

Sistem Pengenalan Wajah Dengan Metode *Face Features*

Ardiansiah¹, Widyadi Setiawan², Linawati³

¹ Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Dan Komputer, Fakultas Teknik Universitas Udayana
^{2,3} Staff Pengajar Jurusan Teknik Elektro Dan Komputer, Fakultas Teknik Universitas Udayana
Email: ardhianpato@gmail.com

Abstrak

Pengenalan citra wajah atau *Face Recognition* adalah salah satu teknologi biometric yang telah banyak diaplikasikan dalam sistem keamanan. Perhitungan model pengenalan wajah memiliki beberapa masalah, kesulitan muncul ketika wajah dipresentasikan dalam suatu pola berisi informasi unik yang membedakan dengan wajah lain. Dalam implementasinya, secara umum pengenalan citra wajah dilakukan menggunakan sebuah webcam untuk menangkap citra wajah seseorang kemudian citra wajah tersebut dibandingkan dengan citra wajah sebelumnya yang telah disimpan. Pengujian ini dibagi menjadi dua bagian, yang pertama pengujian similarity kecocokan wajah dan yang kedua perhitungan *False Acceptance Rate (FAR)* dan *False Rejection Rate (FRR)*. Pengujian menggunakan perangkat lunak Luxand FaceSDK dengan 30 sampel. Setiap sampel diambil 10 citra wajah untuk kemudian diuji kecocokan wajah, ekspresi dan kontur wajah dari sampel. Sistem ini mampu mengenali wajah dengan tingkat akurasi terbaik sebesar $FAR = 8\%$ dan $FRR = 7\%$ dengan nilai ambang 90% . Dan nilai ambang terburuk 10% dengan $FAR = 95\%$ dan $FRR = 0,7\%$.

Kata Kunci : *Biometric, Face Recognition, Luxand FaceSDK, False Acceptance Rate, False Rejection Rate*

Abstrack

Face Recognition is a biometric technology that has been applied in the security system. Calculation models of face recognition have some problems; difficulties arise when a face is presented in a pattern containing unique information that differentiates it from other faces. In the implementation, face recognition is generally done by using a webcam for capturing the image of someone's face then the face image is compared with the previous face image that has been saved. The tests were divided into two parts, i.e. firstly, test of facial similarity matching, and secondly, calculation of False Acceptance Rate (FAR) and False Rejection Rate (FRR). The tests were conducted by using the software of Luxand FaceSDK with 30 samples. Each sample was taken 10 face images that were then tested for matching of faces, expressions and facial contours of the sample. The system was able to recognize faces with the best accuracy rate of $FAR = 8\%$ and $FRR = 7\%$ with a threshold of 90% . And the worst threshold value was 10% with $FAR = 95\%$ and $FRR = 0.7\%$.

Key Words : *Biometric, Luxand FaceSDK, facial recognition, False Acceptance Rate, False Rejection Rate*

1. PENDAHULUAN

Wajah merupakan salah satu bagian dari manusia yang memiliki ciri-ciri berbeda. Wajah dapat digunakan untuk mengenali seseorang, misalnya untuk absensi, pembuatan e-ktg dan sistem pengamanan dengan menggunakan sistem pengenalan wajah. Wajah manusia dapat digunakan untuk mengenali seseorang, mempresentasikan sesuatu yang kompleks,

sehingga pengembangan model komputasi yang ideal untuk pengenalan wajah adalah sesuatu hal yang sangat penting. Selain itu sistem pengenalan wajah juga mendapat kesulitan pada orientasi wajah yang berlainan, pencahayaan, latar belakang, potongan rambut, kumis atau jenggot, penutup kepala, kacamata serta perbedaan kondisi misalnya orang tersebut dalam keadaan menoleh atau menunduk[1].

Pengenalan wajah manusia mendapatkan banyak perhatian beberapa tahun terakhir ini, hal ini karena banyak aplikasi yang menerapkannya, antara lain dalam pengamanan gedung, alat identifikasi, ATM, *Tele-Conference*, alat bantu dalam pelacakan pelaku kriminal dan lain-lain[2].

