

Face Identification For Presence Applications Using Viola-Jones and Eigenface Algorithm

Chandra Kirana

Jurusan Teknik Informatika, STMIK Atma Luhur
Pangkalpinang
Jl. Jend. Sudirman Pangkalpinang (0717) - 433506
chandra.kirana@atmaluhur.ac.id

Burham Isnanto

Jurusan Teknik Informatika, STMIK Atma Luhur
Pangkalpinang
Jl. Jend. Sudirman Pangkalpinang (0717) - 433506
burham@atmaluhur.ac.id

Abstrak- Sistem presensi merupakan hal yang sangat penting di dalam suatu lingkup kerja, seperti perkantoran, sekolah, maupun universitas. Sistem presensi saat ini telah berkembang dalam berbagai jenis, diantaranya sistem presensi secara manual, *barcode*, sidik jari, iris mata dan pengenalan wajah. Saat ini telah rata-rata perusahaan telah menggunakan sistem presensi *fingerprint*. Sistem presensi menggunakan sidik jari ini masih memiliki kekurangan dan kelemahan yang disebabkan *human error*, seperti *scansidik* jari sulit diterima. Hal ini bisa dikarenakan kondisi jari yang tidak normal, seperti basah, kotor, terlalu kering, maupun ujung jari terkelupas. Dengan adanya perkembangan teknologi *mobile* saat ini, maka diusulkan sebuah sistem presensi berbasis wajah yang akan dibangun dengan menggunakan metode *Viola-Jones* dan *Eigenface* pada *smartphone*. Metode *Viola - Jones* merupakan algoritma yang paling banyak digunakan untuk mendeteksi wajah dikarenakan metode *Viola-Jones* mampu mendeteksi secara *real-time*, cepat, efisien, dan juga mempunyai keakuratan yang sangat tinggi dalam mendeteksi wajah. Metode *Viola-Jones* ini menggabungkan empat kunci utama yaitu: *Haar Like Feature*, *Integral Image*, *AdaBoost Learning*, dan *Cascade Classifier*. Algoritma *Eigenface* digunakan untuk melakukan identifikasi citra wajah yang terdeteksi dari suatu citra wajah dengan menggunakan *Principal Component Analysis (PCA)*. Setelah dilakukan pengujian, aplikasi presensi wajah yang diusulkan mampu menghasilkan tingkat akurasi sebesar 90,90%.

Kata Kunci: *Viola-Jones*, *Principal Component Analysis (PCA)*, *Eigenface*, *Mobile*, *Sistem Presensi*, *Smartphone*

I. PENDAHULUAN

Teknologi informasi saat ini telah banyak berkembang seiring dengan berjalannya waktu. Salah satu teknologi yang banyak berkembang saat ini adalah teknologi berbasis *mobile*. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya produsen *handphone* melakukan pengembangan aplikasi pada *smartphone*. Dengan banyaknya aplikasi yang ada pada *smartphone* membuat beberapa pihak ikut

mengembangkan aplikasi di *smartphone* untuk keperluannya. Salah satu keperluannya adalah untuk meningkatkan pelayanan yang terbaik.

Sistem presensi merupakan hal yang sangat penting di dalam suatu lingkup kerja, seperti perkantoran, sekolah, maupun universitas. Dengan adanya sistem presensi ini, maka pihak yang berwenang dapat dengan mudah mengetahui siapa saja yang terlambat maupun yang tidak masuk kerja. Sistem presensi saat ini telah berkembang dalam berbagai jenis, diantaranya sistem presensi secara manual, *barcode*, sidik jari, iris mata dan pengenalan wajah. Saat ini rata-rata disetiap perusahaan telah menggunakan sistem presensi *fingerprint*, dimana setiap karyawan maupun dosen menggunakan sidik jari untuk mencatat kehadirannya. Pada sistem presensi yang menggunakan sidik jari ini masih memiliki kekurangan dan kelemahan yang disebabkan *human error*, seperti *scansidik* jari sulit diterima. Hal ini bisa dikarenakan kondisi jari yang tidaknormal, seperti basah, kotor, terlalu kering, maupun ujung jari terkelupas.

