ANALISIS CBIR (CONTENT BASED IMAGE RETRIEVAL) UNTUK MENENTUKAN TINGKAT KEMATANGAN BIJI KOPI JENIS ROBUSTA

Muhammad Syarif[1], Wijanarto[2]
Universitas Dian Nuswantoro, Ilmu Komputer, Teknik Informatika
Jl.Nakula 1 no. 5-11, Semarang, Jawa Tengah, 50131, (024) 3517261
E-mail :muhammad.syarif12@gmail.com[1], wijanarto.dinus@gmail.com[2]

Abstrak *- Di dalam perkembangan teknologi, keamanan menjadi prioritas utama. Baik keamanan data, hardware atau software. Dalam menjaga keamanan diperlukan data pribadi sebagai autentikasi dan validasi pengguna yang sah. Contoh data pribadi yang sering dijumpai adalah password. Biasanya, pengguna memasukkan password secara langsung menggunakan keyboard. Cara ini rentan terhadap pencurian password secara keystroke atau perekaman pengetikan pada keyboard, contohnya dengan aplikasi Keylogger. Pada tahun 2008, 78% terdapat ancaman pencurian informasi rahasia data pengguna, dan 76% menggunakan komponen keystroke logging untuk mencuri informasi seperti akun bank online.Maka dibuatlah beberapa variasi password yang meminimalisir interaksi langsung pengguna dengan keyboard. Salah satu cara adalah memanfaatkan kedipan mata menjadi password. Dengan Haar Cascade Classifier sebagai metode deteksi bagain tubuh tertentu suatu obyek, dan metode Contour sebagai deteksi kontur, dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi mata dan indikasi adanya kedipan. Setelah mata terdeteksi, dengan jarak, posisi obyek dan posisi sumber cahaya tertentu, maka akan didapatkan kontur mata sempurna sebagai acuan kedipan mata. Nilai threshold juga berpengaruh pada hasil kontur yang dihasilkan dari berbagai jenis mata baik bentuk maupun warnanya. Berdasarkan hasil pengujian terhadap 15 sampel password kedipan, didapatkan akurasi 71,43 %, dan pengujian keystroke dengan aplikasi keylogger, password kedipan tidak terekam dalam log file keylogger.*

Kata Kunci*: Deteksi kedipan mata, Haar cascade Classifier, Contour, password, login sistem.*

Abstract *- Security is acknowledged as the main priority in this advanced of technology, either it is hardware or software. Particularly, an authentication and legitimate users validation is crucially required as it is used for practical maintaining the personal data. Such a common outlook data might be familiarly seen in the form of password. The user merely need to directly enter the passwords on keyboard. Nonetheless, this way of using passwords are vulnerable to theft or recording keystroke typing on the keyboard, for example with a key logger application. In 2008, 78% contained the threat of data theft of confidential user information, and 76% using keystroke logging component to steal information such as bank account passwords online. Hence, it is made some variations that can minimize direct user interaction with the keyboard, an alternative way to utilize the blink of an eye into a password. With Haar Cascade Classifier as a detection methods, particular body of an object, and methods Contour as a contour detection can be used to detect eye and indications blink. Once the eye is detected, the distance, the position of the object and a particular light source position, it will get the perfect eye contour as a reference blink of an eye. The threshold value also has an effect on the outcome of contours generated from various types of eye both shape and color. According to the results of 15 samples flicker password, the researcher obtained 71.43% accuracy, and tested the application keystroke using the key logger, password flicker not recorded in the log file.*

Keyword : *Blink detection, Haar cascade Classifier, Contour, password, login system*

I. PENDAHULUAN

Di dalam perkembangan teknologi, kemanan menjadi salah satu prioritas utama. Baik kemanan data, *software*, ataupun *hardware* yang bertujuan menghindari hal yang tidak diinginkan. Dalam hal kemanan dibutuhkan data pribadi tertentu sebagai autentikasi atau validasi pengguna yang sah. Salah satu contoh bentuk autentikasi yang sering digunakan adalah *user id* dan *password* , dimana *user id* adalah pernyataan tentang siapa yang sedang mengakses dan *password* sebagai pembuktian bahwa orang tersebut benar adanya [1]. Dalam kedua bagian data autentikasi tersebut, yang menjadi perhatian utama adalah *password*.

