

PENERAPAN ALGORITMA FISHERFACES UNTUK PENGENALAN WAJAH PADA SISTEM KEHADIRAN MAHASISWA BERBASIS ANDROID

Rendy Rian Chrisna Putra¹, Fransiskus Panca Juniawan²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika

STMIK Atma Luhur

Email: rendyriancp@atmaluhur.ac.id¹, fransiskus.pj@atmaluhur.ac.id²

ABSTRAK

STMIK Atma Luhur Pangkalpinang merupakan sekolah tinggi pertama dan satu-satunya di Provinsi Kep. Bangka Belitung dalam bidang Teknologi Informasi. Kehadiran mahasiswa merupakan salah satu aspek yang akan ditingkatkan karena menjadi faktor penilaian bagi dosen. Kondisi yang berjalan saat ini, kehadiran mahasiswa diketahui dengan melakukan tanda tangan pada buku kehadiran. Kekurangan yang dirasakan selama ini adalah seringkali mahasiswa melakukan tindakan kecurangan dengan menandatangani kolom kehadiran temannya yang tidak masuk, serta terjadinya human error saat staff memasukkan data kehadiran mahasiswa ke database. Pada era teknologi mobile yg berkembang saat ini, dengan memanfaatkan teknologi dapat membantu aktivitas manual menjadi terkomputerisasi. Kehadiran mahasiswa yang tadinya secara manual dapat diganti dengan sistem terkomputerisasi yaitu dengan biometrik pengenalan wajah dengan menggunakan smartphone berbasis android. Pengenalan wajah bertujuan untuk meminimalkan tindakan kecurangan dan menghindari kesalahan entry ke dalam database. Algoritma yang digunakan yaitu local binary pattern (LBP) cascade untuk mendeteksi wajah dan algoritma fisherfaces untuk pengenalan wajah. Pengujian dilakukan dengan teknik Black Box. Dari pengujian dengan menggunakan 15 wajah sample menghasilkan akurasi sebesar 93,33%. Hasil yang didapatkan adalah dengan adanya pengenalan wajah pada sistem kehadiran mahasiswa ini dapat membantu mengatasi kecurangan yang selama ini terjadi dan mengatasi kesalahan entry ke dalam database yang dilakukan oleh staff.

Kata kunci: *Fisherfaces*, *Linear Discriminant Analysis*, Pengenalan wajah

ABSTRACT

STMIK Atma Luhur Pangkalpinang is the only one college in Bangka Belitung Province in Information Technology area. Student's attendance is one of the aspects that will be improved as a assessment for lecturers. During this time, the student's presence known by doing their signature on the attendance book. The weakness that occurs is the students often doing fraud by signing false signature for their friends who did not come,

also human error when staff enter student attendance data to the database. In the era of mobile technology that developed at this time, by making use of technology could help manual activity became computerized. The manually presence students system's can be changed to computerized system, that is the biometric face recognition using android based. Face recognition aims to minimize fraud actions and avoid mistakes entry into the database. The algorithm used is local binary pattern (LBP) for face detection and fisherfaces algorithms for face recognition. Testing is doing by using the Black Box. The test using 15 sample face and produces 93.33% accuracy. The results obtained that this system can help decrease the fraud that had been going on and resolve errors entry into a database that is do by the staff.