Dengan adanya perkembangan teknologi *mobile* saat ini, maka diusulkan sebuah sistem presensi deteksi wajah berbasis *smartphone* yang akan dibangun dengan menggunakan metode *Viola - Jones* dan *Eigenface*. Metode *Viola - Jones* merupakan algoritma yang paling banyak digunakan untuk mendeteksi wajah. Metode ini terdiri atas tiga komponen penting yaitu *Integral Image* digunakan untuk menentukan ada atau tidaknya fitur *Haar* tertentu pada sebuah gambar. Metode *AdaBoost Machine Learning* digunakan untuk memilih fitur *Haar* spesifik yang akan digunakan serta untuk mengatur nilai ambangnya (*threshold*), dan *Cascade Classifier* sebagai pengklasifikasi akhir untuk menentukan daerah wajah pada gambar dari metode ini. Urutan filter pada *Cascade* ditentukan oleh bobot yang diberikan *AdaBoost*. Filter dengan bobot paling besar diletakkan pada proses pertama kali dengantujuan untuk menghapus daerah gambar bukan wajah secepat mungkin[1]. Pendeteksian wajah dengan menggunakan metode *Viola - Jones*

mampu mendeteksi secara *realtime*, cepat, efisien, dan mempunyai keakuratan yang tinggi dalam mendeteksi wajah. Selanjutnya Algoritma *Eigenface* adalah suatu metode pengenalan wajah berdasarkan *Principal Component Analysis* (PCA). Prinsip dasar dari sebuah pengenalan wajah adalah dengan melakukan *encode* kemudian dilakukan perbandingan dengan hasil *decode* yang sebelumnya telah dilakukan.

Beberapa peneliti sebelumnya telah banyak melakukan penelitian mengenai identifikasi wajah menggunakan algoritma *Viola – Jones* dan *Eigenface*. Penelitian yang dilakukan oleh [2] mengenai Deteksi Wajah dengan Metode *Viola-Jones* pada OpenCV Menggunakan Pemrograman Python, menghasilkan sistem dapat mendeteksi wajah dengan batasan jarak antara ± 134 dan ± 21 cm dari kamera, serta batasan kecerahan antara ± 200 nilai mean untuk maksimal terang, serta sistem dapat mendeteksi wajah dalam keadaan non-frontal (tercatat mampu mendeteksi wajah dengan kemiringan $\pm 74^\circ$). Penelitian [3] tentang Game Tic Toc Toe dengan Gerakan Jari Menggunakan Metode *Viola and Jones* menghasilkan Posisi sudut yang dapat terdeteksi oleh jari pada kondisi tegak lurus 0° hingga 45° dari depan kamera, serta jarak optimal yang masih mampu dideteksi oleh sistem adalah 10-20 cm, selebihnya sistem kurang handal mendeteksi adanya jari. Penelitian [4] mengenai Implementasi pengenalan wajah dengan Metode *Eigenface* pada Sistem Absensi menghasilkan pemrosesan pengenalan wajah dengan menggunakan metode *Eigenface* pada OpenCV ini dikatakan sensitif, karena bergantung pada intensitas cahaya, jarak, dan sudut pandang wajah. Penelitian [5] mengenai perancangan dan pengembangan sistem absensi *real-time* melalui Metode Pengenalan wajah menghasilkan sistem absensi yang telah dibuat secara *realtime* mampu mendeteksi wajah user melalui metode PCA (*Principle Component Analysis*) dengan tingkat akurasi sebesar 90%. Penelitian [6] mengenai Perancangan Aplikasi dengan Deteksi Wajah Menggunakan Metode *Eigenface* menghasilkan Perancangan aplikasi absensi dengan deteksi wajah menggunakan metode *Eigenface* dapat bekerja dengan baik pada *webcam* baik itu dengan resolusi kecil maupun tinggi. Penelitian [7] mengenai Aplikasi Android Deteksi Mata Menggunakan Metode *Viola-Jones* Menghasilkan Aplikasi deteksi mata ini tergantung pada kondisi cahaya, tingkat kemiringan obyek, dan jauh dekat jarak obyek dari kamera. Penelitian [8] mengenai *Haar Cascade Classifier* dan Algoritma *AdaBoost* Untuk Deteksi Banyak Wajah Dalam Ruang Kelas Menghasilkan Metode *Haar Cascade Classifier* Sangat Ideal digunakan untuk deteksi banyak wajah dalam ruang kelas secara *real-time*.

Dengan adanya sistem presensi menggunakan deteksi wajah ini diharapkan dapat meningkatkan

kedisiplinan dan juga mencegah kecurangan yang dilakukan oleh karyawan maupun dosen untuk memanipulasi data kehadiran mereka, karena dalam proses absensi mereka harus menggunakan wajah mereka sendiri.

II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan metode studi pustaka sebagai langkah awal dengan mempelajari landasan teori mengenai deteksi wajah menggunakan algoritma *Viola-Jones* dan *Eigenface* pada beberapa *literature* dan referensi lainnya. Referensi meliputi data-data dari internet, jurnal, *paper*, *e-book*, dan dokumen lainnya yang berhubungan dengan penelitian yang akan dibuat.

