

PRESENSI KARYAWAN BERPINDAH DENGAN AUTENTIKASI WAJAH DAN JARAK MENGGUNAKAN SISTEM TEMPLATE MATCHING DAN INFRENSIAL FUZZY

Herianto¹, Akmal Aditya²

¹Dosen Jurusan Teknik Informatika Universitas Darma Persada

²Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Universitas Darma Persada

Abstrak

Presensi karyawan di PT. Djawara Indonesia yang sering berpindah tugas (bergerak) masih menggunakan lembaran kertas form yang menyebabkan penumpukan kertas dan tidak efisiennya dalam melakukan laporan pencarian. Kelemahan lainnya dari sistem absensi manual tersebut adalah sulitnya pimpinan melakukan autentikasi apakah absensi yang dilakukan oleh karyawan tersebut valid atau tidak. Untuk itu diusulkan sistem untuk mencegah adanya kecurangan karyawan melalui metoda identifikasi wajah sebagai sarana Presensi demi mencegah penipuan absen, serta sistem pelacakan lokasi karyawan tersebut berada saat proses absen berlangsung. Telah dikembangkan sistem Absensi Karyawan Event Organizer dengan Autentikasi Photo Wajah menggunakan Metode Template Matching, dan deteksi jarak karyawan terhadap lokasi kerja dengan Havershin, hasilnya diolah dengan Inferensial Sistem Fuzzy. Sistem yang dikembangkan berhasil bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

Keyword: Absensi, Template Matching, Havershine, Fuzzy Mamdani

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu aktivitas yang wajib dilakukan oleh karyawan di setiap tempat kerja adalah melakukan presensi, begitu juga pada perusahaan PT. Djawara Indonesia. Di perusahaan ini proses presensi karyawan di PT. Djawara Indonesia sebelumnya masih menggunakan lembaran kertas form yang menyebabkan penumpukan kertas dan tidak efisiennya dalam melakukan laporan pencarian. Kelemahan lainnya dari sistem presensi manual di atas adalah sulitnya pimpinan melakukan autentikasi apakah absensi yang dilakukan oleh karyawan tersebut valid atau tidak. Untuk itu diusulkan sistem untuk mencegah adanya kecurangan karyawan melalui metoda identifikasi wajah sebagai sarana presensi demi mencegah penipuan absen, serta sistem pelacakan lokasi karyawan tersebut berada saat proses absen berlangsung.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dirumuskan masalah :

1. Bagaimana membuat aplikasi presensi karyawan event organizer di PT. Djawara Indonesia dengan autentikasi wajah dan identifikasi berdasarkan jarak lokasi berbasis inferensial fuzzy ?
2. Seberapa akurat fungsi harveshine dan *tempalate matching* yang digunakan dalam penelitian ini dapat menentukan lokasi absensi dan autentikasi wajah karyawan ?

1.3. Batasan Masalah

Dalam pembuatan sistem ini, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem ini melakukan autentikasi wajah menggunakan algoritma *template matching*, yang salah satu kelemahan dari penelitian sebelumnya adalah foto wajah belum bisa membedakan foto kamera langsung dengan gambar pas foto, dan ketepatan cahaya serta latar belakang karena mempengaruhi hasil di saat dilakukan pemotretan.
2. Output dari sistem ini adalah daftar persentase kevalidan absensi yang dilakukan oleh karyawan di lapangan. Tindak lanjut jika ada karyawan yang kevalidan absensinya kurang baik maka hal ini tergantung pimpinan perusahaan dan tidak menjadi bagian/ fitur dari sistem yang dibangun.

1.4. Tujuan Dan Manfaat

Tujuan Penelitian :

1. Menguji coba akurasi algoritma Havershine untuk melacak lokasi dan algoritma *Template Matching* untuk identifikasi wajah
2. Menerapkan Sistem Fuzzy dalam menerapkan aturan-aturan presensi yang berlaku di perusahaan.