Keywords: Fisherfaces, Linear Discriminant Analysis, Face Recognition

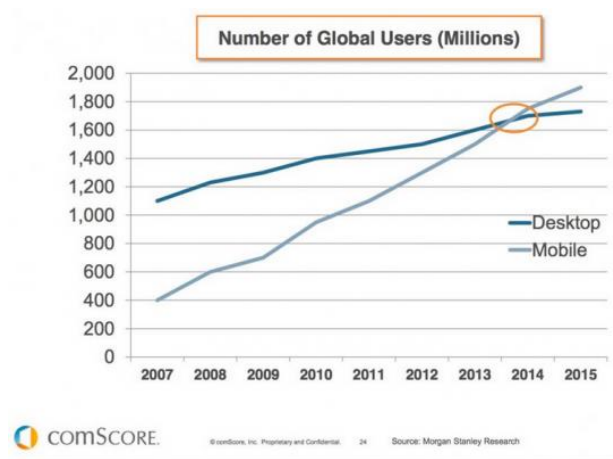
PENDAHULUAN

STMIK Atma Luhur Pangkalpinang merupakan sekolah tinggi pertama dan satu-satunya di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dalam bidang Teknologi Informasi. STMIK Atma Luhur berkomitmen untuk meningkatkan kualitas baik dalam mutu pendidikan maupun sarana prasarana. Salah satu aspek yang ditingkatkan yaitu kehadiran mahasiswa. Kehadiran merupakan salah satu aspek yang menjadi penilaian bagi mahasiswa. Selama ini, kehadiran mahasiswa diketahui dengan melakukan tanda tangan pada buku kehadiran. Kekurangan yang dirasakan selama ini adalah seringkali mahasiswa melakukan tindakan kecurangan dengan menandatangani kolom kehadiran temannya yang tidak masuk atau lebih dikenal dengan tindakan titip absen.

Pada era saat ini, pemanfaatan teknologi yang sedang berkembang dapat membantu aktivitas manual menjadi terkomputerisasi. Kehadiran mahasiswa yang tadinya secara manual dapat diganti dengan sistem terkomputerisasi yaitu dengan biometrik. Sistem biometrik merupakan teknologi pengenalan diri dengan menggunakan bagian tubuh atau perilaku manusia, contohnya menggunakan sidik jari, tanda tangan, DNA, telinga, wajah, gaya berjalan, geometri tangan, gaya penekanan tombol, bau, telapak tangan, retina, suara, gigi, dan bibir (Putra, 2009). Dengan menggunakan sistem pengenalan biometrik ini dapat meningkatkan keamanan sistem dan mengenali target secara cepat dan tepat.

Pengenalan wajah telah menjadi topik sistem biometrik yang banyak diteliti dalam sepuluh tahun terakhir (Grgic and Delac, 2005). Kelebihan sistem pengenalan wajah yaitu dapat mengenali secara tepat walaupun wajah tersebut mengalami luka, atau tumbuh kumis dan jenggot. Ada beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk sistem pengenalan wajah yaitu eigenfaces dan fisherfaces. Penelitian pengenalan wajah yang dilakukan dengan menggunakan algoritma eigenfaces mencapai tingkat akurasi sebesar 88% (Rizki, dkk, 2015). Penelitian sebelumnya juga pernah melakukan perbandingan eigenfaces dengan fisherfaces dan menghasilkan algoritma fisherfaces memiliki error rates lebih kecil dari eigenfaces (Belhumeur et al, 2013). Hasil penelitian sebelumnya yang membandingkan antara algoritma eigenfaces dan fisherfaces menemukan bahwa fisherfaces lebih baik dari eigenfaces (Seo, 2013)(Brooks and Gao, 2004).

Pada era saat ini, teknologi yang berkembang adalah teknologi berbasis mobile. Pada Gambar 1, hasil survei yang dilakukan menunjukkan jumlah pengguna teknologi berbasis mobile meningkat drastis dibandingkan dengan pengguna desktop (Stanley, 2015).



Gambar 1. Grafik Pengguna Teknologi

Dengan berkembangnya teknologi mobile saat ini, maka diusulkan sistem kehadiran mahasiswa dengan menggunakan pengenalan wajah yang berbasis android. Pada penelitian ini, sistem pengenalan wajah untuk kehadiran mahasiswa

akan menerapkan algoritma fisherfaces studi kasus di STMIK Atma Luhur Pangkalpinang. Pemilihan algoritma fisherfaces dikarenakan algoritma fisherfaces dapat mengatasi variabel-variabel seperti kondisi pencahayaan, ekspresi wajah, dan occlusions seperti rambut dan kacamata (Fanti dkk, 2014).

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Eksperimen dalam penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan mengenali wajah seseorang dengan menggunakan metode LBP cascade dan fisherfaces.

Dengan metode ini, wajah seseorang yang menghadap ke kamera pada smartphone berbasis android akan dideteksi menggunakan kamera tersebut, kemudian dari pengambilan gambar wajah tersebut, dan dilanjutkan dengan proses penghitungan nilai kesamaan dari ciri-ciri wajah tersebut dengan kumpulan wajah yang ada di dalam database.

Hasil dari analisis berupa keluaran biodata seseorang dengan kemiripan yang terdekat, sehingga wajah seseorang tersebut dapat dikenali, sesuai dengan gambar yang ada dalam database.