Aplikasi presensi yang dibuat menggunakan sistem operasi android yang bersifat *opensource*. Proses dari aplikasi yang dibuat terdiri dari dua tahapan, yaitu pengisian data-data informasi karyawan dan dosen, juga data citra wajah ke dalam *database* serta proses pengenalan wajah.

Tujuan penelitian ini adalah menerapkan algoritma *Viola-Jones* dan *Eigenface* untuk identifikasi wajah pada aplikasi presensi menggunakan *smartphone* berbasis Android. Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, maka metode penelitian yang akan digunakan adalah metode penelitian terapan, di mana hasil penelitian dapat langsung diterapkan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi.

A. Metode Pemilihan Sampel

Pada penelitian ini pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan jenis data primer berupa citra wajah pegawai dan data sekunder berupa data pegawai. Citra yang diperoleh menggunakan prosedur *Non-Random Sampling* dengan metode *Convenience Sampling*, yaitu sampel yang dipilih sesuai keinginan peneliti dengan alasan ketersediaan anggota atau yang mudah diperoleh.

B. Instrument Pengujian Data

Instrument untuk uji coba dalam penelitian ini mencakup perangkat keras (*hardware*) dan juga perangkat lunak (*software*).

1) Perangkat Keras

Adapun perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Smartphone* Android Samsung *Galaxy Tab V* dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. *Processor Quadcore* ARM *Cortex-A7* *clockspeed* 1,3 GHz
- b. Ram sebesar 1 GB
- c. *Storage* internal sebesar 8 GB
- d. Kamera Depan dan Belakang berkapasitas 2 MP
- e. Sistem Operasi Android 4.4.4 *KitKat*

f. Layar 7 inci TFT *capacitivetouchscreen*, 16M colors

2) *Perangkat Lunak*

Perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi aplikasi presensi wajah dengan algoritma *Viola-Jones* dan *Eigenface* ini menggunakan sistem operasi Android dengan bahasa pemrograman Java serta dengan bantuan *libraryOpenCV*. Database yang digunakan pada penelitian ini adalah *Mysql*.

C. *Teknik Analisa Sistem*

Teknik analisis pada penelitian ini menggunakan dua teknik, yaitu: teknik deteksi wajah dan teknik pengenalan wajah. Teknik deteksi wajah di sini menggunakan algoritma *Viola-Jones*, Sedangkan untuk teknik pengenalan wajah menggunakan algoritma *Eigenface*.

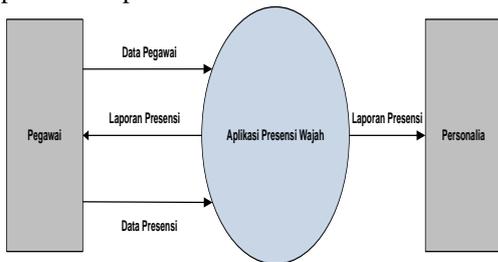
D. *Teknik Pengujian Sistem*

Pada penelitian ini, pengujian *prototype* menggunakan pengujian *BlackBox*. Pengujian *BlackBox* merupakan pengujian untuk mengetahui apakah semua fungsi perangkat lunak yang dibuat telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional.

E. *Rancangan Sistem*

1) *Diagram Konteks Sistem*

Diagram *konteks* sistem yang akan dibangun dapat di lihat pada Gambar I dibawah ini:



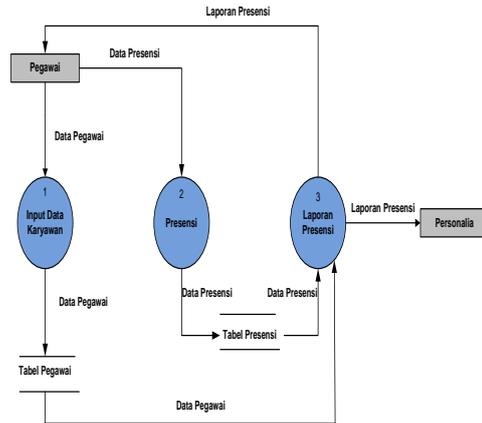
Gambar I Diagram *Konteks* Sistem

Keterangan:

- Pegawai : Entitas Karyawan dan Dosen STMIK Atma Luhur yang diwajibkan melakukan presensi
- Personalia : Entitas Personalia
- Data : Meliputi No, NIP, Nama, Shift, Pegawai, Jabatan
- Data : Meliputi wajah Karyawan dan Presensi, Dosen
- Laporan : Laporan presensi yang berisi Presensi No, Tgl, NIP, Nama, Jabatan, Shift, Status

2) *Data Flow Diagram Level 1*

Pada DFD level 1 ini, proses dari diagram *konteks* dipecah menjadi 3 proses, yaitu proses input data pegawai, proses presensi, dan juga proses laporan presensi.