Manfaat dari penelitian :

1. Menjadi salah satu alternative solusi model presensi karyawan yang tugas kerjanya sering berpindah.
2. Membantu pimpinan PT. Djawara Indonesia dalam menilai integritas karyawan di perusahaannya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

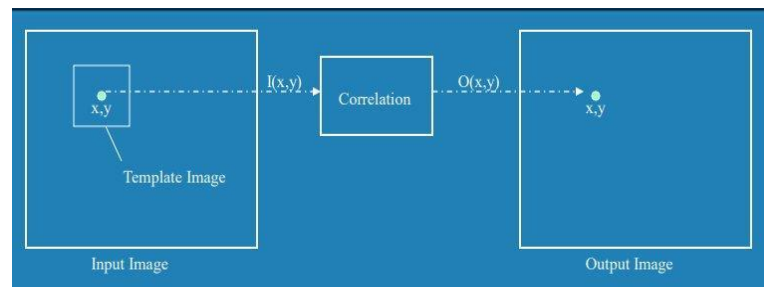
2.1. Tentang Proses Presensi Karyawan

Sistem Presensi (sering disebut juga absensi) adalah sebuah sistem yang menyajikan beragam informasi yang berkaitan dengan kehadiran, misalnya: kehadiran karyawan perhari, kehadiran per divisi. Laporan merupakan sarana interaksi yang penting antara suatu sistem informasi dengan pemakai informasi dari sistem tersebut. Sistem informasi mengubah data menjadi informasi pelaporan (*Reporting*) merupakan distribusi formal dari informasi keberbagai pemakai dalam suatu informasi.

2.2. Metode Template Matching

Tahap template matching berfungsi untuk menentukan area-area warna kulit mana yang merupakan wajah . Selanjutnya, hasil dari tahap deteksi kulit akan di-crop otomatis menjadi citra-citra baru. Citra dengan area warna kulit tersebut yang akan dicocokkan dengan template yang telah disiapkan. Citra-citra baru tersebut akan diubah menjadi citra hitam-putih terlebih dahulu sebelum dicocokkan dengan template yang telah disiapkan. Template yang disiapkan ada 7 buah. Yaitu template dengan sudut kemiringan 20o, 45o, 70o, -20o, -45o, -70o.

Citra masukan sebelum dicocokkan dengan template, dilakukan penskalaan terlebih dahulu. Ukuran citra masukan tersebut disamakan dengan ukuran citra template dengan tujuan untuk mempermudah proses pencocokan. Setiap citra masukan dicocokkan dengan tiaptiap template. Tiap-tiap prosentase hasil kecocokan yang didapatkan akan dirata-rata, sehingga hasil rata-rata tersebut yang menjadi indikator wajah atau bukan.



Gambar 2.1 Prinsip Kerja Alur Template Matching

2.3. Sekilas Tentang Metode Fuzzy Mamdani

Metode fuzzy mamdani banyak digunakan untuk penelitian tentang sistem cerdas. Sistem cerdas tersebut dapat berupa sistem pakar atau juga sistem pendukung keputusan (SPK). Keunikan dari metode ini adalah Penilaian dilakukan menggunakan derajat keanggotaan. Derajat keanggotaan tersebut meliputi nilai tentang suatu variabel berdasarkan tingkat linguistiknya. Variabel linguistik pada fuzzy yaitu nilai yang bersifat relativitas, misalnya tinggi, sedang dan pendek. Nah tingkatan nilai tersebutlah yang digunakan sebagai penilaian terhadap segitiga fuzzy.

Metode mamdani sering juga dikenal dengan nama metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 (Kusuma Dewi, 2003). Untuk mendapatkan output diperlukan beberapa tahapan, antara lain:

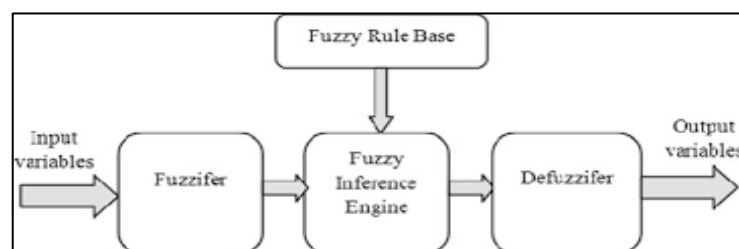
1. Pembentukan himpunan fuzzy

Pada metode mamdani, baik variable input maupun variable output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.

