

# Implementasi Metode Fisherface pada Absensi Wajah Karyawan Studi Kasus PT. Illuminati Metamorphosis Makassar

Nurul Aini<sup>1)</sup>, Irmawati<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Manajemen Informatika STMIK Diponegara, <sup>2)</sup> Sistem Informasi STMIK Diponegara  
Jl Perintis Kemerdekaan km 9, Makassar

Email : [nurulaini.m11@gmail.com](mailto:nurulaini.m11@gmail.com)<sup>1)</sup> [faisirmawati@gmail.com](mailto:faisirmawati@gmail.com)<sup>2)</sup>

## Abstrak

Keberadaan instansi yang bergerak dalam bidang even dan property, tentunya sangat dibutuhkannya absensi berbasis digital atau mobile untuk memudahkan karyawan dalam hal absensi, salah satu contohnya pada PT. Illuminati Metamorphosis Makassar yang masih menggunakan absensi manual, di mana absensi manual dapat menyebabkan kesalahan – kesalahan baik secara sengaja maupun tidak disengaja. Jadi penulis berencana menawarkan kepada PT. Illuminati Metamorphosis Makassar agar menggunakan sistem absensi berbasis digital atau mobile yang penulis rancang agar dapat memudahkan atau meminimalisir kesalahan – kesalahan baik secara sengaja maupun tidak disengaja. Metode perancangan menggunakan metode UML dengan beberapa diagram dan metode pengujian menggunakan metode pengujian blackbox, jadi teknologi yang diimplementasikan penulis adalah sebuah sistem absensi yang menggunakan metode fisherface (absensi wajah) yang akan memudahkan absensi karyawan pada instansi tersebut.

**Kata kunci:** Fisherface, Absensi, Wajah.

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi pengenalan wajah (*face recognition*) manusia merupakan salah satu teknologi deteksi yang banyak mendapat perhatian dari para peneliti. Metodenya adalah dengan mengintip celah khusus agar bayangan wajah bisa dicitrakan oleh komputer. Namun dalam perkembangannya masih terdapat beberapa macam permasalahan, selain masalah komputasi dan kapasitas penyimpanan data, kondisi citra wajah manusia yang menjadi masukan (*input*) sistem juga merupakan masalah yang penting. Beberapa aspek penting yang mempengaruhi kondisi citra wajah manusia diantaranya adalah pencahayaan, ekspresi dan perubahan atribut wajah seperti kumis, janggut atau kacamata.

Salah satu metode pengklasifikasian pola yang ada digunakan adalah metode Fisherface. Metode ini merupakan gabungan dari metode *eigenface* dengan Fisher's Linear Discriminant (FLD). Dasar dari metode Fisherface adalah reduksi dimensi yang sekaligus memperbesar rasio jarak antar kelas (*betweenclass scatter*) terhadap jarak intra kelas (*withinclass scatter*)

dari vektor ciri. Semakin besar rasio, vektor ciri yang dihasilkan semakin tidak sensitif terhadap perubahan ekspresi maupun perubahan pencahayaan, sehingga dapat menghasilkan klasifikasi yang lebih baik.

Dalam dunia perkantoran maupun instansi manapun sistem komputerisasi sangat dibutuhkan, dalam hal ini absensi, yang di mana dapat memudahkan pengelola data untuk mengetahui jumlah maupun siapa saja yang hadir pada saat itu. Kemudian dari pada itu di dukung dengan *mobile* dalam hal ini *android* sebagai alat untuk mengetahui jumlah orang yang hadir dan beberapa informasi dari jauh, tidak lagi datang mengunjungi atau berurusan dengan pengelola server. Hanya perlu membuka *mobile* masing – masing dan login dengan ID masing – masing saja anda sudah dapat melihat informasi tentang absensi pada hari itu.