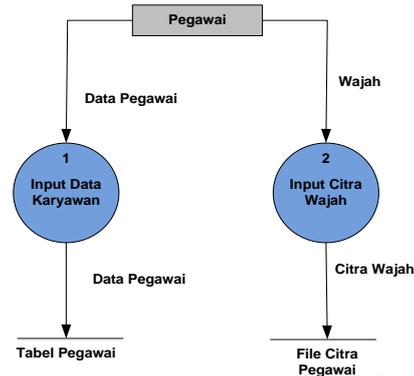
Gambar 2 Data *Flow* Diagram Level 1

Keterangan:

- Data Pegawai : Meliputi No, NIP, Nama, Shift, Jabatan
- Data Presensi : Meliputi wajah Karyawan dan Dosen
- Tabel Pegawai : Untuk menyimpan data pegawai
- Tabel Presensi : Untuk menyimpan data presensi
- Laporan Presensi : Laporan presensi yang berisi No, Tgl, NIP, Nama, Jabatan, Shift, Status

3) *Data Flow Diagram Level 2*

Pada DFD level 2 ini, proses input data pegawai dipecah lagi menjadi 2 proses, yaitu proses input data pegawai dan proses input citra wajah.

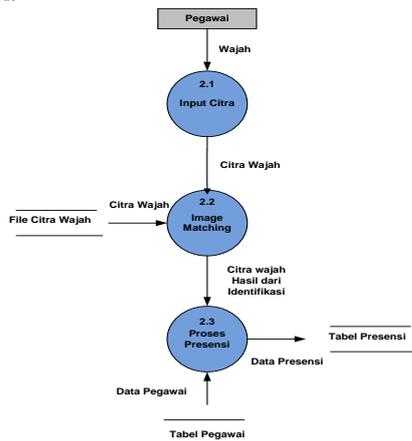


Gambar 3 Data *Flow* Diagram Level 2 Untuk Input Data Pegawai

Keterangan:

Data : Meliputi No, NIP, Nama, Shift,
 Pegawai Jabatan
 Data : Meliputi wajah Karyawan dan
 Presensi Dosen
 Tabel : Untuk menyimpan data pegawai
 Pegawai
 Tabel : Untuk menyimpan data presensi
 Presensi
 Laporan : Laporan presensi yang berisi No,
 Presensi Tgl, NIP, Nama, Jabatan, Shift,
 Status

Untuk proses presensi dibagi lagi menjadi beberapa proses, diantaranya proses input citra yang didapat melalui kamera *handphone*, kemudian *imagematching* yang digunakan untuk mencari citra wajah yang mirip dengan citra pada *database*, serta proses presensi yang digunakan untuk memproses data pada saat pegawai melakukan absensi.



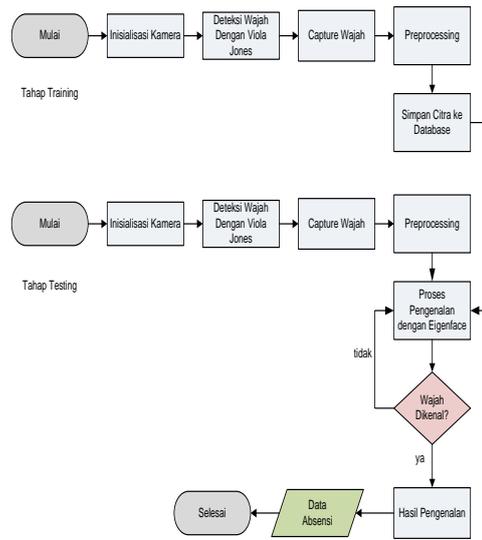
Gambar 4 Data Flow Diagram Level 2 Untuk Proses Presensi

F. Analisis Pengenalan Wajah

Analisis pengenalan wajah terbagi menjadi dua tahapan, tahapan yang pertama adalah tahapan *training* dan yang kedua tahapan *testing*. Untuk tahapan *training*, citra wajah yang diambil melalui kamera *handphone* akan dideteksi menggunakan algoritma *ViolaJones*, sehingga hanya bagian wajah saja yang terdeteksi. Setelah citra wajah terdeteksi akan dilakukan proses *preprocessing* di mana citra wajah akan dikonversi dari citra RGB menjadi citra *Grayscale*, kemudian citra *capture* dan *resize*. Data citra wajah kemudian disimpan ke dalam *database* dan akan digunakan sebagai data *training*.