2. Aplikasi fungsi implikasi

Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min. Secara umum dapat dituliskan :

$$\mu_{A \cap B} = \min (\mu_A [x], (\mu_B [x]),$$



Gambar 2.3 Alur Fuzzy Mamdani

2.4. Sekilas Tentang Metode Havershine

Metode Haversine Formula dapat digunakan untuk menghitung jarak antara dua titik, berdasarkan posisi garis lintang latitude dan posisi garis bujur longitude sebagai variabel inputan. Haversine Formula adalah persamaan penting pada navigasi, memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang. Dengan mengasumsikan bahwa bumi berbentuk bulat sempurna dengan jari-jari R 6.367, 45 km, dan lokasi dari 2 titik di koordinat bola (lintang dan bujur) masing-masing adalah lon1, lat1, dan lon2, lat2 [4]. Metode Haversine Formula tersebut kini sudah mengalami pengembangan, yaitu dengan menggunakan rumus spherical law of cosine sederhana, dimana dengan penghitungan komputer dapat memberikan tingkat presisi yang sangat akurat antar dua titik. Pertama

ditentukan terlebih dahulu titik awal dan titik tuju, titik awal berupa latitude1(lat1) dan longitude1(long1), titik tuju berupa latitude2(lat2) dan longitude2(long2). Titik awal dan titik tuju tersebut berbentuk desimal derajat yang kemudian dirubah menjadi nilai sudut radian, kemudian lakukan perhitungan dengan rumus Haversine Formula, yaitu :

$$\begin{aligned}
 \Delta\text{lat} &= \text{lat2} - \text{lat1} \\
 \Delta\text{long} &= \text{long2} - \text{long1} \\
 a &= \sin^2(\Delta\text{lat}/2) + \cos(\text{lat1}) \cdot \\
 &\quad \cos(\text{lat2}) \cdot \sin^2(\Delta\text{long}/2) \\
 c &= 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \\
 d &= R \cdot c
 \end{aligned}$$

$$\text{Jarak} = \sqrt{(\text{Lat}_1 - \text{Lat}_2)^2 + (\text{Long}_1 - \text{Long}_2)^2}$$

Gambar 2.2 Rumus Metode Haversine Formula

Keterangan:

Lat₁ dan Long₁ = Titik lokasi tempat tersebut

Lat₂ dan Long₂ = Titik lokasi orang tersebut di tempat.

2.5. Android

Android merupakan *Operating System (OS) mobile* open source yang tumbuh di tengah OS lainnya yang berkembang dewasa ini. *Android* menawarkan sebuah lingkungan yang berbeda untuk pengembang. *Android* merangkul semua ide mengenai komputasi serbaguna untuk perangkat genggam. *Android* merupakan *Platform* yang lengkap dimana OS berbasis *Linux* menangani pengaturan kerja perangkat, *memory*, dan proses. Sementara *Java Libraries* *Android* menangani proses *telephony*, *video*, *speech*, *graphic*, *connectivity*, *UI programming*, dan beberapa aspek lain dari perangkat genggam tersebut.

Kelebihannya:

1. Performa lebih cepat
2. Lebih menarik dari segi visual
3. Pengguna memiliki akses penuh ke perangkat mobile, seperti kamera, gesture, notification, speaker, dan fitur lainnya.
4. Untuk beberapa aplikasi, tidak harus dioperasikan secara online

2.6. Python

Python adalah program dibuat untuk membuat program dengan berbagai keperluan. Tidak hanya terbatas pada masalah perhitungan matematika, tapi juga dapat digunakan untuk menangani database, grafik, dan bahkan untuk membuat game.

2.7. Google Map Api

Google Maps adalah layanan gratis yang diberikan oleh Google dan sangat populer. Google Maps adalah suatu peta dunia yang dapat kita gunakan untuk melihat suatu daerah. Dengan kata lain, Google Maps merupakan suatu peta yang dapat dilihat dengan menggunakan suatu browser. Kita dapat menambahkan fitur Google Maps dalam web yang telah kita buat atau pada blog kita yang berbayar maupun gratis sekalipun dengan Google Maps API. Google Maps API adalah suatu library yang berbentuk JavaScript.

2.8. OpenCV

OpenCV adalah sebuah library bebas (sekali lagi, bukan sekedar gratis) yang awalnya dibangun oleh Intel. Lisensi yang menyertainya adalah BSD yang bebas untuk komersial dan riset. *Library* ini dapat digunakan di platform mana saja, termasuk Windows, Linux, Max OS, dan lain-lain. OpenCV difokuskan untuk memproses gambar yang berjalan secara langsung (*real-time*).

3. METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem di penelitian ini adalah SDLC *Waterfall*. Langkah-langkah dalam pengembangan dengan pendekatan SDLC Waterfall sebagai berikut :

- 1) Analisa Kebutuhan (Analisis)
Dalam fase ini penulis melakukan mengklasifikasikan masalah, peluang, dan solusi yang mungkin diterapkan., analisa dan mendefinisikan kebutuhan sistem, dan membuat batasan.
- 2) Desain Sistem
Dalam fase ini penulis melakukan menganalisa fungsi pada sistem dan merancang *user interface*.
- 3) Pengembangan Sistem dan Implementasi
Dalam fase ini penulis melakukan pembuatan aplikasi berdasarkan desain sistem. dan dokumentasi perihal pengembangan sistem yang dilakukan.
- 4) Pengujian
Dalam fase ini penulis melakukan pengujian dan perbaikan aplikasi (*debugging*) jika aplikasi mengalami *bug / error*.
- 5) Pemeliharaan
Dalam fase ini adalah melakukan pengembangan dan menjaga sistem tetap mampu beroperasi secara benar melalui kemampuan sistem dalam mengadaptasikan diri sesuai dengan kebutuhan.

4. ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1 Analisa Permasalahan

Permasalahan yang sering terjadi pada proses absensi karyawan di PT. Djawara Indonesia:

1. Banyaknya tindakan kecurangan absensi disaat penyelenggaraan acara tersebut seperti titip absen/mewakili absen karyawan dengan karyawan lain
2. Banyaknya tindakan kecurangan absensi hadir/pulang disaat karyawan tersebut berada di tempat acara tersebut.
3. Tidak adanya proses kinerja karyawan seperti laporan absensi karyawan.

4.2. Analisa Kebutuhan

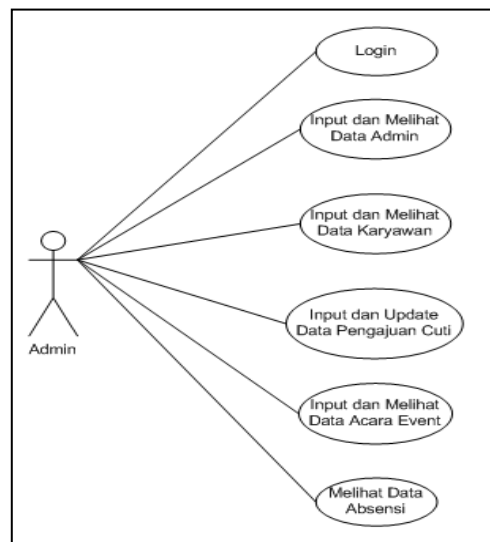
Dari permasalahan di atas maka ditentukan kebutuhan pada system baru seperti berikut:

1. Membuat sistem absensi untuk menghindari karyawan tersebut melakukan kecurang absen seperti mewakili karyawan tersebut dengan karyawan lain.
2. Membuat sistem absensi untuk karyawan hadir/pulang disaat karyawan tersebut absen yang berada di acara tersebut/karyawan tersebut benar-benar di tempat acaranya.
3. Membuat sistem absensi kinerja karyawan/membuat laporan karyawan guna untuk melihat laporan absensi karyawan tersebut.

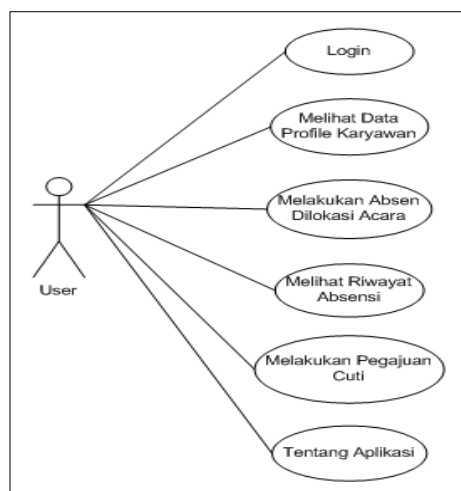
4.3. Perancangan Kebutuhan

4.3.1 Use case

Use case diagram memperlihatkan hubungan yang terjadi antara aktor dengan *use case* dalam sistem.



Gambar 4.1 Use Case Diagram Admin

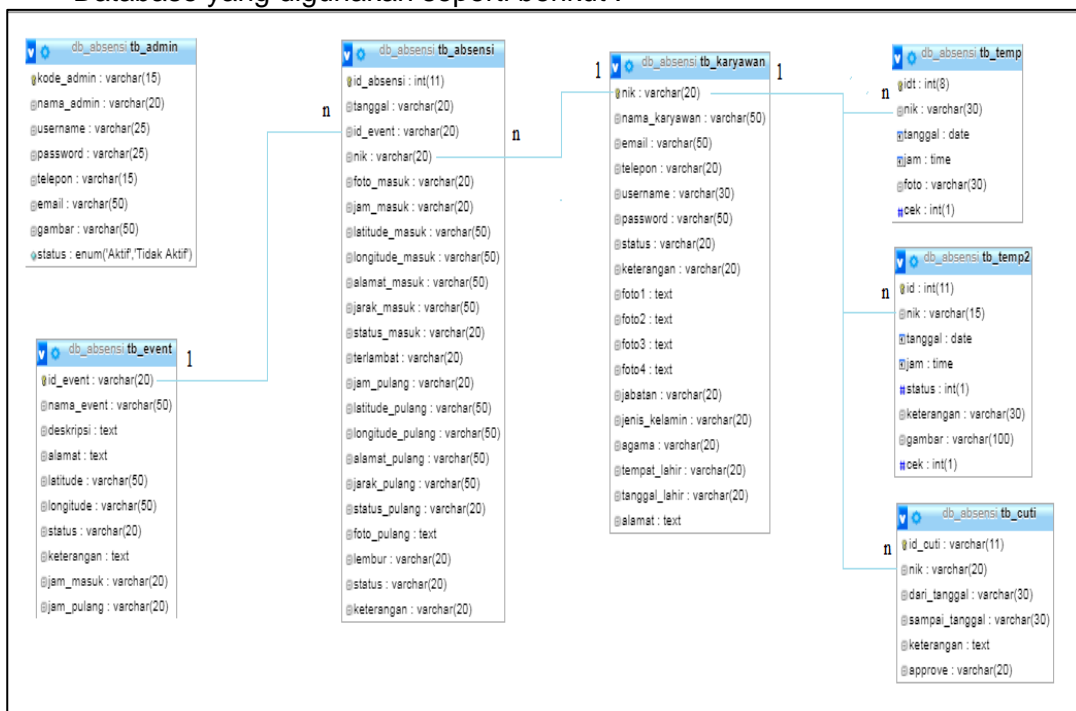


Gambar 4.2 Use Case Diagram User

Dari gambar di atas diperlihatkan, aktor *admin* dapat melakukan semua fitur-fitur yang tersedia pada sistem seperti input data karyawan, melihat data semua user dan melihat data absensi. *Admin* juga dapat menggunakan fitur-fitur melihat data acara event, melihat data seluruh karyawan, melihat data absen masuk dan pulang, melihat status kehadiran, melihat status keabsahan absen, dan melihat foto masuk dan pulang karyawan. Sedangkan user memiliki fitur yang lebih terbatas yang hanya dapat melihat data dirinya sendiri.

4.3 2. Perancangan Database

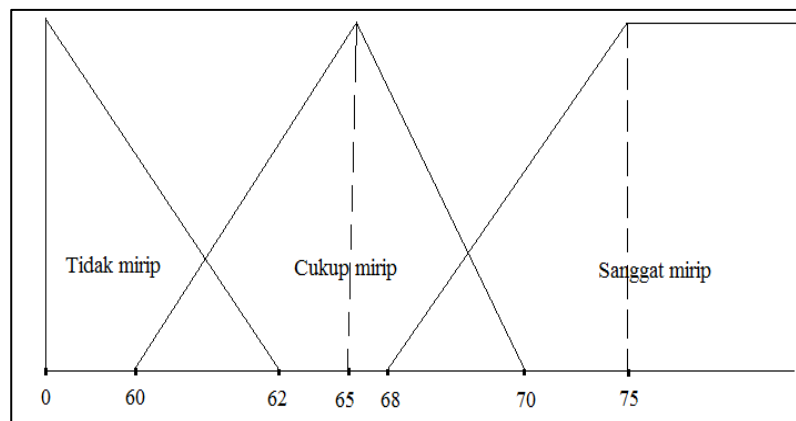
Database yang digunakan seperti berikut :



