

# APLIKASI ABSENSI BERDASARKAN PENGENALAN WAJAH MENGGUKAN METODA *LINEAR DISCRIMINANT ANALYSIS*

Ilham Pratama<sup>1</sup>, Banni Satria Andoko<sup>2</sup>

Jurusan Teknologi Informatika, Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Malang  
Jl. Soekarno-Hatta No.9 Malang 65141, Indonesia

<sup>1</sup> IlhampratamaTeguh@gmail.com, <sup>2</sup> ando@polinema.ac.id.

---

## Abstrak

Absensi merupakan hal penting bagi suatu instansi pendidikan, karena dari absensi dapat dilihat keaktifan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, dalam pelaksanaannya proses absensi sangat diperlukan ketelitian agar tidak menghambat kinerja instansi. Aplikasi absensi mahasiswa di Politeknik Negeri Malang masih dilakukan secara manual yaitu dengan pencatatan manual dalam buku absensi harian. Dari situlah dibuat Aplikasi Absensi Mahasiswa Dengan Pengenalan Wajah dibuat untuk meminimalisir kecurangan dan dapat membantu kinerja administrasi dari instansi.

Aplikasi Absensi Mahasiswa di Politeknik Negeri Malang ini merupakan aplikasi berbasis *desktop* dengan menggunakan metode *Linear Discriminant Analysis*, bahasa pemrograman C#.NET, dan metode pengembangan *Prototyping*. Proses pengenalan sebuah citra uji adalah dengan membandingkan fitur dari citra uji terhadap masing-masing fitur citra training. Penelitian yang telah dilakukan ini menggunakan 50 buah citra wajah dari 10 mahasiswa dengan masing-masing mahasiswa memiliki 5 data training yang diambil dari kamera dengan ukuran gambar 50 x 50. Program yang digunakan adalah *Visual Studio 2010*. Hasil menunjukkan bahwa metode LDA untuk pengenalan wajah dapat mengenali 8 wajah dikenali dari total 10 wajah uji coba.

**Kata kunci :** Pengenalan Wajah, Linear Discriminant Analysis, Sistem Absensi

---

## 1. Pendahuluan

Saat ini teknologi pengenalan wajah semakin banyak diaplikasikan, antara lain untuk sistem pengenalan biometrik (yang dapat juga dikombinasikan dengan fitur biometrik yang lain seperti sidik jari dan suara), sistem pencarian pada database citra digital dan database video digital, sistem keamanan kontrol akses area terbatas, konferensi video, dan interaksi manusia dengan komputer.

Dalam bidang penelitian pemrosesan wajah (face processing), pendeteksian wajah manusia (face detection) adalah salah satu tahap awal yang sangat penting di dalam proses pengenalan wajah (face recognition). Sistem pengenalan wajah digunakan untuk membandingkan satu citra wajah masukan dengan suatu database wajah dan menghasilkan wajah yang paling cocok dengan citra tersebut jika ada. Sedangkan autentikasi wajah (face authentication) digunakan untuk menguji keaslian/kesamaan suatu wajah dengan data wajah yang telah diinputkan sebelumnya.

Sistem absensi adalah suatu bagian yang sangat penting dalam memberikan pelayanan pengelolaan mahasiswa karena mahasiswa merupakan aset penting dalam penyelenggaraan organisasi yang perlu dikelola dengan baik. Pengelolaan mahasiswa yang baik dalam lingkup kecil akan meningkatkan kinerja

mahasiswa dalam lingkup yang lebih besar dan akan membawa perbaikan kualitas perguruan tinggi secara keseluruhan.

Mengingat pentingnya pengelolaan data absensi mahasiswa tersebut, maka peningkatan kualitas pengelolaan sistem yang sebelumnya menjadi lebih efisien melalui implementasi “Rancang Bangun Aplikasi Absensi Mahasiswa Berdasarkan Pengenalan Wajah dengan Menggunakan Metoda Linier Discriminant Analysis” yang merupakan salah satu prioritas dalam tahapan peningkatan SDM. Karena dengan sistem absensi yang dulunya kita mengenal beberapa proses absensi secara konvensional seperti menunjukkan kartu identitas, atau melakukan pengecekan satu persatu namun resiko kecurangan atau kesalahan sangat besar.