Pada tahapan *testing*, proses yang dilakukan sama dengan proses *training*, dimana citra akan dideteksi terlebih dahulu menggunakan algoritma *ViolaJones*, kemudian dilakukan proses *preprocessing*. Setelah selesai citra wajah yang telah disimpan akan diuji dengan citra wajah baru yang diambil melalui kamera *handphone*. Citra yang didapatkan selanjutnya dilakukan perhitungan nilai kecocokkan dengan kumpulan citra wajah

yang ada di dalam *database* dengan menggunakan algoritma *Eigenface*. Berikut merupakan tahapan *training* dan *testing* pada aplikasi presensi yang telah dibuat:



Gambar 5 Proses *Training* dan *Testing* pada Aplikasi Presensi

Proses pengenalan wajah dimulai dengan cara membuat sebuah matriks kolom dari wajah yang dimasukkan ke dalam sebuah *database*. Nilai rata-rata dari sebuah *vector* citra (mean) dari matrik kolom dihitung dengan cara melakukan pembagian jumlah banyaknya citra yang telah disimpan di dalam *database*. Algoritma *Eigenface* secara menyeluruh sangat sederhana, di mana *image* matriks (Γ) direpresentasikan ke dalam sebuah himpunan matriks ($\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_M$). Kemudian cari nilai rata-rata (Ψ) setelah itu gunakan untuk melakukan ekstraksi *eigenvector* (v) dan *eigenvalue* (λ) dari sebuah himpunan matriks. Nilai dari *eigenvector* digunakan untuk mendapatkan nilai sebuah *eigenface* dari image. Jika terdapat sebuah *image* baru atau *testface* (Γ_{new}) yang ingin dikenal, maka proses yang sama juga dilakukan untuk *image* (Γ_{new}). Untuk mencari nilai *eigenface* dari sebuah *imagetestface* (Γ_{new}), maka dilakukan juga proses pengekstraksi *eigenvector* (v) dan *eigenvalue* (λ). Setelah itu *image* baru (Γ_{new}) memasuki sebuah tahapan pengenalan dengan menggunakan metode *Euclidean distance*. Tahapan perhitungan *eigenface* adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan sebuah data dengan membuat himpunan S yang terdiri dari seluruh *training image* ($\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_M$).

$$S = \{\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_M\}$$

2. Pengambilan sebuah nilai tengah atau *mean* (Ψ)

$$\Psi = \frac{1}{M} \sum_{n=1}^M \Gamma_n$$

3. Mencari selisih (ϕ) antara nilai sebuah *training image* (Γ_i) dengan nilai tengah (Ψ).

$$\Phi_i = \Gamma_i - \Psi$$

4. Menghitung nilai dari *matriks* kovarian (c).

$$C = \frac{1}{M} \sum_{n=1}^M \Phi_n \Phi_n^T = AA^T$$

$$L = A^T A \quad L = \Phi_m^T \Phi_n$$

5. Menghitung *eigenvalue* (λ) dan *eigenvector* (v) dari sebuah *matriks* kovarian (C).

$$C \times v_i = \lambda_i \times v_i$$

6. Jika *eigenvector* (v) telah didapat, maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *eigenface* (μ) dengan cara:

$$\mu_l = \sum_{k=1}^M v_{lk} \Phi_k$$

$$l = 1, \dots, M$$

Untuk tahapan dalam pengenalan wajah adalah sebagai berikut:

1. Untuk image baru atau *testface* (Γ_{new}) yang akan dikenali, langkah yang pertama adalah dengan menerapkan cara dari tahapan pertama dalam menghitung *eigenface* untuk memperoleh nilai dari *eigen* dari image tersebut.

$$\mu_{new} = v \cdot (T_{new} - \Psi)$$

$$\Omega = [\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_M]$$

2. Kemudian gunakan metode *Euclidean distance* dalam mencari jarak (*distance*) terpendek antara nilai sebuah *eigen* dari training *image* di dalam *database* dengan nilai sebuah *imagetestface*.

$$\epsilon_k = \|\Omega - \Omega_k\|$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