A. Instrumentasi

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan terdiri dari dua bagian, yaitu:

- 1) Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah *smartphone android* Alcatel One Touch Flash Plus.
- 2) Perangkat lunak yang digunakan untuk penerapan algoritma *fisherfaces* pada sistem pengenalan wajah ini menggunakan sistem operasi *Android* serta bahasa pemrograman *Java*.

B. Proses Implementasi Dengan Sistem

1) Teknik Analisis Sistem

Teknik analisa data yang digunakan adalah teknik deteksi wajah menggunakan *LBP cascade* dan teknik pengenalan wajah menggunakan *fisherfaces*.

2) Teknik Perancangan Sistem

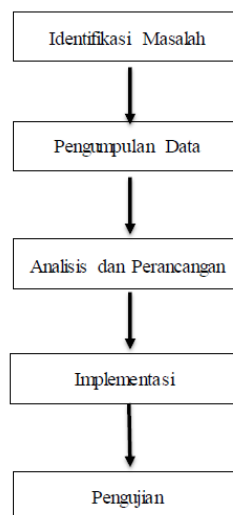
Perancangan dan pengembangan sistem yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *flowchart* yang mempresentasikan gambar alur proses pengenalan wajah.

3) Teknik Pengujian Validasi *Blackbox*

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk menjamin sistem sesuai dengan hasil analisis dan perancangan serta menghasilkan satu kesimpulan apakah sistem yang dibangun sesuai dengan yang diharapkan. Pada penelitian ini menggunakan metode *Black Box* untuk menemukan kesalahan dan memastikan fungsi-fungsi di dalam

C. Langkah Penelitian

Pada gambar 2 merupakan gambaran langkah-langkah penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

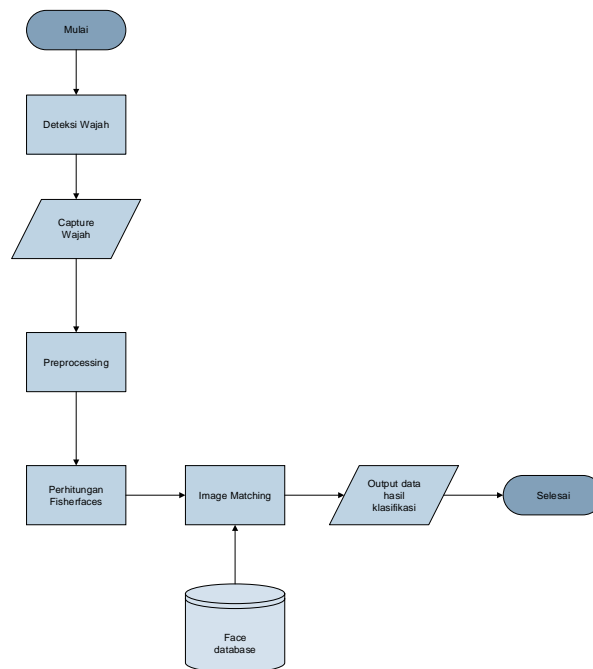


Gambar 2. Langkah Penelitian

D. Analisa Proses Pengenalan Wajah

Proses pengenalan wajah dimulai dari deteksi wajah secara realtime menggunakan kamera smartphone, setelah wajah terdeteksi capture wajah untuk mengambil citra wajah, sebelum dilakukan perhitungan fisherfaces akan dilakukan proses preprocessing. Setelah itu akan dilakukan perhitungan

fisherfaces, selanjutnya pencocokan hasil perhitungan dengan database wajah yang sebelumnya sudah di-training. Hasilnya berupa keluaran nim dan nama apabila citra wajah dikenali.



Gambar 3. Analisa Proses Pengenalan Wajah

E. Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang dibangun pada penelitian ini terbagi ke dalam dua kelompok alur perancangan. Yang pertama adalah alur memasukkan citra wajah ke dalam database disebut dengan tahap training, dan yang kedua adalah alur perancangan sistem pengujian pengenalan citra wajah testing terhadap citra wajah yang sebelumnya di-training atau yang terdapat di dalam database. Berikut adalah alur perancangan pada tahap training :

- 1) Wajah dibidik menggunakan kamera smartphone berbasis android
- 2) Algoritma LBP akan mendeteksi wajah dengan membentuk detector pada area wajah
- 3) Tekan tombol Capture untuk menyimpan citra wajah ke database
- 4) Isi data wajah
- 5) Citra wajah akan diproses terlebih dahulu dengan algoritma fisherfaces
- 6) Simpan data