Adapun beberapa penelitian sebelumnya yang telah membahas tentang metode *fisherface*, diantaranya :

1. Pada penelitian yang berjudul Pengenalan Ekspresi Wajah Menggunakan Metode Fisherface Dengan Pendekatan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* (2010) membahas tentang Metode fisherface dengan pendekatan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dapat digunakan untuk pengenalan ekspresi wajah.
2. Pada penelitian yang berjudul aplikasi perbandingan algoritma metode *fisherface* dengan metode *eigenface* pada sistem pengenalan pola wajah (2011). Dimana dalam penelitian untuk mendapatkan kesimpulan dan memberikan rekomendasi untuk menentukan metode pengenalan pola wajah yang efektif untuk digunakan pada keadaan yang telah dikondisikan menggunakan kamera (*webcam*).[4]
3. Pada penelitian yang berjudul analisis dan implementasi algoritma *fisherface* pada sistem pengenalan wajah untuk keamanan handphone berbasis *Android* (2013) membahas tentang merancang aplikasi pengenalan wajah pada *smartphone* android dibutuhkan analisis sistem yang baik terutama pada tahap deteksi wajah, penyetoran wajah dan pencocokan wajah. Dimana menggunakan algoritma *fisherface* untuk pengenalan wajah pada aplikasi ini tidak terpengaruh pada ekspresi, atribut wajah ataupun perubahan cahaya[5].

Dari tiga penelitian sebelumnya menggunakan algoritma *fisherface* untuk pengenalan wajah. Tetapi pada penelitian ini implementasi dari metode

*fisherface* untuk absensi wajah karyawan untuk menggantikan sistem sidik jari yang sudah ada sebelumnya.

## 1.2 Landasan Teori

### Fisherface

Metode Fisherface dikembangkan oleh Peter N. Belhumeur, Joao P. Hespana dan David J. Kreigman pada tahun 1997 [1] untuk mengatasi kelemahan metode Eigenface, khususnya untuk citra dalam variasi pencahayaan dan ekspresi wajah. Metode ini mentransformasikan vector dari ruang citra berdimensi-n ke ruang citra berdimensi-m dengan  $m < n^2$ .

Dasar dari metode Fisherface ini adalah Fisher's Linear Discriminant (FLD). FLD ditemukan oleh Robert Fisher pada tahun 1936 untuk klasifikasi taksonomi dan menjadi salah satu teknik yang banyak digunakan dalam pengenalan pola (pattern recognition). FLD merupakan salah satu contoh metode class specific, karena metode ini berusaha untuk membentuk jarak (scatter) antar kelas dan intra kelas sehingga dapat menghasilkan klasifikasi yang lebih baik.

Fisher's Linear Discriminant yang menjadi dasar dari algoritma Fisherface memilih matriks transformasi W yang dapat memaksimalkan rasio antara determinan between - class scatter ( $S_B$ ) dengan within - class ( $S_W$ ) dari vektor - vektor cirri melalui fungsi :

$$W_{opt} = \arg \max_W \frac{|WSW^T|}{|WSW^T|} \dots (1)$$

$$= [w_1; w_2; \dots; w_m]$$

Dimana  $[w_1; w_2; \dots; w_m]$  merupakan m buah vektor eigen (dalam bentuk vektor baris) dari rasio antara  $S_B$  dengan  $S_W$ , yang bersesuaian dengan m buah nilai eigen terbesar. Jika  $w_i$  adalah vektor eigen dari rasio antara matriks  $S_B$  dengan matriks  $S_W$  dan di merupakan nilai eigen yang bersesuaian, maka :

$$S_B w_i^T = \lambda_i S_W w_i^T$$

dimana  $i = 1 \dots m$  dan  $d_1 > d_2 > \dots > d_m$ .

Jika  $x_i$ ,  $i = 1 \dots N$  adalah vektor citra dimensi-n dan masing-masing vektor citra merupakan anggota salah satu dari C kelas citra wajah  $\{X_1, X_2, \dots, X_C\}$  dan vektor  $\mu$  adalah rata-rata vektor citra yang dapat diperoleh dari persamaan :

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \dots (2)$$

maka matriks  $S_B$  dan matriks  $S_W$  dapat diperoleh melalui persamaan berikut :

$$C$$

$$S_B = \sum_{i=1}^C N_i (\mu_i - \mu)^T (\mu_i - \mu) \dots (3)$$

$$S_W = \sum_{i=1}^C \sum_{j=1, i \neq j}^{N_i} (x_{ij} - \mu_j)^T (x_{ij} - \mu_j) \dots (4)$$

Dimana  $N_i$  adalah jumlah anggota kelas  $X_i$  dan  $\mu_i$  adalah rata-rata citra anggota kelas  $X_i$ ,  $i = 1 \dots C$ .