Sehingga kami berpikir untuk menjadikan karakteristik fisiologis manusia sebagai objek pengenalan dari orang tersebut. Kami memilih wajah sebagai objek pengenalnya, karena pada dasarnya tidak ada manusia yang memiliki wajah yang persis sama. Sehingga bisa dijadikan identitas dalam sistem absensi yang lebih efisien dan akan mempermudah dalam mengolah data absensi dan mahasiswa yang jumlahnya tidak sedikit.

## 2. Landasan Teori

## 2.1 Pengenalan Wajah

Pengenalan Wajah adalah teknologi dari komputer yang memungkinkan kita untuk mengidentifikasi atau memverifikasi wajah seseorang melalui sebuah gambar digital. Caranya ialah dengan mencocokkan tekstur lekuk wajah kita dengan data wajah yang tersimpan di database. (P.Latha, L.Ganesan, N.Ramaraj, 2009)

Beberapa hal yang mempengaruhi dalam face recognition adalah tingkat keabu-abuan, warna citra, pose kepala (kiri, kanan, tengah,bawah, atas), dan iluminasi. Tujuan akhir dari algoritma face recognition yaitu menentukan karakteristik wajah yang ditentukan oleh bentuk wajah dan warna kulit (tekstur) permukaan wajah yang diambil dari kondisi acak suatu generasi citra wajah. (Volker Blanz and Thomas Vetter, 2003:1)

## 2.2 EmguCV

EmguCV adalah cross platform .net wrapper untuk Library intel OpenCV pengolah citra yang memperbolehkan fungsi OpenCV dipanggil didalam .net bahasa yang cocok seperti C#, VB, VC++, iron Python dan lain-lain. Bahasa mudahnya adalah, karena OpenCV ditujukan bagi bahasa C++, maka beberapa pengembang, mengembangkan EmguCV sebagai penerjemah, sehingga para pengembang C# pun dapat mempergunakan OpenCV Library (Anonim, 2011).

## 2.3 Linear Discriminant Analysis

LDA adalah salah satu metode pengenalan wajah yang lebih dikenal sebagai *Fisher's Linear Discriminant*. LDA dikenal masyarakat setelah Ronald A. Fisher sebagai penemu metode ini mempublikasikannya melalui paper *The Use Of Multiple Measure In Taxonomic Problems*. pada tahun 1936.

LDA adalah metode ekstraksi fitur dengan perpaduan dari perhitungan operasi matematika dan statistika yang memberlakukan properti statistik terpisah untuk tiap obyek. Tujuan metode LDA adalah mencari proyeksi linier (yang biasa disebut dengan 'fisherimage') untuk memaksimum kan matriks kovarian antar kelas (*between-class covariance matrix*) sekaligus meminimumkan matriks kovarian dalam kelas (*withinclass covariance matrix*) agar anggota di dalam kelas lebih terkumpul penyebarannya dan pada akhirnya dapat meningkatkan keberhasilan pengenalan. (Jieping Ye., Ravi Janardan., Qi Li., 2005:1)

Matriks kovarian dalam kelas ( $S_W$ ) dan matriks kovarian antar kelas ( $S_B$ ) masing masing didefinisikan sebagai berikut:

$$S_W = \sum_{i=1}^c \sum_{x_k \in X_i} (x_k - \mu_i)(x_k - \mu_i)^T \quad (2.1)$$

$$S_B = \sum_{i=1}^c N_i (\mu_i - \mu)(\mu_i - \mu)^T \quad (2.2)$$

Agar matriks kovarian dalam kelas ( $S_W$ ) dapat diminimalisasi sementara matriks kovarian antar kelas ( $S_B$ ) dimaksimalkan, maka akan dicari vektor eigen ( $V$ ) agar ratio persamaan (3) menjadi maksimal:

$$\frac{\det(VS_B V^T)}{\det(VS_W V^T)} \quad (2.3)$$

Sehingga menghasilkan solusi:

$$S_B V = \lambda S_W V \quad (2.4)$$

Kemudian dicari nilai eigen ( $\lambda$ ) dan vektor eigen ( $V$ ) dari matriks kovarian persamaan (4), yaitu:

$$\text{COV} = S_B S_W^{-1} \quad (2.5)$$

Nilai vektor eigen tersebut di dapat berdasarkan nilai eigen terbesar dari matriks kovarian. Setelah vektor eigen diketahui, maka dapat diketahui nilai dari fitur LDA dengan perhitungan:

$$f_x = \sum_{i=1}^k (x_i - \mu)^T \times V \quad (2.6)$$

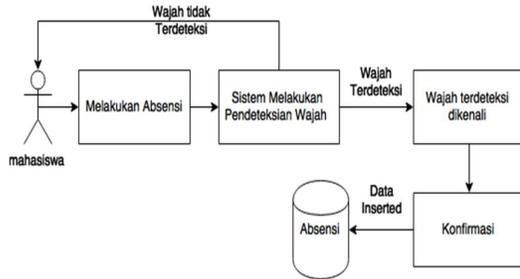
Pencarian jarak dua matriks A dan B menggunakan jarak *Euclidean* dengan rumus:

$$E(A, B) = \sum_{i=1}^N \sqrt{(A_i - B_i)^2} \quad (2.7)$$

Dari hasil persamaan diatas akan didapatkan jarak terdekat dari hasil perbandingan ekstraksi fitur terhadap image training dengan image test

## 3. Perancangan Sistem

Aplikasi absensi berdasarkan pengenalan wajah ini adalah aplikasi yang dibuat untuk proses pengecekan kehadiran mahasiswa dalam Politeknik Negeri Malang. Aplikasi ini menggunakan pengenalan wajah sebagai acuan hadir atau tidaknya seorang mahasiswa pada saat itu. Sehingga dosen tidak perlu lagi melakukan pencatatan absensi secara manual. Aplikasi ini bertujuan untuk mempermudah kinerja dosen pada saat melakukan proses absensi terhadap mahasiswanya



Gambar 3.1 Aplikasi Absensi Mahasiswa

## 2.1 Context Diagram

Proses yang terjadi antara sistem dengan pengguna sistem dapat dilihat pada diagram dibawah ini.

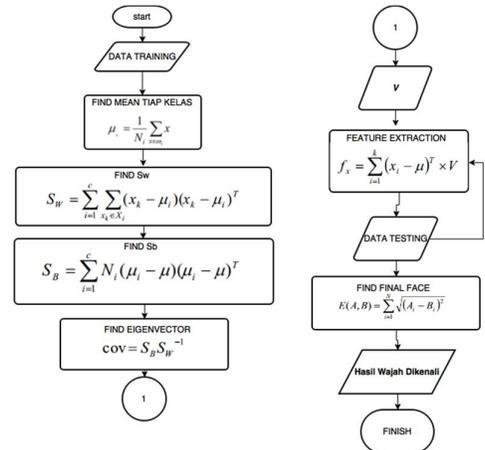


Gambar 3.2 Context Diagram

## 2.2 Penerapan LDA

Algoritma merupakan alur berjalannya suatu proses pada sistem secara logis yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah. Pada sistem absensi ini terdapat proses utama yaitu proses perhitungan metode. Metode *Linear Discriminant Analysis* memiliki proses algoritma sebagai berikut:

1. Dari data yang telah ada akan dicari mean dari tiap kelas ( $\mu_1$ ) untuk kelas 1 dan ( $\mu_2$ ) untuk kelas 2.
2. Selanjutnya akan dicari covariance tiap kelas ( $S_1$ ) untuk kelas 1 dan ( $S_2$ ) untuk kelas 2
3. Dan akan ketemu nilai ( $S_w$ ) Scatter Within Class dengan menjumlahkan kedua covariance tersebut
4. kemudian akan dicari ( $S_B$ ) Scatter Between Class dengan mem multiply kan matrik hasil pengurangan mean kelas 1 dengan mean kelas 2
5. Kemudian akan Dilakukan proses perhitungan untuk mencari eigenvalue dan eigenvector image.
6. Setelah mendapatkan eigen value dan eigen vector akan dapat melakukan proses ekstraksi fitur dari tiap tiap image
7. Hasil Ekstraksi tersebut akan dilakukan pencarian jarak terdekat dengan euclidean.