Dalam penelitian ini, pengenalan wajah dilakukan menggunakan *Luxand FaceSDK* untuk menguji *similarity* kecocokan wajah dan perhitungan FAR dan FRR, dimana unjuk kerja menggunakan *project Lookalikes* yang sudah tersedia diaplikasi *Luxand FaceSDK*. *Project Lookalikes* berfungsi untuk mencari hasil *similarity* kecocokan wajah saat pengujian. Dengan menggunakan 30 orang sebagai sampel dengan setiap orang diambil 10 citra wajah (5 tanpa ekspresi dan 5 dengan ekspresi).

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Mutakhir

Pemaparan masalah untuk mengatasi perbedaan pengenalan wajah (seperti pencahayaan, ekspresi, dll) dan mencapai tingkat pengenalan yang baik. Selain itu, wajah manusia bukanlah objek yang kaku dan sangat unik. Memang, ada banyak faktor yang menyebabkan munculnya wajah bervariasi. Sistem pengenalan wajah yang mereka buat dengan menggunakan *Visual Basic 10* (VB 10) dan MySQL sebagai *database*-nya yang dapat diakses dengan menggunakan XAMPP. Sebuah perangkat lunak pihak ketiga yang kompatibel dengan VB 10 dikenal sebagai *Luxand FaceSDK* dikompresi dengan *OpenCV* juga akan digunakan untuk solusi pengenalan fitur wajah. Untuk keperluan eksperimen, menggunakan perangkat lunak yang disebut *ManyCam* sehingga poin acuan wajah akan lebih jelas [3].

2.2 Pengenalan Wajah (*Face Recognition*)

Pengenalan wajah merupakan salah satu pendekatan pengenalan pola untuk keperluan identifikasi personal disamping pendekatan

biometrik lainnya seperti pengenalan sidik jari, tanda tangan, pengenalan citra wajah berhubungan dengan obyek yang tidak pernah sama, karena adanya bagian-bagian yang dapat berubah. Perubahan ini dapat disebabkan oleh ekspresi wajah, intensitas cahaya dan sudut pengambilan gambar, atau perubahan aksesoris pada wajah. Dalam kaitan ini, obyek yang sama dengan beberapa perbedaan tersebut harus dikenali sebagai satu obyek yang sama.

2.3 Identifikasi Wajah

Identifikasi wajah oleh sistem komputasi merupakan hal yang cukup sulit karena wajah manusia merepresentasikan sesuatu yang kompleks. Secara umum sistem pengenalan citra wajah dibagi menjadi dua jenis, yaitu sistem *feature-based* dan sistem *image-based*. Pada sistem pertama digunakan ciri yang diekstraksi dari komponen citra wajah seperti mata, hidung, mulut, dan lain-lain yang kemudian dimodelkan secara geometris hubungan antara ciri-ciri tersebut. Sedangkan pada sistem ke dua menggunakan informasi mentah dari piksel citra yang kemudian direpresentasikan dalam metode tertentu, misalnya seperti *Principal Component Analysis* (PGA).

2.4 Rasio Kesalahan Keputusan

Unjuk kerja suatu sistem biometrik sering kali dinyatakan dengan rasio kesalahan keputusan (*Decision Error Rate*), yaitu rasio kesalahan penerimaan (*False Acceptance Rate*) dan rasio kesalahan penolakan (*False Rejection Rate*).

FAR menyatakan tingkat kesalahan penerimaan yang muncul akibat dari sistem menganggap sah pengguna yang tidak sah, sedangkan FRR menyatakan tingkat kesalahan penolakan yang muncul akibat dari sistem menganggap tidak sah pengguna yang sah.

Nilai dari FAR dan FRR akan saling bertemu pada titik tertentu dikarenakan distribusi nilai yang saling tumpang tindih. Nilai FAR dan FRR pada titik yang sama untuk keduanya disebut *Equal Error Rate* (*Syris technology corp*, 2004).

Pada sistem verifikasi ideal, nilai FRR dan FAR adalah sekecil mungkin. Untuk itu perlu ditentukan sebuah nilai yang menjadi batas *threshold* pengambilan keputusan. Umumnya yang diambil adalah nilai pada saat *Equal Error Rate* (EER) yaitu saat FAR = FRR [4].

2.5 Database

Database adalah kumpulan informasi yang seluruhnya disimpan didalam komputer milik organisasi dan sistem dengan menggunakan metode tertentu sehingga mampu memenuhi informasi yang optimal. *Database* yang dikendalikan oleh sistem adalah satu set catatan data yang berhubungan dan saling menjelaskan.

2.6 Luxand FaceSDK

Luxand FaceSDK adalah *cross-platform* deteksi wajah dan *recognition library* yang dengan mudah diintegrasikan ke dalam aplikasi klien. *FaceSDK* menawarkan *Application Programming Interface* (API) untuk mendeteksi wajah, mengenali *gender*, dan untuk mengenali wajah pada gambar dan video.

SDK menyediakan koordinat titik fitur wajah 66 (termasuk mata, alis, mulut, hidung dan kontur wajah). *Luxand FaceSDK* menggunakan beberapa *Core prosesor* untuk mempercepat pengenalan. *Library Luxand FaceSDK* mendukung penggunaan kamera dan IP kamera [5].

2.7 Visual Studio

Visual Studio 2010 merupakan sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) yang dikembangkan oleh microsoft. IDE ini mencakup semua bahasa pemrograman berbasis .NET *framework* yang dikembangkan oleh Microsoft. Keunggulan Microsoft Visual Studio 2010 ini antara lain adalah *support* untuk Windows 8, editor baru dengan WPF (*Windows Presentation Foundation*), dan banyak peningkatan fitur lainnya [6].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan pelatihan dan pengujian sistem menggunakan *software development kit Luxand FaceSDK*, kemudian pembangunan sistem dengan menggunakan *function* pada *Luxand FaceSDK*, sistem yang telah dibangun akan diuji menggunakan beberapa citra sampel yang akan dibandingkan antara pelatihan dan pengujian yang ada di *database*, dan terakhir menganalisis hasil citra *output* dari sistem dengan menghitung FAR dan FRR. Dimana Gambar 1 menunjukkan tampilan program saat *running*.



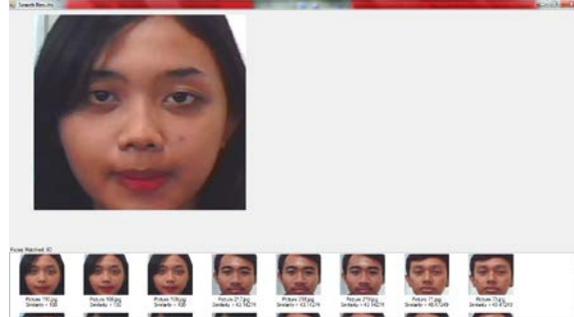
Gambar 1. Tampilan Program Saat *Running*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian *Similarity* Kecocokan Wajah

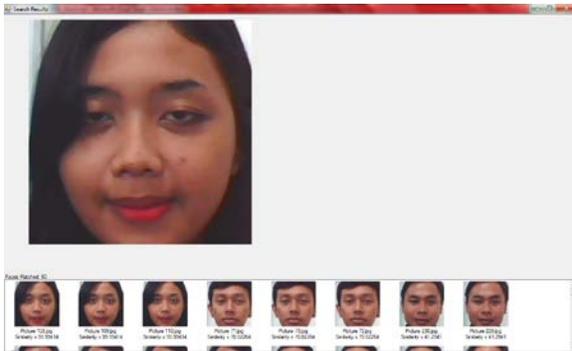
Hasil *similarity* yang didapat dari sampel pengujian sistem *Lookalikes*, dimana apabila hasil *similarity* 100% menandakan kecocokan hasil antara sampel pelatihan yang telah tersimpan di *database* dan sampel pengujian.

Berikut adalah pengujian sampel wajah dengan gaya yang berbeda



Gambar 2. Pengujian Dengan Wajah Tanpa Ekspresi (Normal).

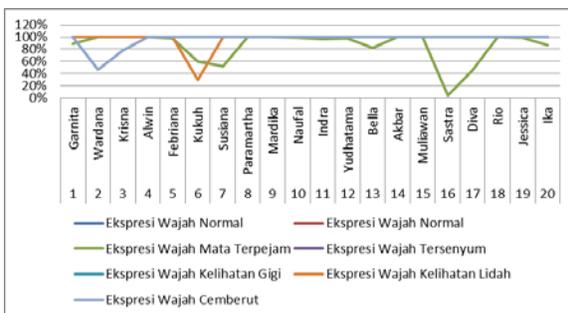
Pada Gambar 2 dilakukan pengujian pengenalan wajah sampel bergaya normal tanpa ekspresi dimana *similarity* 100% cocok dengan wajah yang telah disimpan di *database*. Hal ini terjadi karena wajah terlihat secara utuh dari depan terutama area mata dari sampel tersebut. Mata merupakan area yang dijadikan titik utama dalam pendeteksian citra menggunakan *Luxand FaceSDK*. *Luxand FaceSDK* mendeteksi wajah berdasarkan mata dari sampel disini area mata terlihat jelas.



Gambar 3. Pengujian Dengan Wajah Tersenyum.

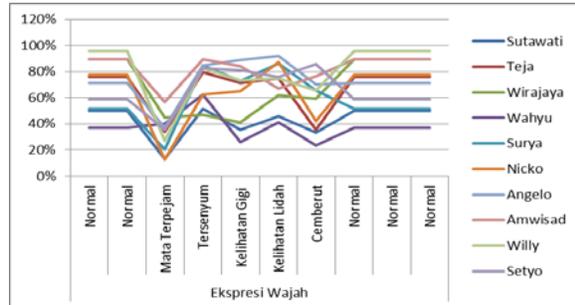
Pada Gambar 3 dilakukan pengujian pengenalan wajah dengan ekspresi tersenyum dimana sampel masih dikenali dengan *similarity* 99,99% kecocokan dikarenakan mata dari sampel yang masih terlihat jelas yang dimana mata merupakan area yang dijadikan titik utama dalam pendeteksian citra menggunakan *Luxand FaceSDK*.

Gambar 4 adalah grafik hasil *similarity* pengujian ekspresi wajah yang terdaftar di sistem dengan sampel sebanyak 20 orang dengan 7 citra wajah perorang.



Gambar 4. Hasil *Similarity* Pengujian Ekspresi Wajah Terdaftar Disistem.

Pada Gambar 5 adalah grafik hasil *similarity* pengujian wajah yang tidak terdaftar di sistem dimana sampel yang digunakan sebanyak 10 orang dengan 10 citra wajah perorang diuji dengan citra wajah yang tersimpan di *database*.

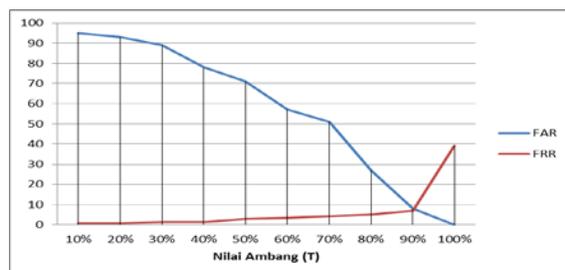


Gambar 5. Hasil *Similarity* Pengujian Ekspresi Wajah Yang Tidak Terdaftar Sistem.

4.2 Perhitungan *False Acceptance Rate (FAR)* dan *False Rejection Rate (FRR)*

Analisis unjuk kerja sistem diperoleh melalui proses pengujian menggunakan data pengujian sehingga diperoleh akurasi pengenalan. Pada *mode* verifikasi unjuk kerja sistem dikenali 2 istilah yaitu *False Acceptance Rate (FAR)* dan *False Rejection Rate (FRR)*. FAR menyatakan tingkat kesalahan penerimaan yang muncul akibat dari sistem menganggap sah pengguna yang tidak sah, sedangkan FRR menyatakan tingkat kesalahan penolakan yang muncul akibat dari sistem menganggap tidak sah pengguna yang sah. Nilai FAR dan FRR sangat tergantung pada nilai ambang T yang digunakan. Nilai T yang berbeda akan menghasilkan FAR dan FRR yang berbeda. Disini nilai ambang T yang dipakai 100%.

Hasil pengujian yang menggambarkan besar FAR dan FRR menggunakan nilai ambang T berdasarkan aplikasi *Luxand FaceSDK* yang didapat dari hasil pencocokan ditunjukkan berupa grafik seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik FAR Dan FRR.

Grafik pada Gambar 6 memperlihatkan hasil pengujian *False Accept Rate (FAR)* yang ditunjukkan dengan warna biru, *False Reject Rate (FRR)* yang ditunjukkan dengan warna merah berdasarkan dari yang terdaftar di sistem citra wajah sebanyak 20 orang x 7 buah citra

terhadap citra wajah yang tidak terdaftar di sistem sebanyak 10 orang x 3 buah citra wajah. Total pencocokan yang terjadi adalah 4200 pencocokan.

Tabel 1 menunjukkan nilai *presentase* FAR dan FRR menggunakan nilai ambang berdasarkan *Luxand FaceSDK* yang didapat dari hasil pencocokan.

Tabel 1. Nilai FAR Dan FRR

Nilai T	FAR	FRR
10%	95	0,7
20%	93	0,7
30%	89	1,4
40%	78	1,4
50%	71	2,8
60%	57	3,5
70%	51	4,2
80%	27	5
90%	8	7
100%	0	39

Setelah dilakukan percobaan dipilih satu nilai FAR dan FRR yang berurutan dan dianggap memberikan keseimbangan bagi keduanya serta memiliki tingkat akurasi yang terbaik dibandingkan dengan lainnya yaitu FAR = 8% dengan FRR = 7%. Dimana nilai ambang yang terbaik didapatkan 90%. Dan nilai ambang terburuk yang didapatkan 10% dengan FAR = 95% dan FRR = 0,7%.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan perhitungan yang telah dilakukan, ada beberapa kesimpulan yang didapat yaitu:

1. Sistem pengenalan wajah berbasis *pictures*/foto menggunakan *Luxand FaceSDK* dapat melakukan pengenalan/identifikasi wajah dengan kualitas, jarak, format foto, dan ekspresi wajah (tersenyum, cemberut, memejamkan mata, kelihatan gigi dan kelihatan lidah) yang sama.
2. Sistem pengenalan wajah menggunakan *Luxand FaceSDK* dapat melakukan pengenalan/identifikasi wajah dengan cara mengambil citra wajah dan dideteksi sesuai karakteristik *library Luxand FaceSDK*. Dengan kecocokan ini didapat *similarity* FAR dan FRR dimana keseimbangan keduanya

memiliki tingkat akurasi yang baik dibandingkan dengan yang lain, FAR = 8% dan FRR = 7% dengan nilai ambang yang didapatkan 90%. Dan nilai ambang buruk yang didapatkan 10% dengan FAR = 95% dan FRR = 0,7%.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, R. S, *Perancangan Aplikasi Absensi Dengan Deteksi Wajah Menggunakan Metode EIGENFACE*, Medan, STMIK Budi Darma; 2013
- [2] Gunadi K, Pongsitanan SR, *Pembuatan Perangkat Lunak Pengenalan Wajah Menggunakan Principal Components Analysis*, Surabaya, Universitas Kristen Petra; 2001
- [3] Alolor, C. J., Padecio, J. L., Reyes, A., Santiano, A., Regina, M. *Student Monitoring System Of Our Lady Of Fatima University Using Face Recognition, Phillppines, Our Lady Of Fatima University*;2014
- [4] Dwi Antari, N.M. *Sistem Pengenalan Seseorang Berdasarkan Bentuk Geometri Tangan Menggunakan Metode Chain Code dan Moment Invariant*, Denpasar, Universitas Udayana;2015
- [5] Luxand FaceSDK. Luxand, Inc. 2005. <http://www.luxand.com>. Diakses tanggal 17 Oktober 2016
- [6] Enterprise, Jubille (2015). *Pengenalan Visual Studio 2013*. Yogyakarta: Elex Media Komputindo.