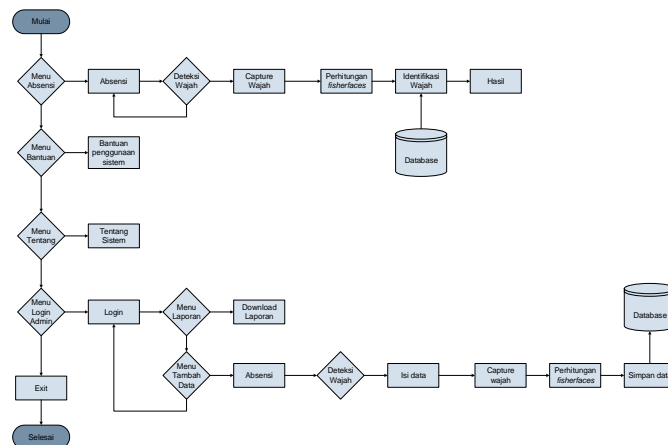
7) Hasil proses disimpan ke dalam database

Selanjutnya adalah alur perancangan sistem pengujian pengenalan citra wajah testing terhadap citra wajah pada database, berikut alurnya :

- 1) Wajah dibidik menggunakan kamera smartphone berbasis android
- 2) Algoritma LBP akan mendeteksi wajah dengan membentuk detector pada area wajah
- 3) Tekan tombol Capture untuk memulai proses identifikasi wajah
- 4) Proses identifikasi wajah dengan menggunakan algoritma fisherfaces
- 5) Hasil keluaran berupa wajah dikenali atau tidak

F. Flowchart Sistem

Gambar 4 adalah alur perancangan sistem pengenalan wajah untuk kehadiran mahasiswa dengan algoritma fisherfaces menggunakan smartphone berbasis android.



Gambar 4. Diagram Alir Sistem

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil berupa data penelitian yang telah diolah dan dituangkan dalam bentuk tabel, grafik, foto atau gambar. Pembahasan berisi hasil analisis dan hasil penelitian yang dikaitkan dengan struktur pengetahuan yang telah mapan (tinjauan pustaka yang diacu oleh penulis), dan memunculkan teori-teori baru atau modifikasi terhadap teori – teori yang telah ada.

A. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan berdasarkan hasil dari perancangan sistem yang telah dilakukan sebelumnya. Implementasi sistem yang dimaksud adalah proses pembuatan sistem dari tahap perancangan sistem ke tahap coding yang akan menghasilkan sistem yang telah dirancang sebelumnya.

1) Tampilan Awal Menu Utama

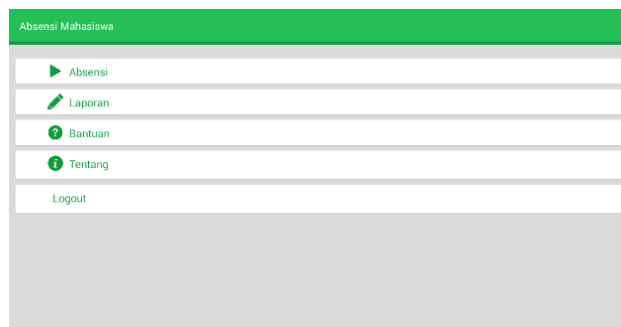
Tampilan awal menu utama dapat dilihat pada gambar 5, terdapat menu absensi, bantuan, tentang dan login admin.



Gambar 5. Tampilan Awal

2) Tampilan Halaman Admin

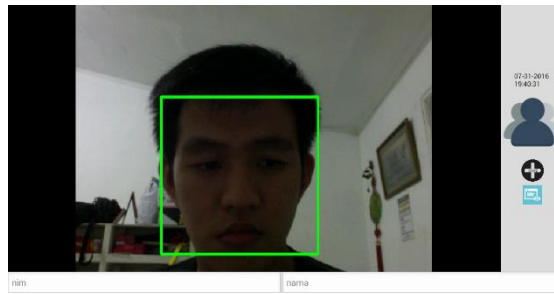
Pada gambar 6, setelah berhasil login maka akan ada tambahan menu laporan.



Gambar 6. Tampilan Setelah Login

3) Tampilan Tahapan Training

Pada gambar 7 menampilkan tampilan pada saat training wajah atau proses penyimpanan wajah ke dalam database.