Suatu citra wajah dengan lebar dan tinggi masing-masing l dan t piksel mempunyai jumlah piksel sebanyak lxt. Tiap-tiap piksel dikodekan dengan nilai 0-255 sesuai dengan nilai tingkat keabuannya.

dimana  $i = 1 \dots N$  (banyaknya citra wajah)

Setiap  $g_i$  adalah anggota salah satu kelas wajah X. Jika terdapat C buah kelas wajah X maka terdapat  $X_j$ , dimana  $j = 1 \dots C$ . Untuk setiap kelas wajah  $X_j$  terdapat  $N_j$  citra wajah, dimana  $j = 1 \dots C$  dan  $N_1 = N_2 = \dots = N_j$ . Dengan demikian jumlah citra wajah adalah  $N_1 + N_2 + \dots + N_c = N$ .

Dari vektor citra wajah di atas dapat dibentuk suatu vektor baris citra wajah yaitu :

$$X_i = [a_{i1} \ a_{i2} \ \dots \ a_{it}]$$

Dengan demikian vektor citra wajah di atas dapat dibentuk dalam ruang citra dimensi-n, dimana  $i = 1 \dots N$ . selanjutnya adalah membentuk matriks input berdimensi  $N \times n$  yang berisikan kumpulan vektor baris citra yang akan digunakan dalam pelatihan dan pengujian. Matriks input ini yang merupakan masukan untuk metode Fisherface [1].

Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan pemrograman berorientasi objek C#(C sharp) yang terdapat suatu library yang digunakan yaitu HaarCascade Frontal Face ,merupakan suatu library berupa file berekstensi .xml yang diciptakan oleh Rainer Leinhardt pada tahun 2000. Library ini mengadopsi metode Viola-Jones yang memiliki fungsi untuk mendeteksi objek berupa wajah dengan posisi tegak lurus ke depan [2][5]

### Unified Modeling Language

Unified Modeling Language terbagi menjadi sembilan diagram yang masing - masing memiliki aturan - aturan tertentu dalam penyusunan. Diagram - diagram tersebut tersusun atas sejumlah elemen grafik yang saling membentuk satu kesatuan dalam pemodelan software. Masing-masing diagram UML mempresentasikan berbagai sudut pandangan terhadap sistem dan mendefinisikan apa yang dikerjakan oleh sistem, bukan bagaimana sistem bekerja [3].

Kesembilan diagram UML tersebut dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan fungsinya, yaitu :

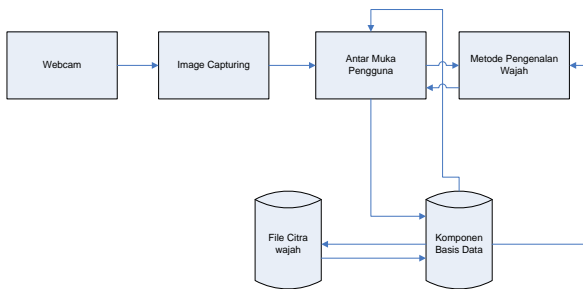
1. Diagram untuk requirement dan desain, terdiri dari tujuh diagram, di antaranya adalah Use Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram, Object

Diagram, Sequence Diagram, Collaboration Diagram, State Diagram.

2. Diagram mengenai organisasi umum *software*, terdiri dari satu diagram, yaitu *Diagram Package*
3. Diagram untuk implementasi, terdiri dari suatu diagram, yaitu *Component & Deployment Diagram*.

**2. Pembahasan**

Sistem absensi menggunakan pengenalan wajah ini terdiri dari beberapa komponen yang dapat digambarkan dalam suatu model seperti tampak pada gambar di bawah ini ,



**Gambar 1.** Proses Aplikasi Wajah Karyawan

Keterangan :

**Komponen Webcam :** Piranti masukan yang digunakan dalam sistem presensi ini adalah *webcam*. *Webcam* digunakan untuk 2 kegunaan :