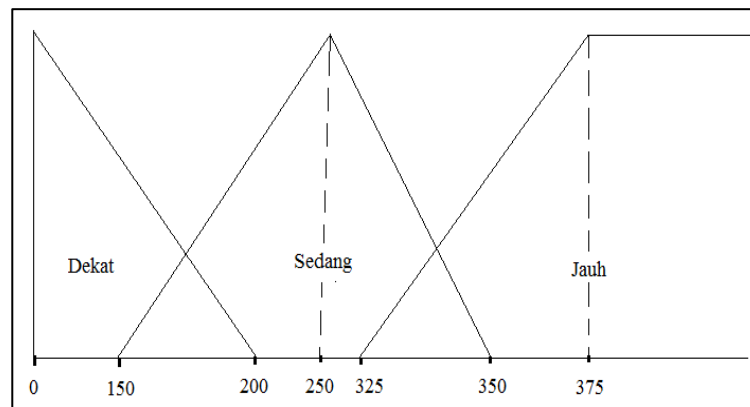
Gambar 4.3 Relasi Database

4.3.3. Fuzzifikasi

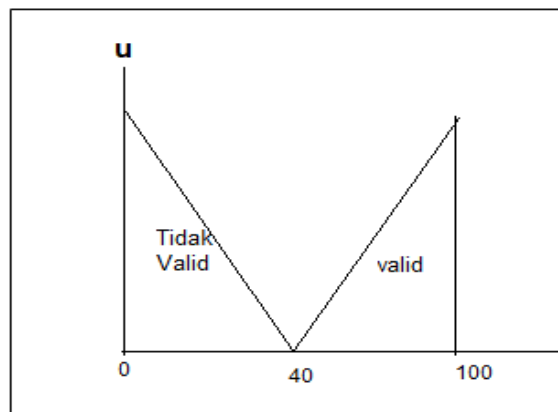
Berikut diagram fuzzifikasi untuk variable identifikasi wajah, Jarak dan Hasil autentikasi :



Gambar 4.4 Fuzzifikasi Variabel Identifikasi Wajah



Gambar 4.5 Fuzzifikasi Variabel Jarak



Gambar 4.6 Fuzzifikasi Variabel Autentikasi

4.3.4. Rule Fuzzy

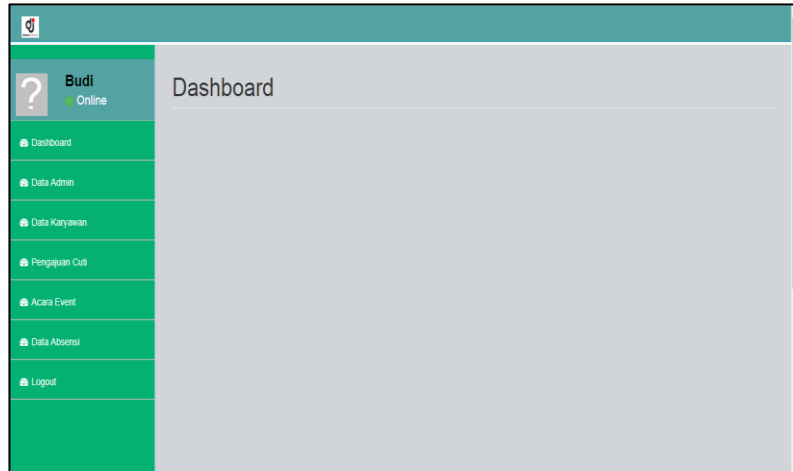
Aturan-aturan Fuzzy yang digunakan seperti berikut :

1. Rule 1 : IF wajahtidakmirip AND jarakjauh THEN absentidakvalid
2. Rule 2 : IF wajahtidakmirip AND jaraksedang THEN absentidakvalid
3. Rule 3 : IF wajahtidakmirip AND jarakdekat THEN absentidakvalid
4. Rule 4 : IF wajahcukupmirip AND jarakjauh THEN absentidakvalid
5. Rule 5 : IF wajahcukupmirip AND jaraksedang THEN absenvalid
6. Rule 6 : IF wajahcukupmirip AND jarakdekat THEN absenvalid
7. Rule 7 : IF wajahsangatmirip AND jarakjauh THEN absentidakvalid
8. Rule 8 : IF wajahsangatmirip AND jaraksedang THEN absenvalid
9. Rule 9 : IF wajahsangatmirip AND jarakdekat THEN absenvalid

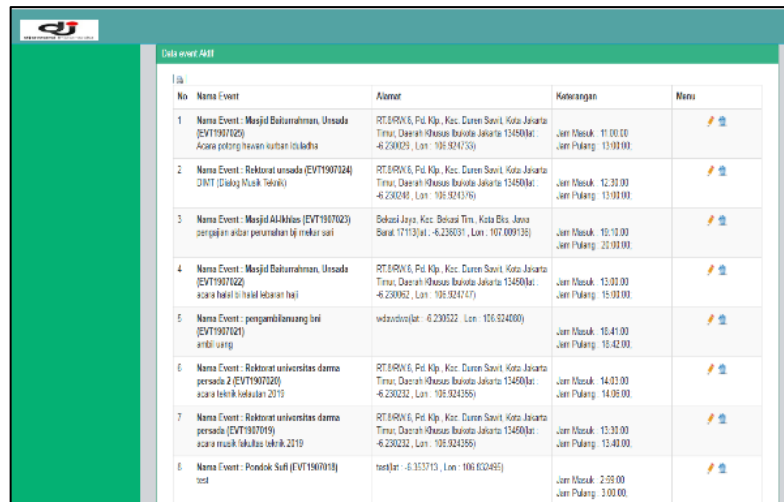
4.4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.4.1 Dashboard dan Form

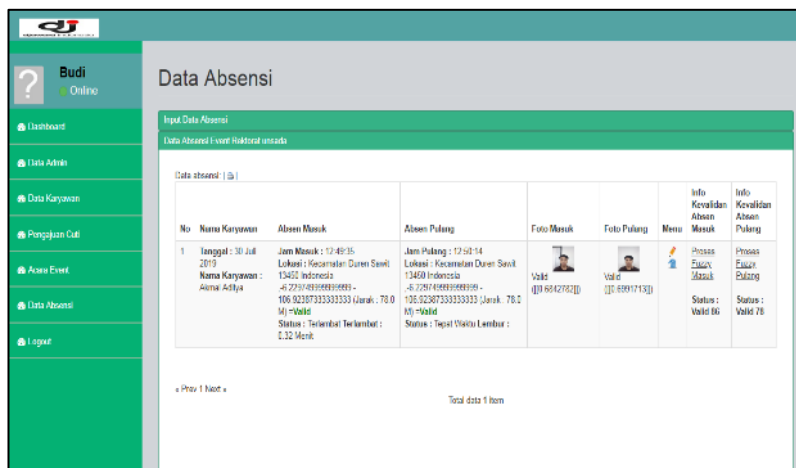
Berikut hasil interface aplikasi yang dihasilkan :



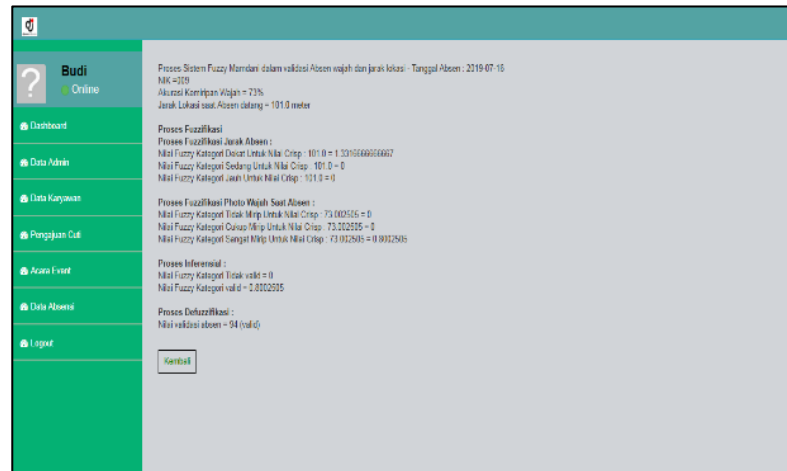
Gambar 4.7 Halaman Dashboard Admin



Gambar 4.8 Halaman Form Data Acara Event



Gambar 4.9 Halaman Data Absensi masuk.



Gambar 4.10 Proses Fuzzy Masuk



Gambar 4.11 Dashboar Aplikasi Andorid untuk user

4.4.2 PEMBAHASAN

Proses Perhitungan Inferensial Fuzzy Pada Program seperti berikut :
 Diperoleh data : Photo (level kemiripan wajah saat absen) = 43%, Jarak (karyawan saat abasen) = 101 meter, Nilai validasi absen = 14 (tidak valid)

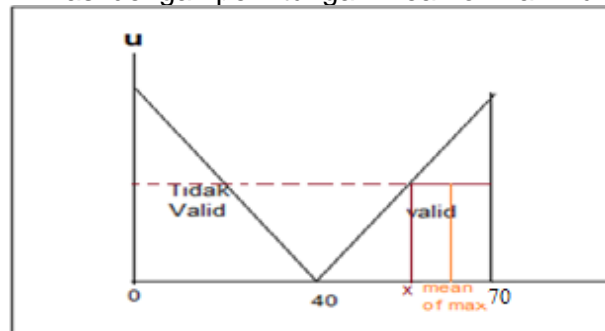
Maka :

- 1) Fuzzifikasi jarak untuk data 100 meter hanya masuk pada diagram kategori DEKAT, sehingga perhitungan nilai fuzzy nya:

$$\mu_{Dekat} (101) = (dekat2 - jarak\ masuk) / (dekat2 - dekat1) = (200 - 101) / (200-0) = (99/200) = 0,495$$
- 2) Fuzzifikasi untuk photo wajah 45% dari diagram di atas masuk pada kategori TIDAK MIRIP, sehingga perhiotungan nilai fuzzy nya :

$$\mu_{TidakMirip} (45) = (tidak\ mirip2 - akurasi\ wajah) / (tidak\ mirip2 - tidak\ mirip1) = (62-45) / (62-0) = (17/62) = 0,274$$

- 3) Fungsi implikasi pada if then rule :
 Dari hasil fuzzifikasi di atas masuk pada rule 3 yaitu :
 Rule 3 :
 IF wajah tidak mirip AND jarak dekat THEN absensi tidak valid
 IF 0,495 AND 0,274 THEN absensi tidak valid
 IF Fuzzy_absensi tidak valid = $\min(0,495, 0,274) = 0,274$
- 4) Proses defuzzifikasi dengan perhitungan mean of maximum :



Gambar 4.42 Proses Defuzzifikasi Perhitungan Mean Of Maximum

Mean of max

$$X = (1 - \mu_{\text{tidak valid}} \cdot 40/2) = (1 - 0,274 \cdot 40/2) \\ = 0,726 \cdot 40 = 29/2 = 14,5$$

- 5) Kesimpulan otentikasi absensi Invalid dengan nilai : 14,5

Untuk kasus di atas membuktikan sistem dapat mendeteksi jika karyawan melakukan proses presensi secara curang yang dalam hal ini di luar dari lokasi kerja yang ditentukan.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada bab-bab sebelumnya dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Tahap membangun aplikasi untuk otentikasi absensi berdasarkan jarak dan photo absen karyawan ini adalah : observasi ke lapangan, analisa dan perancangan kebutuhan sistem, koding atau pembuatan program, testing (pengujian) dan implementasi.
2. Rumus havershine yang digunakan pada aplikasi ini acukup baik digunakan digunakan sebagai penghitung jarak dari satu lokasi (titik map) ke lokasi lain dengan keakuratan yang sangat tergantung pada posisi BTS setempat.
3. Metoda template matching berhasil digunakan untuk mendeteksi wajah dengan keakuratan yang sangat dipengaruhi oleh pencahayaan dan posisi pemotretan.
4. Proses inferensial fuzzy dengan metoda mamdani pada aplikasi ini berhasil dengan baik saat digunakan untuk menghitung keotentikan absen dengan variabel input jarak dan kemiripan wajah photo absensi.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan selanjutnya :

Dengan beberapa keterbatasan deteksi dan pengolahan pada metoda havershine dan metode template matching terbuka peluang untuk memperbaiki atau mengkombinasikannya dengan metoda lain agar diperoleh hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTALA

1. Aditya Mohamad Rahman. 2006. ***Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Webcam Untuk Absensi Dengan Metode Template Matching.***
2. Betha Sidiq,Ir. 2001. ***Pemograman Web dengan PHP.***
3. Dahlia, Elmina. 2010. Skripsi. ***Aplikasi Alternatif Pengganti Fingerprint Menggunakan Face Recognition Untuk Absensi Dosen Dan Karyawan Unsada.***
4. Handini, Ade. 2016. ***Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang.*** Jurnal Khatulistiwa Informatika. Vol 4 No 2 : 111.
5. Jubulee Enterprise. 2016. ***Pemrograman Bootstrap Untuk Pemula.***
6. Kadir, Abdul. 2011. ***Buku Pintar JQuery dan PHP,*** Yogyakarta: Mediakom.
7. Kindarto, Asdani. 2008. ***Asyik Berinternet dengan Beragam Layanan Google.*** Yogyakarta: Penerbit Andi.
8. Michael Yoseph Ricky. 2009. ***Pengenalan Computer Vision Menggunakan OpenCV Dan Fltk.***
9. Nugroho, Adi. 2017. ***Pemrograman Berorientasi Objek Menggunakan C#.*** Yogyakarta : Penerbit Andi.
10. Satya Komatineni dan Dave MacLean. 2012. ***Pro Android 4.***
11. Setiawan, Didik. 2017. ***Buku Sakti Pemrograman Web.*** Yogyakarta : StarUp.