Gambar 7 Tampilan Tahapan Training

4) Tampilan Hasil Training Yang Tersimpan

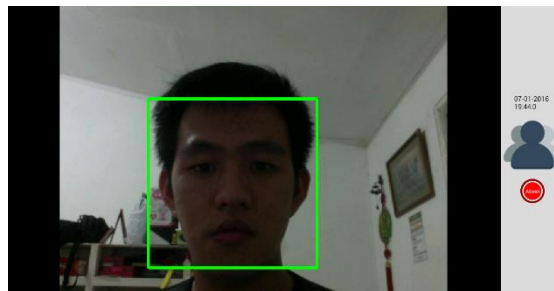
Pada gambar 8 menampilkan daftar wajah yang tersimpan di database.



Gambar 8 Daftar Wajah di Database

5) Tampilan Tahapan Testing

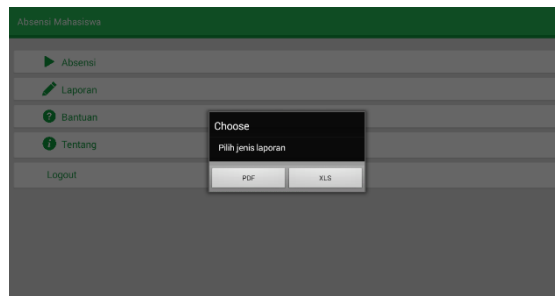
Pada gambar 9 menampilkan tahapan testing.



Gambar 9 Tampilan Tahapan Testing

6) Tampilan Download Laporan

Gambar 10 menampilkan halaman untuk download laporan.








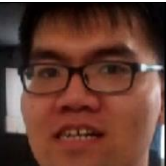








Gambar 10 Tampilan Download Laporan


B. Hasil Percobaan

Berdasarkan pada percobaan sistem pengenalan wajah untuk kehadiran mahasiswa, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Percobaan

No	Gambar Percobaan	Sudut Hadap	Hasil
1		0°	Berhasil
2		0°	Berhasil
3		0°	Berhasil
4		0°	Berhasil
5		0°	Berhasil

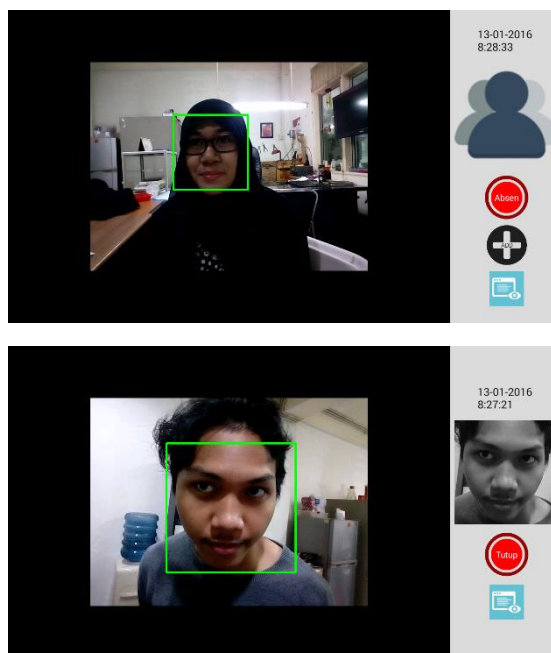
No	Gambar Percobaan	Sudut Hadap	Hasil
6		0°	Berhasil
7		0°	Berhasil
8		0°	Berhasil
9		0°	Berhasil
10		0°	Berhasil
11		0°	Berhasil
12		0°	Gagal
13		0°	Berhasil
14		0°	Berhasil

No	Gambar Percobaan	Sudut Hadap	Hasil
15		0°	Berhasil

Pengujian pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 15 wajah sample, sehingga didapat persentase tingkat keberhasilan identifikasi wajah sebagai berikut:

$$\text{Presentase akurasi} = \frac{14}{15} 100\% = 93,33\%$$

Selain dengan melakukan pengujian dengan wajah yang telah di-training sebelumnya, dilakukan juga pengujian terhadap wajah yang belum pernah di-training. Hasilnya adalah wajah tidak dikenali.



Gambar 11. Percobaan sample wajah tanpa training

C. Pengujian Sistem

Pengujian validasi menggunakan metode Blackbox. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah benar dan sesuai dengan yang dibutuhkan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Validasi

Rancangan Proses	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
Memilih tombol <i>login</i>	Menampilkan halaman <i>login</i> berupa <i>username</i> dan <i>password</i>	OK
Memilih tombol hasil tanpa <i>login</i>	Menampilkan halaman hasil pemilihan sementara	OK
Memilih tombol pemilihan	Menampilkan halaman daftar kandidat	OK
Memilih tombol kandidat	Menampilkan halaman visi misi kandidat dan pemilihan	OK
Memilih tombol <i>voting</i> untuk melakukan pemilihan	Menampilkan halaman pemilihan sukses yang menandakan pemilihan telah berhasil	OK
Memilih tombol hasil setelah <i>login</i>	Menampilkan halaman hasil pemilihan sementara	OK
Memilih tombol <i>logout</i>	Menampilkan menu <i>logout</i> dan kembali ke halaman utama	OK

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan terhadap permasalahan, rumusan masalah, perancangan sistem, serta pengujian sistem dari penelitian yang telah dibuat, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, antara lain:

- 1) Penerapan algoritma fisherfaces untuk sistem pengenalan wajah untuk kehadiran mahasiswa menggunakan smartphone berbasis android mendapatkan hasil yang sangat baik dengan tingkat keakuratan sebesar 93,33%.
- 2) Sudut posisi wajah yang diambil tidak boleh melebihi 45°.
- 3) Semakin banyak variasi wajah, tingkat keberhasilan dalam identifikasi akan semakin tinggi.
- 4) Kamera yang digunakan merupakan faktor yang penting dalam pengambilan citra wajah, semakin bagus kamera yang digunakan semakin besar keakuratannya.
- 5) Kendala yang ditemui pada saat pengambilan wajah adalah adanya kemiripan data training yang satu dengan yang lainnya.
- 6) Sistem pengenalan wajah untuk kehadiran mahasiswa menggunakan smartphone berbasis Android dapat mencegah terjadinya kecurangan dalam proses pencatatan kehadiran yang dilakukan oleh mahasiswa.
- 7) Hasil pengujian pada sistem pengenalan wajah untuk kehadiran mahasiswa dengan menggunakan algoritma fisherfaces berbasis smartphone android telah valid, Hal ini telah dibuktikan dengan dilakukannya proses pengujian blackbox.

B. Saran

Berikut ini merupakan saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan penelitian lebih lanjut:

- 1) Perlu adanya pengembangan proses normalisasi (alignment wajah) dengan algoritma yang lebih baik supaya wajah yang di-training dengan wajah yang ingin diprediksi memiliki normalisasi yang standar.
- 2) Pada penelitian selanjutnya, pengujian sistem data citra wajah untuk training maupun testing dapat menambahkan jumlah citra maupun pose citra agar didapatkan hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Brooks and L. Gao, "Face Recognition: Eigenface and Fisherface Performance Across Pose," 2004. [Online]. Available: <http://dailyburrito.com/projects/facerecog/facerecreport.html>.
- D. Putra, *Sistem Biometrika - Konsep Dasar, Teknik Analisa Citra, dan Tahapan Membangun Aplikasi Sistem Biometrika*. Yogyakarta: Andi, 2009.
- G. Fanti, M. Finiasz, G. Friedland, and K. Ramchandran, "Toward efficient, privacy-aware media classification on public databases," *Proc. Int. Conf. Multimed. Retr. - ICMR '14*, no. Figure 1, pp. 49–56, 2014.
- M. Grgic and K. Delac, "Face Recognition General Info," 2005. [Online]. Available: <http://www.face-rec.org/general-info/>.
- M. Rizki, B. Irawan, Y. Brianorman, and J. S. Komputer, *Jurnal Coding Sistem Komputer Universitas Tanjungpura*, "METODE EIGENFACE PADA SISTEM ABSENSI," vol. 03, no. 1, 2015.
- M. Stanley, "Statistics on mobile usage and adoption to inform your mobile marketing strategy," 2015. [Online]. Available: <http://www.smartinsights.com/mobile-marketing/mobile-marketing-analytics/mobile-marketing-statistics/>.
- N. Seo, "EIGENFACES AND FISHERFACES," *Pattern Recognit.*, no. 3, pp. 2–6.
- P. N. Belhumeur, J. P. Hespanha, and D. J. Kriegman, *Lecture Notes in Computer Science*, "Eigenfaces vs. Fisherfaces: Recognition Using Class Specific Linear Projection," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, pp. 1689–1699, 2013.