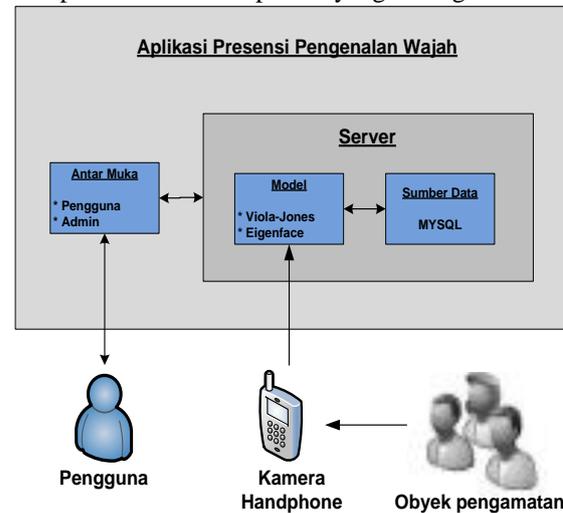
A. Pengelompokkan dan Analisis Data

Proses pengumpulan data pada penelitian ini terbagi menjadi dua, yang pertama data informasi karyawan dan dosen berupa NIP, Nama, Shift, dan Jabatan. Data yang ke dua adalah data citra wajah yang diambil melalui kamera *handphone* yang nantinya citra wajah tersebut akan dijadikan sebagai proses pengenalan dalam melakukan pencatatan kehadiran. Data citra wajah yang tersimpan ke dalam *database* berupa citra dengan ukuran 128x128 piksel dengan criteria pengambilan sebagai berikut:

- 1) Posisi wajah tegak lurus menghadap ke depan kamera *handphone*.
- 2) Jarak obyek dengan kamera *handphone* dibuat konstan ± 50 cm.
- 3) Pengambilan citra wajah dilakukan dengan kondisi pencahayaan yang sama.

B. Arsitektur Sistem Presensi Wajah

Arsitektur pengenalan wajah menjelaskan gambaran dari rancangan sebuah aplikasi yang akan kita gunakan. Arsitektur pengenalan wajah terdiri atas dua bagian utama, yaitu bagian antar muka dan juga bagian server. Pada bagian antar muka, menjelaskan tampilan awal dari aplikasi berupa otoritas hak akses bagi pengguna, sedangkan pada bagian server menjelaskan model algoritma yang digunakan, yang terdiri atas *Viola-Jones* dan *Eigenface*, serta sumber data yang berupa *database* dari aplikasi yang dibangun.



Gambar 6 Arsitektur Sistem Pengenalan wajah

C. Analisis Pengujian Data

Pengujian aplikasi presensi wajah yang dibangun dilakukan dengan memberikan masukan berupa data citra wajah yang didapatkan melalui kamera *handphone* dengan resolusi 480 x 640 piksel. Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah aplikasi yang dibangun dapat mengidentifikasi wajah yang nantinya digunakan untuk proses pencatatan kehadiran. Pada pengujian data ini, sampel citra wajah yang digunakan diambil dengan posisi pengambilan tegak lurus menghadap ke depan kamera *handphone*. Berikut salah satu contoh hasil pengujian proses penambahan data citra wajah:



Gambar 7 Proses Tambah Data Training



Gambar 8 Tambah Data Citra Wajah Berhasil

Selain itu, pengujian juga dilakukan terhadap beberapa kriteria, seperti sudut hadap, pencahayaan dan jarak antara obyek dengan kamera *handphone*. Pengujian ini dilakukan untuk melihat seberapa besar keakuratan pendeteksian citra wajah dengan menggunakan algoritma *ViolaJones* yang mana nantinya akan digunakan untuk proses pengenalan di dalam melakukan pencatatan kehadiran. Berikut merupakan hasil pengujian dengan kriteria yang telah disebutkan di atas:

Tabel 1 Hasil Pengujian dengan Beberapa Kriteria

Citra Uji	Jenis Pengujian	Hasil	Ket.
	Kemiringan 0°, 45°	Terdeteksi	Ketika wajah pada sudut hadap 0° dan 45° dengan posisi pose depan, samping kiri, samping kanan, atas, dan bawah system masih mendeteksi keberadaan wajah, sedangkan ketika sudut hadap sudah melebihi batas kemiringan di atas 45°, maka tidak dapat terdeteksi lagi.
	Kemiringan 90°	Tidak Terdeteksi	
	Pencahayaan	Terdeteksi	Pada pencahayaan gelap, cukup maupun terang wajah masih dapat terdeteksi oleh sistem.
	Jarak	Terdeteksi	Jarak deteksi antara wajah dengan kamera <i>handphone</i> adalah 20-150cm, sedangkan jika melebihi dari 150cm, maka wajah tidak dapat terdeteksi.

D. Pengujian Prototype

Pengujian *prototype* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *smartphone* berbasis android, di mana proses pengujian pada aplikasi presensi wajah yang telah dibuat menggunakan 11 *sample* wajah, di mana pada saat proses pencatatan kehadiran dilakukan, posisi wajah harus tegak lurus menghadap ke depan kamera *handphone* dikarenakan posisi tersebut merupakan posisi normal dalam melakukan proses pencatatan kehadiran. Jarak antara obyek dengan

kamera yang digunakan pada saat proses pencatatan kehadiran ±50 cm dengan kondisi cahaya yang sama, hal ini dilakukan agar proses pencatatan kehadiran dapat berjalan dengan baik.