Password dalam kamus dapat diartikan kata [2] rahasia atau frase yang hanya diketahui kelompok terbatas. Berdasarkan pembentukan katanya, *password* (p s'wûrd') yang diuraikan sebagai kata *pass* dan *word* adalah kata (*word*) yang diberikan sebelum seseorang diizinkan untuk lewat (*pass*). *Password* adalah suatu bentuk dari data autentikasi yang digunakan untuk mengontrol akses ke suatu sumber informasi [3]. Dalam bidang komputer *password* adalah deretan karakter yang diinputkan untuk mendapatkan akses terhadap *file*, aplikasi atau sistem komputer [4].

Walaupun disebut *password*, namun tidak selalu berbentuk susunan kata-kata dan angka yang memiliki arti, misalnya berupa paduan huruf, angka dan kode yang tidak memiliki arti sehingga sulit untuk ditebak [3]. Umumnya pengguna akan memasukkan dengan cara mengetikkan *password* ke form yang telah disediakan. Namun hal ini sangat beresiko atau rentan terhadap pencurian *password* tersebut. Salah satu contoh adalah pencurian *password* menggunakan aplikasi Keylogger. Keylogger adalah aplikasi pengawasan perangkat lunak atau perangkat keras yang memiliki kemampuan untuk merekam setiap *keystroke* pengguna yang kemudian dibuat dalam sebuah *log file*. Aplikasi Keylogger dapat merekam informasi yang diketik setiap saat melalui *keyboard* [5]. Pada tahun 2008, 78% terdapat ancaman pencurian informasi rahasia data pengguna, dan 76% menggunakan komponen keystroke logging untuk mencuri informasi seperti akun bank online. [6]

Sebagai solusi mengatasi pencurian *password* melalui perekaman *keystroke keyboard*, dalam perkembangannya kini dapat dijumpai berbagai variasi metode memasukkan *password*, seperti *slide* (penggeseran), *pattern* (pola), *face unlock* atau *face detection* (deteksi wajah), *voice detection* (deteksi suara), *finger print* (deteksi sidik jari), dll. Beberapa bentuk metode tersebut bertujuan untuk mengurangi resiko mudahnya pencurian yang apabila pengguna mengetik *password* secara langsung otomatis *password* tersebut sudah diketahui dengan pemanfaatan *keystroke*. Bahkan untuk deteksi wajah, suara dan sidik jari tersebut sudah tidak menggunakan keyboard sebagai alat inputan *password*, yang tentu sudah pasti menghindari pencurian *password* melalui *keystroke*.

Dalam beberapa tahun terakhir, telah ada upaya untuk meningkatkan *interface* antara manusia dan komputer yang masih tradisonal seperti *keyboard* dan *mouse* dengan *interface* yang cerdas yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan komputer secala alami dan efektif. Tujuannya adalah mengembangkan komputer yang tanggap terhadap komunikasi secara alami [7]. Salah satunya adalah menggunakan deteksi kedipan mata yang juga dapat dimanfaatkan sebagai media interaksi antara manusia dan komputer.

Deteksi kedipan mata yang dapat menjadi alat inputan alternatif, tentunya dapat pula di kembangkan untuk menjadi *password* pengguna untuk masuk kedalam sistem. Seperti halnya deteksi wajah, deteksi sidik jari, deteksi retina, dan deteksi suara, deteksi kedipan mata ini tidak menggunakan interaksi keyboard lagi untuk memasukkan *password*. Dalam penelitian ini digunakan Haar *Cascade Cassifier* sebagai pendeteksi bagian tubuh, khususnya wajah dan mata, serta menggunakan *Contour* sebagai metode untuk mendeteksi kedipan mata.