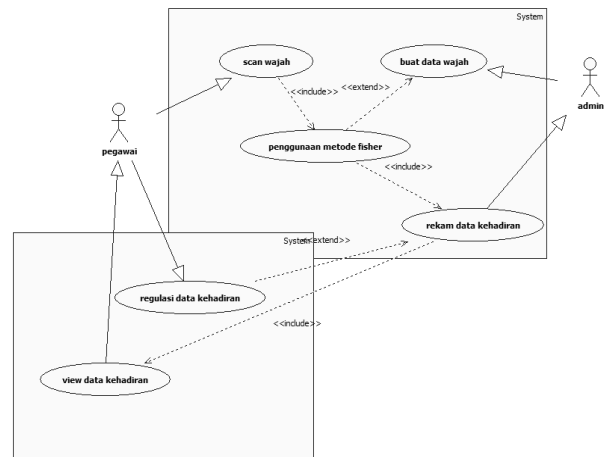
1. Digunakan untuk melengkapi data pegawai dengan foto, dimana foto ini akan disimpan kedalam *database*, yang nantinya akan dicocokkan dengan citra wajah yang di-*capture* saat absensi dilakukan.
2. Digunakan untuk meng-*capture* citra wajah pegawai pada saat proses presensi dilakukan. Dengan menggunakan *webcam*, citra wajah pegawai diambil dan citra wajah ini kemudian disimpan kedalam file pada *harddisk*.

**Komponen Image Capturing :** Komponen ini berfungsi untuk melakukan mekanisme pengambilan citra wajah dengan media *webcam*, baik untuk disimpan sebagai file citra wajah maupun untuk citra wajah yang digunakan sebagai *input* pada saat presensi di lakukan.

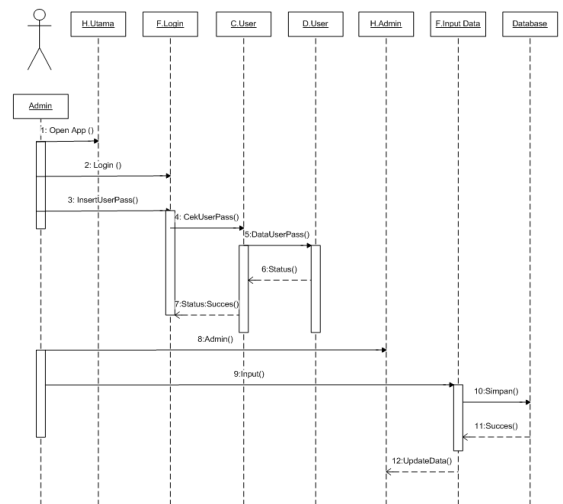
**Komponen Antarmuka :** Komponen ini berfungsi untuk menjembatani komunikasi antara pengguna dengan sistem absensi wajah, baik untuk proses *input* data pegawai, proses presensi dan melihat rekapitulasi presensi perbulan.

**Sistem pengenalan wajah :** Pengenalan wajah dilakukan dengan mencocokkan citra wajah yang di-*capture* pada saat absensi dengan citra wajah yang ada di dalam *database* pegawai.

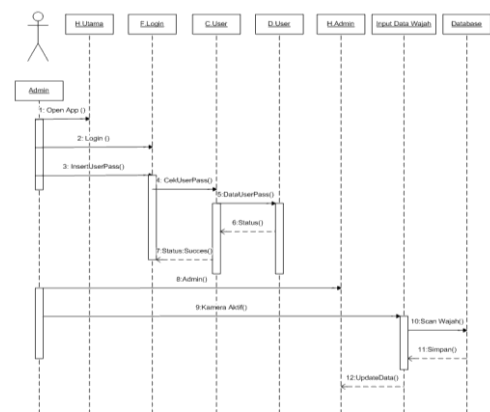
Desain aplikasi Absensi ini digambarkan melalui UML dimana memperlihatkan interaksi user dan aplikasi. [3]



**Gambar 2.** Diagram Uses Case

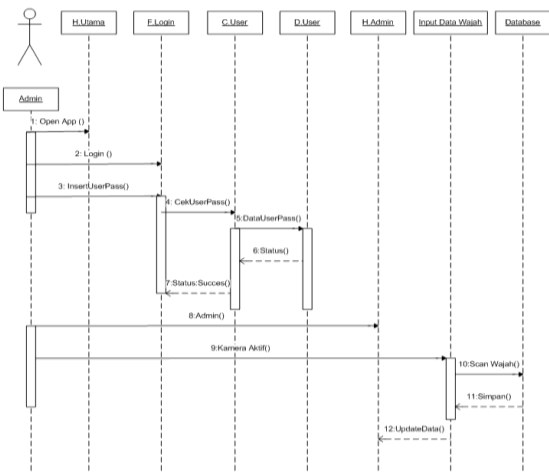


**Gambar 3.** Diagram Sequence Olah Data Karyawan



**Gambar 4.** Diagram Sequence Capture Face

Pada gambar 4 dijelaskan mengenai urutan kerja suatu fungsi berdasarkan message yang dikirim pada aplikasi dimana fungsi yang akan dikerjakan ialah fungsi capture wajah. Pertama, admin memberikan message pada system untuk menjalankan aplikasi. Kedua, pada aplikasi, admin memberikan message untuk menampilkan form login. Ketiga, pada form login admin memasukkan data user yang kemudian akan divalidasi pada database aplikasi. Keempat, setelah data user divalidasi maka halaman admin akan muncul. Keenam, admin memberikan message untuk menampilkan form input data wajah. Ketujuh, kamera akan melakukan scan wajah untuk di simpan pada database sabagai bahan absen. Kedelapan, data wajah karyawan akan terupdate[3]



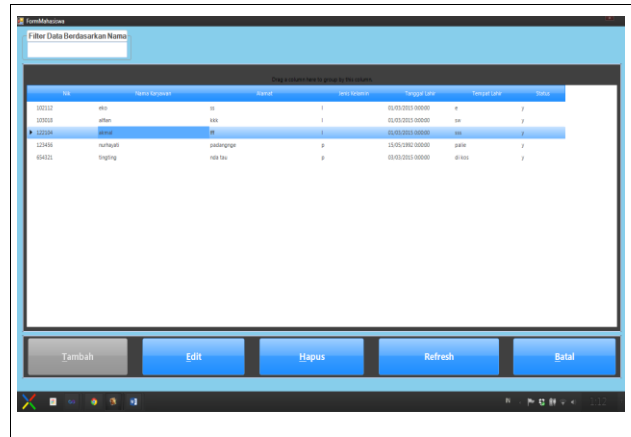
Gambar 5. Diagram Sequence Absen Karyawan

Pada gambar 5 dijelaskan mengenai urutan kerja suatu fungsi berdasarkan message yang dikirim pada aplikasi dimana fungsi yang akan dikerjakan ialah fungsi absen karyawan. pertama, pada halaman utama karyawan memberikan message untuk mengaktifkan kamera, setelah kamera aktif maka wajah karyawan akan discan kemudian akan dicocokkan dengan wajah yang telah tersimpan pada database. Pada saat data ditemukan maka laporan akan update secara otomatis.

Sebelum penerapan sistem, terlebih dahulu harus dipastikan bahwa sistem telah bebas dari kesalahan fungsional yang mungkin dapat terjadi sehingga tidak dapat sesuai dengan harapan dari penelitian ini. Metode pengujian program yang dilakukan adalah dengan menggunakan metode pengujian *Black Box*.

Tabel 1. Pengujian input data karyawan

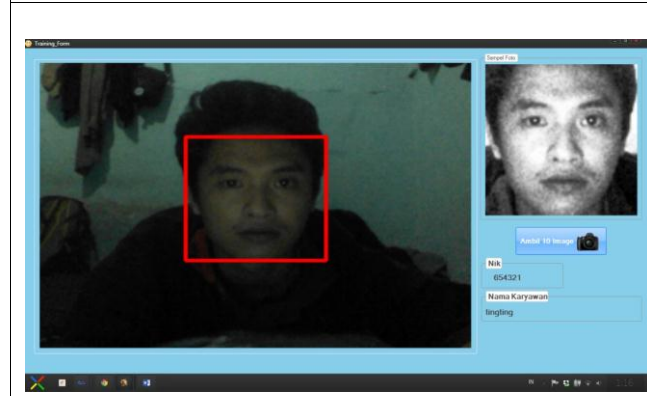
Test Factor	Hasil	Keterangan
Input data Karyawan	✓	Berhasil Input data Karyawan
Screen Shoot		



Tabel 2. Pengujian Fungsi Capture Face

Test Factor	Hasil	Keterangan
Capture Face	✓	Berhasil Capture Face

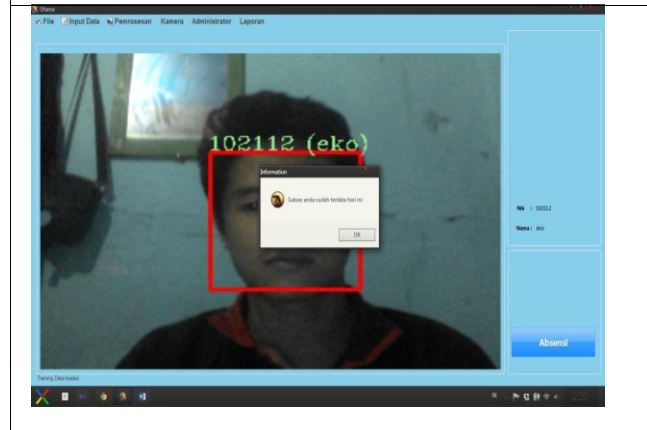
Screen Shoot



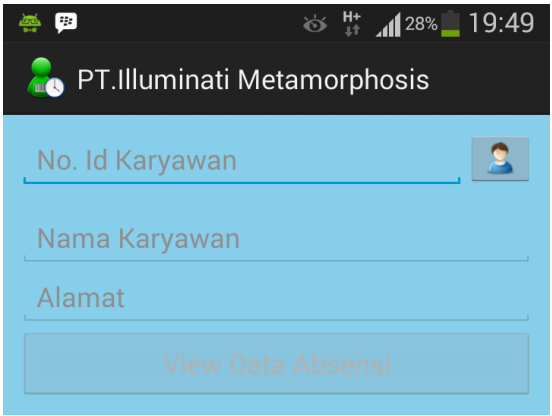
Tabel 3. Pengujian Absensi Karyawan

Test Factor	Hasil	Keterangan
Absensi Karyawan	✓	Berhasil Absensi Karyawan

Screen Shoot



**Tabel 4.** Pengujian Laporan Absensi

Test Factor	Hasil	Keterangan
View laporan absensi	✓	Berhasil menampilkan laporan absensi
Screen Shoot		
		

Dari pengujian yang dilakukan dari aplikasi ini yang menggunakan metode *black box* dengan menguji beberapa fungsionalitas yang telah disajikan diatas dan berhasil dengan baik untuk melakukan absensi dengan wajah.

### 3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat ditarik suatu kesimpulan yaitu dengan adanya aplikasi *face recognition* pada ruang kerja tertentu akan lebih memudahkan satuan kerja agar lebih maksimal dalam hal pengolahan data dan berdasarkan hasil pengujian perangkat lunak yang telah dilakukan maka, aplikasi dianggap sudah bebas dari kesalahan karna bekerja sesuai fungsionalnya.

Untuk pengembangan berikutnya dibutuhkan suatu fungsi pada aplikasi mobile untuk melihat rekapitulasi absen seluruh karyawan secara periodik dan penggunaan metode lainnya dalam merekam wajah tanpa ada kesalahan pengenalan wajah pada aplikasi.

### Daftar Pustaka

- [1] Belhumeur, P.N., Joã, P.H dan David, J.K, "Eigenfaces vs. Fisherfaces, Recognition Using Class Specific Linear Projection" *IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell*, vol. 19, pp 711-720, 1997.
- [2] Bradski, Gary dan Adrian Kaehler, "Learning OpenCV", *Sebastopol: O'Reilly Media*, 2008.
- [3] Munawar, "Pemodelan Visual Dengan UML", Graha Ilmu, Yogyakarta, 2005.
- [4] Ramdani, D. "Aplikasi Perbandingan Algoritma Metode Fisherface Dengan Metode Eigenface Pada Sistem Pengenalan Pola Wajah", *Laporan Skripsi. Jurusan Teknik Informatika. Universitas Komputer Indonesia, Bandung*. 2011
- [5] Widiyanto R. "Analisis Dan Implementasi Algoritma Fisherface pada Sistem Pengenalan wajah Untuk Keamanan Handphone Berbasis Android" STMIK AMIKOM Yogyakarta. 2013

### Biodata Penulis

**Nurul Aini**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STMIK Dipanegara Makassar, lulus tahun 2009. Memperoleh gelar Magister Teknik (M.T) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Elektro, Konsentrasi Teknik Informatika Universitas Hasanuddin Makassar, lulus tahun 2013. Saat ini menjadi Dosen di STMIK Dipanegara Makassar.

**Irmawati**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK Dipanegara Makassar, lulus tahun 2001. Memperoleh gelar Magister Manajemen (M.M) Program Pasca Sarjana Magister Manajemen Pemasaran Universitas Hasanuddin Makassar, lulus tahun 2003. Saat ini menjadi Dosen di STMIK Dipanegara Makassar.