Gambar 9 Tampilan Utama Aplikasi Presensi

Absen Karyawan Dosen
STMIK ATMA LUHUR
Jl. Jendral Sudirman, Kel. Sebelang Baru

No.	Tanggal	idP	Nama	Jabatan	idR	Status
1.	2016-01-05 15:27:41	00023	dan	staff informas	pa9	Tidak Terlembat
2.	2016-01-05 15:27:41	00023	isi	dosan	pa9	Tidak Terlembat
3.	2016-01-05 15:33:16	00023	dan	staff informas	pa9	Pulang Cepas
4.	2016-01-05 15:33:16	00023	isi	dosan	pa9	Pulang Cepas
5.	2016-01-05 18:04:40	00023	dan	staff informas	pa9	Tidak Terlembat
6.	2016-01-05 18:04:40	00023	isi	dosan	pa9	Tidak Terlembat
7.	2016-01-05 18:10:39	00023	dan	staff informas	pa9	Pulang Sesuai
8.	2016-01-05 18:10:39	00023	isi	dosan	pa9	Pulang Sesuai
9.	2016-01-05 18:10:39	00087	burhan	dosan	pa9	Pulang Sesuai
10.	2016-01-05 18:10:39	00087	muhs	sepan	pa9	Pulang Sesuai
11.	2016-01-05 18:11:07	00087	burhan	dosan	pa9	Tidak Terlembat
12.	2016-01-05 18:11:07	00087	muhs	sepan	pa9	Tidak Terlembat
13.	2016-01-05 18:11:08	00087	burhan	dosan	pa9	Tidak Terlembat
14.	2016-01-05 18:11:08	00087	muhs	sepan	pa9	Tidak Terlembat
15.	2016-01-07 13:09:03	00090	seno	dosan	pa9	Tidak Terlembat
16.	2016-01-08 20:13:48	00023	dan	staff informas	pa9	Tidak Terlembat

Gambar 10 Tampilan Laporan Data Kehadiran

Berikut merupakan hasil pengujian pada aplikasi presensi wajah yang telah dibangun:

Tabel 2 Hasil Pengujian

No	Gambar Uji	Sudut Hadap	Keterangan
1		Frontal	Berhasil
2		Frontal	Berhasil
3		Frontal	Berhasil
4		Frontal	Berhasil
5		Frontal	Berhasil
6		Frontal	Berhasil
7		Frontal	Berhasil
8		Frontal	Berhasil
9		Frontal	Berhasil
10		Frontal	Berhasil
11		Frontal	Gagal

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2, tingkat akurasi *prototype* yang telah dibangun dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{10}{11} \times 100\% = 90,99\%$$

Jika dilihat dari perhitungan di atas, tingkat keberhasilan identifikasi wajah yang telah dibangun mencapai **90,99%**. Kegagalan yang terjadi dalam melakukan proses absensi dapat disebabkan oleh beberapa faktor:

1. Faktor pencahayaan, di mana bila pencahayaan yang kurang maka proses pengenalan tidak akan menghasilkan keberhasilan yang maksimal dan dapat mengalami kesalahan sehingga mengakibatkan wajah yang dikenali bukan wajah yang bersangkutan.
2. Faktor Sudut hadap serta jarak antara kamera dengan obyek, dimana jika sudut hadap dan jarak obyek terlalu jauh, maka proses pengenalan tidak akan berjalan dengan baik.

E. Pengujian Validasi

Pengujian adalah bagian yang sangat penting di dalam membangun suatu perangkat lunak. Pengujian di dalam penelitian dilakukan untuk menjamin kualitas dari perangkat lunak yang telah dibuat, serta untuk mengetahui kelemahan dari perangkat lunak tersebut.

Metode pengujian *BlackBox* merupakan metode yang berfokus pada persyaratan fungsional dari perangkat lunak yang telah dibuat. Pengujian *BlackBox* tidak memperhatikan struktur logika internal dari perangkat lunak yang telah dibuat, tetapi berfungsi untuk mengetahui apakah perangkat lunak yang telah dibuat berjalan dengan semestinya. Pengujian *BlackBox* ini bertujuan untuk melakukan validasi dan melakukan uji kesalahan pada *prototype* yang telah dibangun.