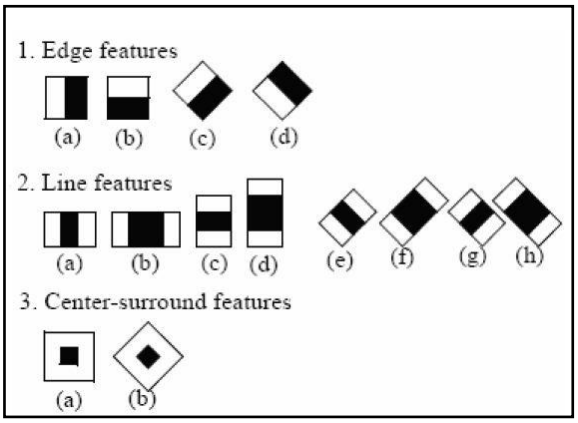
Maka perlu dilakukan penelitin yang berjudul "Implementasi Deteksi Kedipan Mata dengan *Haar Cascade Classifier* dan *Contour* Sebagai *Password Login* Sistem". Dengan penelitian ini diharapkan dapat menjadikan deteksi kediapan mata sebagai metode *password* baru untuk masuk ke sistem, yang tidak lagi menggunakan *keyboard*

sebagai alat inputan karena rentan dengan pencurian *password* melalui *keystroke*. Sekaligus ikut dalam mengembangkan peningkatan *interface* antara manusia dan komputer yang lebih natural.

II. METODE YANG DIUSULKAN

A. *Haar Cascade Classifier*

Haar like feature atau yang dikenal sebagai Haar Cascade Classifier merupkan *rectangular* (persegi) *feature*, yang memberikan indikasi secara spesifik pada sebuah gambar atau *image*. Haar cascade classifier berasal dari gagasan Paul Viola dan Michael Jhon, karena itu dinamakan metode Viola & Jhon. Ide dari *Haar like feature* adalah mengenali obyek berdasarkan nilai sederhana dari fitur tetapi bukan merupakan nilai piksel dari *image* obyek tersebut. Metode ini memiliki kelebihan yaitu komputasi yang sangat cepat, karena hanya tergantung pada jumlah piksel dalam persegi bukan setiap nilai piksel dari sebuah *image*. Metode ini merupakan metode yang menggunakan statistikal model (*classifier*). Pendekatan untuk mendeteksi objek dalam gambar manggabungkan empat kunci utama yaitu Haar like feature, Integral Image, Adaboost learning dan Cascade Classifier [8].



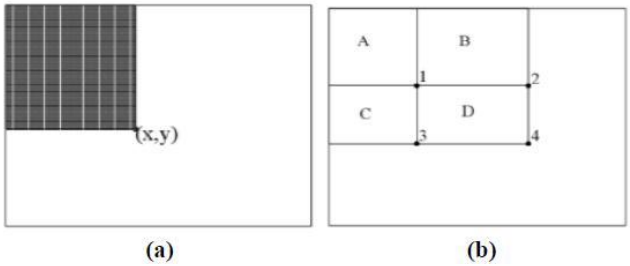
Gambar 1 : Haar Like Features

Haar Feature adalah fitur yang didasarkan pada Wavelet Haar. Wavelet Haar adalah gelombang tunggal bujur sangkar (satu interval tinggi dan satu interval rendah). Untuk dua dimensi, satu terang dan satu gelap. Selanjutnya kombinasi-kombinasi kotak yang digunakan untuk pendeteksian objek visual yang lebih baik. Setiap Haar-like feature terdiri dari gabungan kotak - kotak hitam dan putih.

$$f(x) = SumBlack\ rectangle - SumWhite\ rectangle$$

Adanya fitur Haar ditentukan dengan cara mengurangi rata-rata piksel pada daerah gelap dari rata-rata piksel pada daerah terang. Jika nilai perbedaannya itu diatas nilai ambang atau *treshold*, maka dapat dikatakan bahwa fitur tersebut ada. Nilai dari Haar-like feature adalah perbedaan antara jumlah nilai-nilai piksel *gray level* dalam daerah kotak hitam dan daerah kotak putih. dimana untuk kotak pada Haar like feature dapat dihitung secara cepat menggunakan "*integral image*".

Integral Image digunakan untuk menentukan ada atau tidaknya dari ratusan fitur Haar pada sebuah gambar dan pada skala yang berbeda secara efisien.



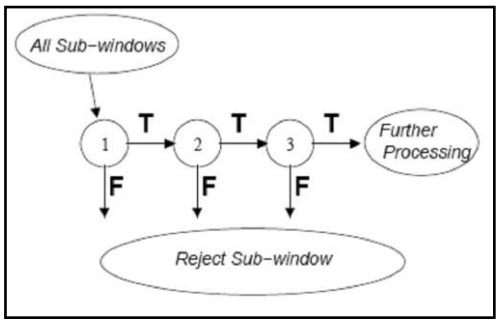
Gambar 2 : Integral Image

Seperti yang ditunjukkan oleh gambar di atas setelah pengintegrasian, nilai pada lokasi piksel (x,y) berisi jumlah dari semua piksel di dalam daerah segiempat dari kiri atas sampai pada lokasi (x,y) atau daerah yang diarsir. Guna mendapatkan nilai rata-rata piksel pada area segiempat (daerah yang diarsir) ini dapat dilakukan hanya dengan membagi nilai pada (x,y) oleh area segiempat.

$$ii(x,y) = \sum_{x' \le x,\ y' \le y} i(x', y')$$

dimana $ii(x,y)$ adalah integral image dan $i(x,y)$ adalah original image.

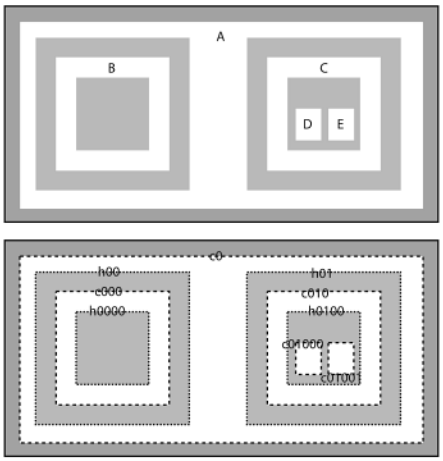
Sebuah metode untuk mengombinasikan classifier yang kompleks dalam sebuah struktur bertingkat yang dapat meningkatkan kecepatan pendeteksian obyek dengan memfokuskan pada daerah citra yang berpeluang saja. [8]



Gambar 3 : Cascade Classifier

B. *Contur*

Contour adalah sebuah list yang berisi point yang dapat dikatakan mewakili dalam suatu curva dari sebuah gambar. Gambaran ini dapat berbeda-beda tergantung pada situasi yang dihadapi. Ada banyak cara untuk mewakili sebuah curva dalam suatu gambar. Contour digambarkan dalam OpenCV sebagai urutan (sequence) informasi yang dikodekan tentang lokasi dari point berikutnya dalam kurva. Fungsi yang ada pada OpenCV, menghitung contour dari gambar biner. Gambar biner dapat dihasilkan dari suatu threshold yang memiliki sudut yang implisit sebagai batas antara area yang positif dan negative.



Gambar 4 : Contour pada OpenCV

beberapa tahapan yang harus dilalui apabila ingin mendapatkan contour dari gamar RGB (true color). Tahapannya adalah :

1. Membalikkan warna citra (negative color).
2. Membuat gambar menjadi citra keabuan (gray scale).
3. Thresholding dengan threshold binary
   Operasi thresholding dapat di hitung dengan

$$dst(x,y) = \begin{cases} maxVal, & if\ src(x,y) > thres \\ 0, & otherwise \end{cases}$$

4. Menentukan contour dari gambar

III. IMPLEMENTASI

A. *Data Citra*

Data citra yang dibutuhkan pertama adalah sampel data citra dari data real-time hasil webcame. Pengambilan data gambar dari webcame memiliki klasifikasi jarak antara objek dan webcame ± 40 – 60 cm, posisi kepala menghadap ke depan webcame, dan posisi sumber cahaya dari depan.

B. *Deteksi Mata*

Setelah mendapatkan data utama berupa sampel gambar hasil webcame, selanjutnya melakukan deteksi mata dengan haar cascade classifier. Hasil dari deteksi mata ditandai dengan kotak berwarna merah. Setelah mata dapat terdeteksi kemudian akan difokuskan pada area mata saja, untuk mendapatkan kontur dari mata.

Gambar 5 : Contoh Deteksi Mata dengan Haar Cascade Classifier

C. *Menemukan Contour*

Sebelum menemukan kontur, ada beberapa tahapan yang harus dilalui untuk mendapatkan kontur mata yang dapat terdeteksi sempurna. Tahapan-tahapannya adalah Negetive color (membuat citra menjadi negative), meruah citra keabuan (*grayscale*), thresholding, dan menentukan contour.

Tabel 1 : Proses sebelum mendapatkan contour

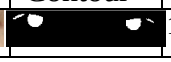
Sampel	Negative	Grayscale
		

Threshold mempengaruhi hasil penentuan kontur yang teridentifikasi mata atau tidak. Semakin kecil *threshold* maka akan banyak kontur ‘berukuran besar’ yang dihasilkan, bahkan membentuk satu kontur besar. Semakin besar threshold, maka semakin tidak terlihat kontur.

Maka *threshold* haruslah tepat agar kontur mata sempurna.

Threshold dikatakan tepat apabila kontur yang dihasilkan memiliki suatu ukuran yang memungkinkan membentuk kontur mata sempurna, atau terdeteksi secara tepat pada area mata. Dalam penelitian ini, dengan jarak ± 40cm-60cm, dengan hasil gambar webcame berukuran 640 x 482 piksel, maka kontur yang membentuk mata sempurna adalah kontur dengan tinggi 8 – 25 piksel. Kontur yang dibawah atau melebihi batas tersebut, akan dianggap bukan kontur mata.

Tabel 2 : Hasil Contour dengan Threshold tepat

Sample	Contour	TH	Hasil
		145-225	

D. Deteksi Kedipan Mata

Kontur mata sempurna yang terdeteksi, maka dapat menjadi acuan untuk mendeteksi kedipan mata. Apabila kontur pada area mata terdeteksi, mengindikasikan bahwa mata tersebut terbuka. Dan apabila kontur mata tidak ada (setelah sebelumnya terdeteksi) atau ukurannya terlalu kecil untuk membentuk kontur mata sempurna, dapat diindikasikan bahwa mata tersebut sedang tertutup.

Tabel 3 : Hasil deteksi kedipan mata

Mata	Kontour	Terdeteksi	Hsl
			R
			L
			P

E. Kedipan Sebagai Password

Hasil yang diperoleh dari deteksi kedipan mata akan mengirimkan data berupa karakter yang menjadi *password* masukan. Karakter tersebut terdiri dari ‘R’ sebagai kedipan kanan, ‘L’ sebagai kedipan kiri, dan ‘P’ sebagai kedipan kedua mata. Dalam penelitian ini panjang *password* ditentukan dengan panjang 6 karakter.

Gambar 6 : Tampilan Prototype

IV. HASIL&EVALUASI

A. Hasil

Pengujian akan dilakukan terhadap metode yang diusulkan untuk mengetahui seberapa akurat deteksi mata, dan menguji apakah *password* terdeteksi secara *keystroke* atau tidak.

Tabel 4 : Pengujian akurasi kedipan

No	Kedipan Masukan	Kedipan Terdeteksi	Jml Kedipan	Jumlah Kedipan Terdeteksi	Bnr	Slh
1	RRRRRR	RPRRLRPRR	6	9	6	3
2	LLLLLL	LPPLPLL	6	7	3	4
3	PPPPPP	PRPPLPRPP	6	9	6	3
45	RRRLLL	RRLPLLL	6	7	5	2
5	RRRPPP	RRRLPLPPR	6	9	6	3
6	LLLRRR	LLLPRRRP	6	8	6	2
7	LLLPPP	LLPPRPRP	6	8	5	3
8	PPPRRR	PLPPRRR	6	7	6	1
9	PPPLLL	PPLLLL	6	6	5	1
10	RLRLRL	RLRLPRL	6	7	6	1
11	RPRPRP	RPRPLRPR	6	8	6	2
12	LRLRLR	PRPRLRP	6	7	3	4

13	LPLPLP	LPPLPLP	6	7	6	1
14	RLPPRL	RLPPRL	6	6	6	0
15	RRPLRP	RRLLRPL	6	7	5	2
Jumlah			90	112	80	32

Pengujian dilakukan menggunakan aplikasi keylogger, Family Keylogger v 2.71, untuk mendeteksi *password* kedipan mata. Hasil *keystroke* dapat diketahui dengan melihat *logfile* yang ada pada folder Family Keylogger.

Gambar 7 : Hasil pengujian dengan Keylogger

B. Evaluasi

Dari hasil pengujian dapat diperoleh nilai akurasi dan *error rate* dalam mendeteksi kedipan mata sebesar:

$$akurasi = \frac{80}{112} * 100\% = 71{,}43\%$$

$$error\ rate = \frac{32}{112} * 100\% = 28{,}57\ \%$$

Dan pengujian dengan aplikasi Keylogger, password kedipan mata tidak terdeteksi.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Implementasi dari metode Haar Cascade Classifier dan Contour dapat mendeteksi kedipan mata.
2. Metode Haar cascade classifier dapat mendeteksi bagain tubuh seperti wajah dan mata.
3. Dengan jarak, posisi obyek, dan posisi sumber cahaya tertentu dapat menghasilkan kontur mata sempurna sebagai acuan mendeteksi kedipan mata.
4. Selain jarak, posisi obyek dan posisi sumber cahaya, thresholding menjadi bagian penting untuk menghasilkan kontur yang sempurna.
5. Dengan threshold yang tepat, kontur beberpa jenis mata baik warna maupun bentuknya, dapat dikenali.
6. Dari uji coba dengan 15 jenis password kedipan, dengan total 112 kedipan yang di deteksi, berhasil mengenali 80 kedipan tepat sesuai kedipan dari obyek, dengan akurasi keberhasilan 71,43 %, dan error rate 28,57 %.
7. Pengujian menggunakan keylogger menunjukkan bahwa password dengan kedipan mata tidak terdeteksi, sehingga password tidak terekam dalam aplikasi keylogger.
8. Password dengan kedipan mata menghindari pencurian password secara keystroke.

B. Saran

Berikut merupakan beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk pengembangan lebih lanjut dalam meningkatkan kualitas penelitian selanjutnya :

1. Dibutuhkan algoritma *Preprocessing* untuk mengoptimisasi data dari webcame, sehingga tanpa harus diambil dengan jarak, posisi obyek, dan posisi sumber cahaya tertentu.
2. Otomatisasi pemberian parameter threshold, agar dapat mengoptimalkan deteksi berbagai jenis mata baik bentuk atau warna mata.
3. Prototype sistem login dikembangkan agar memiliki database penyimpanan data user, karena masih tersimpan dalam variable.
4. Diharapkan kedepannya dikombinasikan dengan algoritma enkripsi untuk bagian user id, agar tidak tersimpan begitu saja dalam aplikasi perekam keystroke.
5. Dibutuhkan algoritma tambahan untuk tracking contour, sehingga dengan password sama namun mata bukan pemilik asli, maka pengguna tidak bisa masuk.

REFERENCES

1. SANUSI, M. **The Genius Hacking Sang Pembobol Data**. Jakarta: Elex Media Komputido, 2010.

2. WEBDICTIONARY.CO.UK. webdictionary.co.uk. **webdictionary.co.uk**, 2015. Disponivel em: <http://www.webdictionary.co.uk/definition.php?query=password>. Acesso em: 12 maret 2015.

3. SULIANTA, F. **Teknik Mengoptimalkan Password**. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2009.

4. ENTERPRISE, J. **Teknik Mengamankan Password**. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2010.

5. NEWMAN, R. **Computing Security:** Protecting Digital Resources. Canada: Jones & Barlett Learning, 2009.

6. SYMANTEC. What the Latest Symantec Threat Report Means to SMBs. **Symantec**, 2015. Disponivel em: <http://www.symantec.com/solutions/article.jsp?aid=20090512_what_the_latest_symc_threat_report_means_to_smbs>. Acesso em: 06 Agustus 2015.

7. GRAUMAN, K. et al. Comminucation Via Eye Blinks - Detection And Duration Analysis In Real Time. **IEEE**, 2001.

8. RD, K.; PAMBUDI, W. S.; TOMPUNU, A. N. Aplikasi Sensor Vision untuk Deteksi MultiFace dan Menghitung Jumlah Orang. **Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2012 (Semantik 2012)**, Semarang, Juni 2012.