Gambar 3.3 LDA proses

## 4. Implementasi

### 2.1 Implementasi Basis Data

Implementasi basis data dilakukan sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.

Pada basis data aplikasi ini terdapat 7 tabel diantaranya yaitu tbl\_jrsn, tbl\_ps, tbl\_absensi, tbl\_ekstraksi, tbl\_user, tbl\_mhs, dan datatraining.

### 2.2 Implementasi Sistem

Implementasi system ditujukan untuk melakukan perhitungan terhadap metoda yang telah dirancang sebelumnya. Diantaranya ssebagai berikut

Implementasi terhadap proses pengenalan, proses absensi wajah



Gambar 4.1 Proses Pengenalan

Implementasi ini dilakukan untuk proses pencocokan data test dengan data training image yang sebelumnya telah diambil sample wajah tiap subject untuk selanjutnya dijadikan acuan proses absensi



Gambar 4.2 Proses Absensi

Setelah proses pengenalan pada implementasi sebelumnya kemudian dilakukan absensi untuk mendaftarkan kehadiran mahasiswa pada saat itu.

**5. Hasil Uji Coba**

Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa baik metode sudah diaplikasikan didalam system

Table 5.1 Hasil Uji Coba

Subject	Id	Fitur Train	Fitur Test	Keterangan
ANUG	36	0.1716	0.175722	Mengenali
	37	0.1747		
	38	0.1808		
	39	0.171		
	40	0.1757		



Gambar 5.1 Hasil Uji Coba

Hasil uji salah satu image test menunjukkan system berhasil mengenali wajah dari subject yang melakukan absensi



Gambar 5.2 Hasil Absensi

Hasil absensi akan menjadi acuan untuk kehadiran mahasiswa pada jam perkuliahn

**6. Kesimpulan dan Saran**

**2.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan pada bab 1 hingga 6 dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu:

- a. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perancangan sistem berhasil mengenali wajah dari mahasiswa untuk selanjutnya dijadikan input absensi.
- b. Sistem telah berhasil mencocokkan wajah test mahasiswa dengan data training mahasiswa
- c. Sistem bisa menjadikan hasil pengenalan wajah mahasiswa sebagai inputan untuk proses absensi mahasiswa.

**2.2 Saran**

- a. Pada proses pengujian dengan menggunakan webcam sebaiknya dilakukan dengan cahaya yang merata dan sama saat proses pengambilan data training maupun data test agar fitur wajah bisa ter ekstraksi dengan baik.
- b. Pada system bisa ditambahkan proses threshold image agar saat proses pengenalan wajah bisa lebih tepat.

**Daftar Pustaka:**

Azizah, Ratna Nur. 2012. *Pengenalan Wajah dengan Metode Subspace LDA (Linear Discriminant Analysis)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Damayanti, Fitri. 2010. *Pengenalan Citra Wajah Menggunakan Metode Two-Dimensional Linear Discriminant Analysis Dan Support Vector Machine*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Gustiana, Asep Deni. 2011. *Pengembangan Perangkat Lunak untuk Pengenalan Wajah dengan Filter Gabor Menggunakan Algoritma Linear Discriminant Analysis (LDA)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Santoso, Hadi, dkk. 2013. *Haarcascade classifier dan algoritma adaboost untuk deteksi banyak wajah dalam ruang kelas*. PangkalPinang: STMIK Atma Luhur.

Sholahudin, Asep, dkk. 2011. *Penerapan metode linier discriminant analysis pada pengenalan wajah berbasis kamera*. Bandung : FMIPA UniversitasPadjajaran.