- Faktor pencahayaan sangat berpengaruh dalam menentukan keberhasilan identifikasi wajah,

Tabel 3 Hasil Pengujian *Prototype*

No.	Proses Yang Diuji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
1	Memilih tombol <i>login</i>	Menampilkan menu <i>login</i> berupa <i>username</i> dan <i>password</i>	OK
2	Memilih tombol absensi untuk proses pengambilan <i>sample</i> wajah dan penambahan data	Menampilkan menu ADD untuk pengambilan <i>sample</i> data berupa wajah dan dapat melakukan penambahan data training berupa citra wajah	OK
3	Memilih tombol <i>logout</i>	Kembali ke menu awal	OK
4	Memilih tombol absensi untuk melakukan proses pencatatan kehadiran	Menampilkan menu absen untuk proses absensi sekaligus pencocokan wajah	OK
5	Memilih tombol bantuan	Menampilkan menu bantuan tentang tata cara penggunaan aplikasi	OK
6	Memilih tombol tentang	Menampilkan menu tentang pembuatan aplikasi	OK
7	Memilih tombol laporan	Menampilkan hasil laporan absensi	OK

Berdasarkan hasil pengujian *prototype* pada Tabel 3, secara keseluruhan *prototype* yang telah dibuat dapat diterima fungsinya dengan baik dan berjalan sebagaimana mestinya.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis 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 *Viola-Jones* dan *Eigenface* untuk mengidentifikasi wajah pada aplikasi presensi menggunakan *smartphone* berbasis Android dapat berjalan dengan baik dengan tingkat akurasi sebesar **90,90%**.
2. Proses identifikasi wajah pada aplikasi presensi ini sangat sensitif terhadap intensitas pencahayaan, jarak, dan juga sudut pandang obyek dengan kamera *handphone*.
3. Hasil pengujian pada aplikasi presensi wajah dengan menggunakan algoritma *Viola-Jones* dan *Eigenface* berbasis *smartphone* android telah valid, Hal ini telah dibuktikan dengan dilakukannya proses pengujian menggunakan pengujian *Blackbox* dan juga pengujian model ISO-25010.

B. Saran

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

- Tingkat akurasi pendeteksian dan pengenalan wajah dapat lebih ditingkatkan lagi, misalnya dengan menambahkan fitur morfologi wa

sehingga perlu dilakukan penyempurnaan dalam intensitas pencahayaan.

- Pada penelitian selanjutnya, pengujian sistem data citra wajah untuk training maupun testing dapat menambahkan jumlah *pose* citra agar didapatkan hasil pengenalan yang lebih baik lagi.

http://jurtek.akprind.ac.id/sites/default/files/108-115_santoso.pdf.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putro, M.D., 2012. Sistem Deteksi Wajah dengan Menggunakan Metode Viola-Jones, Seminar SCiETec,22 February 2012, UNIBRAW, Malang, pp.1–5,<https://repository.ugm.ac.id/id/eprint/32427>
- [2] Prasetya, D.A. & Nurviyanto, I., 2012. Deteksi wajah metode *violajones* pada *opencv* menggunakan pemrograman *python*, Tesis, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta , pp.18–23,
- [3] Nugraha, R., 2011. *Game TicTacToe* Dengan Gerakan Jari Menggunakan Metode *Viola And Jones*, Tesis, Program Pasca Sarjana Teknologi Informasi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
- [4] Muliawan, M.R., Irawan, B. & Brianorman, Y., 2015. IMPLEMENTASI PENGENALAN WAJAH DENGAN METODE *EIGENFACE* PADA SISTEM ABSENSI, Jurnal *Coding* Sistem Komputer Untan, vol 3, No 1(2015).
- [5] Putra, N.T.A., Dwidasmar, I.B.G. & Astawa, I.G.S., 2014. PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM ABSENSI *REALTIME* MELALUI METODE PENGENALAN WAJAH. Jurnal *Sains dan Teknologi*, 2014 - ejournal.undiksha.ac.id, pp.450–467.
- [6] Putra, R.S., 2013. PERANCANGAN APLIKASI ABSENSI DENGAN DETEKSI WAJAH MENGGUNAKAN METODE *EIGENFCE*, Pelita Informatika Budi Darma, Volume : IV, Nomor: 2, Agustus 2013.
- [7] Nugraha, I.S. et al., 2015. *APLIKASI ANDROID DETEKSI MATA MENGGUNAKAN METODE VIOLA-JONES*, Tesis,Program Pasca Sarjana Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- [8] Santoso, H. & Harjoko, A., 2013. *Haar Cascade Classifier* dan Algoritma *Adaboost* untuk Deteksi Banyak Wajah dalam Ruang Kelas. *Jurnal Teknologi AKPRIND*, 6(2), pp.108–115. Available at: