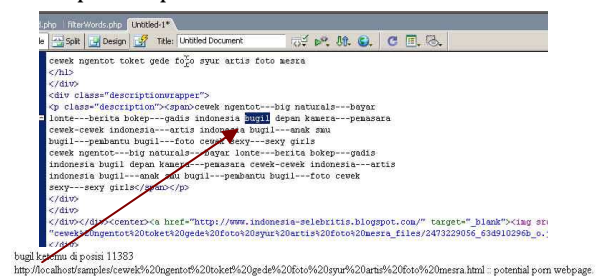
Gambar 2. Contoh komentar

URL pada Gambar 2 adalah http://www.break.com/pictures_nsfw/hottie-on-thebed664110.html.

Identifikasi Kata-kata Yang Mengandung Unsur Pornografi

Teknik yang digunakan adalah *text matching*, dimana isi HTML sebuah halaman web dicocokkan dengan daftar kata yang dimiliki sistem. Bila ditemukan adanya kata yang sama, sistem akan melakukan analisa lebih lanjut. Bila tidak ketemu, sistem akan menganggap bahwa komentar aman untuk disimpan.

Daftar kata yang mengandung unsur pornografi disusun berdasarkan hasil pengamatan terhadap 24 sampel halaman web. Kata yang dipilih adalah kata yang sering muncul dalam sampel halaman web pornografi tapi tidak muncul dalam sampel bukan halaman web pornografi. Contoh hasil *text matching* disampaikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh hasil *text matching*

Identifikasi Citra Pornografi

Jika proses pencarian kata yang mengindikasikan pornografi menghasilkan nilai TRUE, sistem mencari alamat citra pada isi HTML halaman web. Citra yang diidentifikasi adalah citra jenis JPEG (ekstensi .jpg dan .jpeg). Dengan demikian, alamat citra adalah alamat yang diawali dengan kata "http://" dan diakhiri dengan kata ".jpg" atau ".jpeg". Alamat citra dicari pada:

- alamat yang disebutkan dalam properti src sebuah *image*. Contoh: `...`
- alamat yang disebutkan dalam properti href sebuah *hyperlink*. Contoh: `...`

Bila jumlah alamat citra yang dihasilkan dari proses pencarian berjumlah lebih dari satu, sistem melakukan proses penyalinan file citra. Penyalinan file citra digital merupakan proses menyalin (*copy*) citra digital kedalam komputer *server*. Bila alamat citra tidak ditemukan, sistem menganggap bahwa halaman web tersebut tidak mengandung citra pornografi, sehingga sistem kemudian menyimpan isi komentar. Contoh hasil pencarian alamat citra digital disampaikan pada Gambar 4 dan Gambar 5.

```
foto
loadis.foto seksi.foto hot.foto mavano sari.foto artis indonesia.foto
```

Gambar 4. Alamat *file* citra digital pada properti src sebuah *image*



Gambar 5. Hasil penyalinan *file* citra digital

Secara umum, langkah-langkah identifikasi citra pornografi adalah (Ap-apid, 2005:3):

1. Deteksi piksel warna kulit dalam citra.
2. Cari atau bentuk area-area kulit berdasarkan hasil pendeteksian piksel.
3. Analisa tiap area kulit untuk mendapatkan petunjuk pornografi.
4. Klasifikasikan citra, apakah termasuk citra pornografi atau bukan.

Untuk mendeteksi piksel warna kulit, digunakan model warna tertentu. Model warna yang digunakan harus dapat membedakan piksel yang menyerupai warna kulit dengan piksel yang tidak menyerupai warna kulit. Dari piksel-piksel yang menyerupai warna kulit, diperkirakan daerah-daerah yang dapat dibentuk oleh piksel-piksel tersebut. Tiap daerah kulit kemudian

dihitung luasnya. Luas daerah kulit digunakan sebagai bahan penarikan kesimpulan (berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan) untuk mengambil kesimpulan apakah suatu citra tergolong citra pornografi atau tidak.

Pemilihan Model Warna

Untuk mendeteksi piksel warna kulit, digunakan tiga macam model warna: RGB, HSI, dan YCbCr. Lin (Lin et al, 2003:4) menyebutkan bahwa model warna default untuk *file* citra digital jenis JPEG dan GIF adalah RGB. Model warna HSI mewakili penerimaan mata manusia terhadap warna. YCbCr dapat digunakan untuk mengidentifikasi warna kulit manusia tanpa memperhatikan faktor perbedaan ras (Chai and Bouzerdoud, 1999). Model warna RGB tidak sesuai untuk mengidentifikasi piksel warna kulit karena model warna RGB tidak hanya menggambarkan warna tapi juga kecerahan warna. Hal ini dapat diatasi dengan penggunaan model warna HSI dan YCbCr. Model warna HSI dan YCbCr dapat memisahkan tingkat kecerahan piksel dengan kromatisitas warna (Chai & Bouzerdoud, 1999).

Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan nilai HSI sebagai berikut (Abadpour, 2005:15):

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

$$S = 1 - \frac{3}{R + G + B} \min(R, G, B) \quad (2)$$

$$I = \frac{1}{3} (R + G + B) \quad (3)$$

Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan nilai YCbCr sebagai berikut (Blogspot, 2009):

$$Y = (0,299 * R) + (0,587 * G) + (0,114 * B) \quad (4)$$

$$Cb = (-0,169 * R) + (-0,331 * G) + (0,5 * B) \quad (5)$$

$$Cr = (0,5 * R) + (-0,419 * G) + (-0,081 * B) \quad (6)$$

Penetapan Batas Ambang

Untuk memisahkan piksel warna kulit dengan piksel bukan warna kulit, diperlukan penentuan batas ambang untuk tiap model warna. Batas ambang ditentukan berdasarkan hasil eksperimen terhadap 85 sampel citra kulit manusia dan 58 sampel citra bukan kulit manusia.

Pendeteksian Warna Kulit

Pada dasarnya, deteksi kulit pada citra digital melibatkan dua proses, yaitu pembacaan piksel dan segmentasi citra. Pembacaan piksel

dilakukan untuk mengetahui nilai RGB tiap piksel. Dari nilai RGB tersebut, dilakukan perhitungan nilai HSI dan YCbCr. Dari nilai RGB, HSI, dan YCbCr yang diperoleh, dilakukan segmentasi citra. Segmentasi citra merupakan proses pemisahan piksel bukan warna kulit dengan piksel warna kulit menggunakan batas ambang tertentu untuk tiap model warna. Piksel yang dianggap bukan piksel warna kulit akan diubah warnanya menjadi hitam, sedangkan piksel warna kulit akan diubah warnanya menjadi putih. Dengan demikian, citra yang dihasilkan dari proses segmentasi citra adalah sebuah citra biner. Yang dimaksud citra biner adalah citra hitam putih, dimana piksel warna kulit direpresentasikan dengan warna putih, dan piksel bukan warna kulit direpresentasikan dengan warna hitam. Segmentasi citra dilakukan untuk mempermudah proses perhitungan luas area kulit.

Hasil segmentasi citra dari Gambar 5 disampaikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Citra biner hasil segmentasi

Batas ambang untuk model warna RGB ditetapkan berdasarkan pernyataan-pernyataan berikut:

1. Kulit manusia terdiri atas darah yang berwarna merah dan melanin yang berwarna kuning atau coklat. Dengan demikian, kulit manusia (pada citra selain hitam putih dan keabuan) tidak mungkin berwarna hitam, putih, atau abu-abu.
2. Piksel (pada model warna RGB) dapat digolongkan sebagai piksel warna kulit jika memiliki nilai $R > G$ atau $R > B$ atau keduanya. Pernyataan tersebut bila digunakan memerlukan analisa lebih lanjut, karena pernyataan $R > G$ atau $R > B$ hanya berlaku jika citra tidak memiliki piksel (selain warna kulit) berwarna merah (Brown et.al., 2001).

Dari pernyataan-pernyataan tersebut, batas ambang untuk model warna RGB ditetapkan sebagai berikut:

- a. Piksel dianggap bukan warna kulit jika berwarna putih (255, 255, 255), berwarna hitam (0, 0, 0), ataupun abu-abu ($R = G = B$).
- b. Piksel dianggap bukan warna kulit jika $R \leq G$ atau $R \leq B$.

Batas ambang HSI dan YCbCr diperoleh dari hasil eksperimen terhadap 85 sampel citra warna kulit dan 58 sampel citra bukan warna

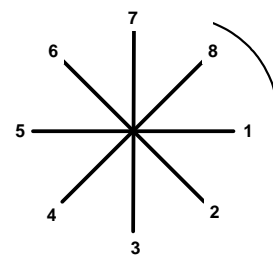
kulit. Batas ambang untuk model warna HSI sebagai berikut:

- a. *Hue* lebih besar dari -1 dan lebih kecil dari 15 ($-1 < H < 15$), dengan nilai *Saturation* antara 3 dan 65 ($3 < S < 65$)
- b. *Hue* lebih besar sama dengan 15 dan lebih kecil dari 45 ($15 \leq H < 45$), dengan nilai *Saturation* antara 3 dan 70 ($3 < S < 70$)
- c. *Hue* lebih besar sama dengan 45 dan lebih kecil dari 75 ($45 \leq H < 75$), dengan nilai *Saturation* antara 3 dan 65 ($3 < S < 65$)

Batas ambang YCbCr ditetapkan sebagai berikut:

- a. Kroma biru lebih besar dari -61 dan lebih kecil dari 7 ($-61 < Cb < 7$)
- b. Kroma merah lebih besar dari 10 dan lebih kecil dari 101 ($10 < Cr < 101$)

Segmentasi citra akan membentuk area-area kulit. Perhitungan luas area kulit dilakukan menggunakan metode *Freeman's Chain Code* yang telah dimodifikasi (Rijal et.al, 2006). Model *chain code* yang digunakan penulis adalah *chain code* dengan delapan arah mata angin (Gambar 7). Tiap arah pergeseran direpresentasikan dengan angka tertentu, dimana angka terkecil adalah arah permulaan pergeseran. Untuk menyederhanakan algoritma perhitungan luas, pergerakan *chain code* ditetapkan ke kanan searah jarum jam. Angka terkecil menunjukkan arah permulaan penelusuran piksel. Sehingga, penelusuran piksel dimulai dari kanan koordinat, kemudian kanan bawah, bawah, kiri bawah, kiri, kiri atas, atas, kanan atas, demikian seterusnya hingga semua piksel telah ditelusuri. Area yang dikenai proses perhitungan luas adalah area berwarna putih. Satuan luas yang digunakan adalah piksel. Contoh hasil perhitungan luas disampaikan pada Gambar 8.



Gambar 7. *Chain code* yang dimodifikasi



Gambar 8. Contoh hasil perhitungan luas

Dari informasi luas tiap area kulit, dihitung luas piksel kulit. Luas piksel kulit kemudian dibandingkan dengan luas piksel bukan kulit. Jika

persentase jumlah piksel warna kulit dibandingkan dengan jumlah piksel bukan warna kulit lebih besar dari 50 persen, citra dianggap citra pornografi. Bila kurang dari sama dengan 50 persen, citra dianggap bukan citra pornografi. Batas ambang prosentase perbandingan luas piksel kulit terhadap piksel bukan warna kulit ditentukan berdasarkan hasil eksperimen terhadap 120 citra pornografi dan 32 citra bukan pornografi.

Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan proses penentuan apakah suatu halaman web tergolong halaman web pornografi atau tidak. Kriteria yang digunakan untuk penarikan kesimpulan adalah adanya kata yang mengindikasikan unsur pornografi dan jumlah citra pornografi. Jika sistem tidak menemukan kata yang mengindikasikan pornografi, sistem akan menyimpan komentar. Jika sistem menemukan kata yang mengindikasikan pornografi tapi tidak menemukan satu pun citra pornografi dalam halaman web, sistem akan menyimpan komentar. Bila sistem menemukan adanya kata yang mengindikasikan pornografi dan menemukan setidaknya satu citra pornografi dalam halaman web, komentar tidak akan disimpan dan sistem akan menampilkan halaman pemblokiran komentar (Gambar 9).



Gambar 9. Halaman pemblokiran komentar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menguji akurasi penyaringan halaman web, digunakan 10 sampel URL. Sampel URL terdiri atas 6 halaman web pornografi dan 4 halaman web bukan pornografi.

Untuk menguji akurasi identifikasi citra pornografi, digunakan 178 sampel citra. Sampel citra terdiri atas 118 citra pornografi dan 60 citra bukan pornografi.

Uji akurasi penyaringan halaman web merupakan uji kuantitatif, sehingga hasil pengujian dibagi dalam empat kelompok, yaitu kelompok *true positive* (tp), kelompok *true negative* (tn), kelompok *false positive* (fp), dan kelompok *false negative* (fn).

Uji Akurasi Penyaringan Halaman Web

Pengujian terhadap 10 sampel URL menghasilkan 6 halaman web pornografi dideteksi sebagai halaman web pornografi (tp = 60%), 0 halaman web pornografi deteksi sebagai bukan halaman web pornografi (tn = 0%), 2 halaman web bukan pornografi dideteksi sebagai halaman web pornografi (fp = 20%), 2 halaman web bukan pornografi dideteksi sebagai bukan halaman web pornografi (fn = 20%). Hasil pengujian disampaikan pada tabel 1.

Munculnya *false positive* dipengaruhi oleh adanya citra bukan pornografi yang diidentifikasi sebagai citra pornografi.

Tabel 1. Hasil uji akurasi penyaringan halaman web

No	Halaman Web	Dideteksi?
1	http://www.situsweb.com/2008/09/01/1.html	Ya
2	http://www.situsweb.com/2008/09/01/2.html	Ya
3	http://www.situsweb.com/2008/09/01/3.html	Ya
4	http://www.situsweb.com/2008/09/01/4.html	Ya
5	http://www.situsweb.com/2008/09/01/5.html	Ya
6	http://www.situsweb.com/2008/09/01/6.html	Ya
7	http://www.situsweb.com/2008/09/01/7.html	Ya
8	http://www.situsweb.com/2008/09/01/8.html	Ya
9	http://www.situsweb.com/2008/09/01/9.html	Tidak
10	http://www.situsweb.com/2008/09/01/10.html	Tidak

Kelompok 1 – Grup iklan banner yang 7 – Objek iklan web porno

Uji Akurasi Identifikasi Citra Pornografi

Pengujian terhadap sampel memberikan hasil sebagai berikut:









- 112 sampel citra pornografi dideteksi sebagai citra pornografi (tp = 62,9%).
- 6 sampel citra pornografi dideteksi sebagai citra bukan pornografi (tn = 3,37%)
- 51 sampel citra bukan pornografi dideteksi sebagai citra bukan pornografi (fn = 28,7%)
- 9 sampel citra bukan pornografi dideteksi sebagai citra pornografi (fp = 5%)

Beberapa hasil pengujian disampaikan pada tabel 2 dan tabel 3.

Munculnya *true negative* dapat dipengaruhi oleh kualitas citra, tingkat pencahayaan, serta keragaman warna kulit antar ras manusia. Munculnya *false positive* dapat dipengaruhi oleh antara lain adanya warna latar belakang obyek manusia pada citra menyerupai warna kulit manusia, serta adanya obyek manusia pada citra yang memenuhi sebagian besar luasan citra, misalnya pada citra foto manusia.

Tabel 2. Beberapa hasil pengujian terhadap citra pornografi

No.	Citra sampel	Hasil Pengolahan Citra	Ter-identifikasi ?
1			Ya

2			Ya
3			Ya
4			Ya
5			Ya

Tabel 3. Beberapa hasil pengujian terhadap citra bukan pornografi

No.	Citra sampel	Hasil Pengolahan Citra	Teridentifikasi
1			Tidak
2			Ya
3			Tidak
4			Ya
5			Tidak
6			Tidak
7			Tidak
8			Tidak
9			Tidak
10			Ya

PENUTUP

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa penyaringan halaman web pornografi menggunakan pendekatan deteksi warna kulit dapat dilakukan. Keberhasilan penyaringan halaman web pornografi sangat dipengaruhi oleh tingkat keberhasilan pendeteksian warna kulit.

Akurasi penyaringan halaman web dapat ditingkatkan dengan mengkombinasikan pendeteksian citra dengan sistem *IP filtering* dan *text filtering*. Beberapa metode yang dapat dilakukan untuk meningkatkan akurasi pendeteksian citra antara lain:

1. Melakukan penggolongan warna kulit berdasarkan kecerahan warna kulit.
2. Mengkombinasikan metode deteksi warna kulit dengan pendeteksian tepi.
3. Mengkombinasikan metode deteksi warna kulit dengan pengenalan fitur.
4. Mengkombinasikan metode deteksi warna kulit dengan identifikasi kontur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abadpour, A. & Kasaei, S. 2005. *Pixel-Based Skin Detection for Pornography Filtering*, (Online), (<http://ce.sharif.edu/~ipl/Papers/ljee-05-AA.pdf>, diakses 15 Pebruari 2009)
- [2] Achmad, U. 2005. *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Jogjakarta: Graha Ilmu
- [3] Anderson, D.L, Shapiro, L. 2006. *Introduction to Chain Codes*, (Online), (http://www.mind.ilstu.edu/curriculum/chain_codes_intro/chain_codes_intro.php?modGUI=162&compGUI=1704&itemGUI=2966, diakses 10 Maret 2009)
- [4] Ap-apid, R. 2005. *An Algorithm for Nudity Detection*, (Online), (<http://www.math.admu.edu.ph/~raf/pcsc05/proceedings/A14.pdf>, diakses 15 Pebruari 2009)
- [5] Arifianto, R.D. 2008. *Deteksi Wajah Menggunakan Metode Segmentasi Berbasis Model Warna Pada Objek Bergerak*, (Skripsi). STIKOMP Surabaya
- [6] Blogspot. 2009. *JPEG: The Most Popular Image Compression*, (Online), (<http://suicunesoul.blogspot.com/2008/10/jpeg-most-popular-image-compression-you.html>, diakses 10 Maret 2009)
- [7] Bosson, A., Cawleyz, G., Chanz, Y., & Harveyz, R. 2002. *Non-retrieval: blocking pornographic images*, (Online), (<http://www2.cmp.uea.ac.uk/~rwh/research/repri>

- [nts/civr2002.pdf](#), diakses 17 Pebruari 2009)
- [8] Boutell. 2009. *WWW FAQs: What is a URL?*, (Online), (<http://www.boutell.com/newfaq/definitions/url.html>), diakses 18 Maret 2009)
- [9] Brown, D.A., Craw, I., Lewthwaite J. 2001. *A SOM Based Approach to Skin Detection with Application in Real Time Systems*, (Online), (http://www.bmva.ac.uk/bmvc/2001/papers/33/accepted_33.pdf), diakses 19 Pebruari 2009)
- [10] Carlsson, A., Eriksson, A., Isik, M.. 2008. *Automatic Detection of Images Containing Nudity*, (Online), (<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/76159.pdf>), diakses 17 Pebruari 2009)
- [11] Castleman, K.R. 1996. *Digital Image Processing*. New Jersey: Prentice-Hall
- [12] Chan, Y., Harvey R., Smith D. 1999. *Building System to Block Pornography*, (Online), (<http://www2.cmp.uea.ac.uk/~rwh/research/reprints/cir99.pdf>), diakses 18 Pebruari 2009)
- [13] Gonzalez, R. C and Woods, R. E. 2002. *Digital Image Processing*. New Jersey: Prentice Hall
- [14] Jones, M. & Rehg, J. 1998. *Statistical Color Models with Application to Skin Detection*, (Online), (<http://www.hpl.hp.com/techreports/Compaq-DEC/CRL-98-11.pdf>), diakses 17 Pebruari 2009)
- [15] Liang K.M., Scott S.D., Waqas M. 2004. *Detecting Pornographic Images*, (Online), (<http://www.projekcarpet.com/detectingpornographicimages.pdf>), diakses 18 Pebruari 2009)
- [16] Lin, Y., Tseng, H. & Fuh, C. 2003. *Pornography Detection Using Support Vector Machine*, (Online), (<http://www.csie.mcu.edu.tw/~yklee/CVGIP03/CD/Paper/CV/CV-07.pdf>), diakses 17 Pebruari 2009)
- [17] Mandelbrot-Dazibao. 2009. *HSV Colorspace*, (Online), (<http://www.mandelbrot-dazibao.com/HSV/HSV.htm>), diakses 10 Maret 2009)
- [18] Munir, R. 2004. *Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung: Informatika
- [19] NCSU. 2009. *Color Principles - Hue, Saturation, and Value*, (Online), (http://www.ncsu.edu/scivis/lessons/colormodels/color_models2.html), diakses 10 Maret 2009)
- [20] PHP Documentation Group. 2009. *PHP Manual*, (Online), (<http://www.php.net/manual/en/>), diakses 10 Maret 2009)
- [21] RGBWorld. 2007. *Color*, (Online), (<http://www.RGBWorld.com.color.html>), diakses 18 Pebruari 2009)
- [22] Rijal, Y., Supeno, M. & Purnomo, M.H. 2006. *Deteksi Wajah Pada Objek Bergerak Dengan Menggunakan Kombinasi Gabor Filter Dan Gaussian Low Pass Filter*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI) 2006. Universitas Islam Indonesia
- [23] SitePoint Forum. 2009. *Don't get this bitshifting colors code*, (Online), (<http://www.sitepoint.com/forums/showthread.php?t=587190>), diakses 10 Maret 2009)
- [24] Starykevitch, B. & Daoudi, M.. 2002. *Poesia software architecture definition document*. (Online), (http://www.poesiafilter.org/pdf/Deliverable_3_1.pdf), diakses 18 Pebruari 2009)
- [25] Sun. 2009. *What is a URL?*, (Online), (<http://java.sun.com/docs/books/tutorial/networking/urls/definition.html>), diakses 18 Maret 2009)
- [26] University of Illinois at Urbana-Champaign. 2009. *What's a URL?*, (Online), (<http://www.cites.illinois.edu/101/url101.html>), diakses 18 Maret 2009)
- [27] Wang, J., Li, J., Wiederhold, G., & Firschein, O. 1998. *System for Screening Objectionable Images*, (Online), (<http://infolab.stanford.edu/IMAGE/JCC98/wang.pdf>), diakses 17 Pebruari 2009)
- [28] WebDeveloperNotes. 2009. *URLs - What is an URL?*, (Online), (<http://www.webdevelopersnotes.com/basics/urls.php3>), diakses 18 Maret 2009)
- [29] Wikipedia. 2007. *RGB Color Model*, (Online), (http://www.wikipedia.org/wiki/RGB_color_model.htm), diakses 18 Pebruari 2009)
- [30] Wilson, Brian. 2009. *URL Encoding*, (Online), (<http://www.blooberry.com/indexdot/html/topics/urlencoding.htm>), diakses 18 Maret 2009)
- [31] Wordpress. 2009. *Color Management*, (Online), (<http://warto.files.wordpress.com/2008/11/g-color-management.ppt>), diakses 10 Maret 2009)