

Implementation of Multiple Person Face Recognition for Attendance Application

Aplikasi Absensi Berbasis Pengenalan wajah *Multiple Person*

Alexander Christian Rompas, Sherwin RU Sompie, Agustinus Jacobus

Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia

e-mails : 150211060086@unsrat.ac.id, aldo@unsrat.ac.id, a.jacobus@unsrat.ac.id

Received: 4 April 2021; revised: 11 April 2021; accepted: 12 April 2021

Abstract - *The attendance system is a feature used to record the attendance of certain activities such as academic activities. The manual attendance system has drawbacks in the form of discrepancies in the absences recapitulation, loss of attendance data, and the existence of absent data manipulation. The research with the title "Implementation of Multiple Person Face Recognition for Attendance Application" aims to eliminate some of the shortcomings of manual attendance by doing automatic attendance with facial recognition. This study uses Haarcascade, DNN Method and Support Vector Maschine to be able to detect faces and recognize faces that have been inputted by the user.*

Keywords – *Attendance System; Deep Neural Network; Face Detection; Face Recognition; Haarcascade; Support Vector Machine;*

Abstrak — Sistem absensi merupakan fitur yang digunakan untuk mencatat kehadiran dari suatu kegiatan tertentu seperti kegiatan akademis. Sistem absensi manual memiliki kekurangan berupa adanya ketidaksesuaian dalam rekapitulasi absen, kehilangan data absen, dan adanya manipulasi data absen. Penelitian dengan judul “Aplikasi Absensi Berbasis Pengenalan Wajah *Multiple Person*” bertujuan untuk menghilangkan beberapa kekurangan dari absensi manual dengan cara melakukan absen secara otomatis dengan pengenalan wajah. Penelitian ini menggunakan *Haarcascade*, Metode DNN dan *Support Vector Machine* untuk dapat mendeteksi wajah dan mengenali wajah yang telah terinput oleh user.

Kata Kunci: Deteksi Wajah; *Deep Neural Network*; *Haarcascade*; Pengenalan Wajah; Sistem Absensi; *Support Vector Machine*;

I. PENDAHULUAN

Dalam berbagai kegiatan formal yang beranggotakan banyak orang, penanggung jawab kegiatan biasanya harus melakukan pencatatan kehadiran atau yang biasa dikenal sebagai absensi. Sistem absensi memiliki peran penting dalam berbagai penilaian yang didasari oleh kehadiran suatu anggota atau peserta dalam kegiatan tertentu. Oleh karena itu sistem absensi merupakan salah satu bagian penunjang yang penting dalam suatu kegiatan.

Sistem absensi biasanya dijalankan dengan cara manual yaitu dengan melakukan pencatatan nama pada selembar kertas absensi, kemudian nama tersebut di periksa kehadirannya satu persatu. Proses ini selain memakan waktu yang cukup lama, juga sangat rentan akan terjadinya manipulasi data. Rekapitulasi data absen manual juga memiliki kekurangan seperti hilangnya data pada proses pengarsipan.

Untuk mengatasi berbagai permasalahan terkait dengan sistem absensi secara manual, diperlukan adanya sistem yang

lebih akurat dan mampu menyimpan data dengan lebih baik. Seiring juga dengan perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang IT, sistem absen secara digital merupakan pengembangan dari sistem absensi manual sebagai jawaban atas kebutuhan untuk meminimalisir kekurangan dari sistem absensi manual.

Berdasarkan latar belakang masalah diperlukan adanya suatu pengembangan sistem absen dalam bentuk digital. Teknik biometrik merupakan salah satu pengembangan dari sistem absensi secara digital yang telah digunakan secara umum.

Teknik biometrik telah menjadi pilihan utama untuk mengenali seseorang. Penggunaan biometrik dapat dilakukan dengan mengidentifikasi menggunakan karakter fisik seperti pengenalan wajah, sidik jari, retina, dan suara akan menjadi tren terbaru dalam dunia teknologi yang mengunggulkan keandalan sistem dan meringankan kerja user. Sistem yang dapat mengenali seseorang dengan pengenalan wajah memiliki beberapa keunggulan dari sistem biometrik lainnya. Misalnya pengenalan iris, retina, maupun sidik jari memerlukan user untuk meletakkan anggota tubuh yang akan dikenali pada alat yang disediakan, sehingga akan memerlukan waktu untuk mengidentifikasi banyak orang dalam satu waktu yang bersamaan.

Berbeda dengan Teknik biometrik yang lain, sistem absensi yang menggunakan pengenalan wajah, dapat dilakukan oleh kamera yang memiliki jarak yang cukup dan tidak membutuhkan tindakan dari orang yang akan dikenali. Sistem absensi yang menggunakan pengenalan wajah juga dapat dilakukan untuk mendeteksi lebih dari satu orang secara bersamaan.

Sistem absensi dengan pengenalan wajah juga mampu meminimalisir permasalahan manipulasi data dan mengharuskan agar anggota atau peserta untuk benar-benar hadir dan berada ditempat kegiatan sesuai dengan waktu yang telah dijadwalkan.

A. Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan Setiono, Sompie, dan Najoan[1] mengenai absensi pengenalan wajah menggunakan Raspberry Pi. Metode yang digunakan adalah *Local Binary Patern (LBP)* yang menguji kecocokan suatu gambar dengan membandingkan satu pixel dengan pixel-pixel yang berada di sekitarnya. Dalam pengujian algoritma dikatakan bahwa metode yang dipakai berhasil mendeteksi dan mengenali wajah untuk proses absensi. Dalam pengujian juga didapatkan beberapa error seperti kamera tidak dapat mendeteksi posisi

wajah dan pengujian nama pada tabel berhasil tetapi harus melakukan pemindahan data secara manual.

Penelitian yang dilakukan Putra, Dwidasarma dan Astawa[2] mengenai perancangan dan pengembangan sistem absensi secara *real-time*, menggunakan metode pengenalan wajah. Hasil yang didapatkan bahwa akurasi pengenalan wajah sebesar 90% dan pencahayaan sangat mempengaruhi dalam akurasi pengenalan citra. Didapatkan juga bahwa akurasi pengenalan citra akan semakin buruk yang dipengaruhi semakin banyaknya data yang dilatih.

Penelitian yang dilakukan Arsal, Anggraini, dan wardijono[3] mengenai *face recognition* untuk akses pegawai bank menggunakan deep learning. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). Hasil yang didapatkan bahwa metode yang dipakai berhasil melakukan pengenalan wajah dengan beberapa tahapan yaitu akuisisi gambar, *preprocessing*, ekstraksi klasifikasi dan akhirnya identifikasi gambar. Penelitian ini hanya dilakukan pada skala kecil yaitu hanya pada suatu pintu akses pegawai bank dan diharapkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Yusuf, Ginardi, dan Solichach[4] mengenai rancang bangun aplikasi absensi perkuliahan mahasiswa dengan pengenalan wajah. Metode yang digunakan adalah metode Eigenface dan menggunakan framework EmguCV. Hasil penelitian mendapatkan bahwa aplikasi dapat mencatat kehadiran mahasiswa saat perkuliahan dan dapat menampilkan data absensi yang bisa diekstrak ke dalam file *excel*. Penelitian juga mendapatkan bahwa dalam pengambilan data set baru harus diambil dengan pencahayaan dan resolusi yang sama seperti sebelumnya.

Penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu absensi dengan pengenalan wajah yang menggunakan metode *Haarcascade*, *Deep Neural Network* dan *Support Vector Machine*. Aplikasi menyimpan dataset dari wajah dan dilakukan pelatihan dan nantinya akan dilakukan pengenalan wajah untuk mengambil absen. Data absensi yang tercatat akan tersimpan kedalam format file *Excel* dan *JSON*.

B. Sistem Biometrika

Sistem biometrik merupakan pengembangan dari metode identifikasi berdasarkan karakteristik alamiah manusia. Metode biometrik yang digunakan membutuhkan identifikasi bagian-bagian tubuh manusia, misalnya sidik jari, iris mata dan pengenalan suara. Biometrik merupakan komponen penting dalam mengidentifikasi seseorang, karena secara unik dapat mengidentifikasi keunikannya, yang merepresentasikan identitas individu tertentu. Tujuan pengenalan biometrik adalah keamanan dan efisiensi. Sistem biometrik telah digunakan dalam forensik *e-commerce*, *e-banking*, keamanan ATM dan lain-lain. Dari segi efisiensi, sistem biometrik memiliki pengaruh yang besar terhadap keakuratan, kecepatan dan penyimpanan pemrosesan data[5].

C. Pengolahan Citra Digital

Istilah pemrosesan gambar, analisis gambar, pemahaman gambar dan visi komputer sering digunakan saat mempelajari pemrosesan gambar digital. Tidak ada penjelasan yang jelas tentang batasan pemrosesan gambar dengan aplikasi gambar

lain seperti analisis gambar, deskripsi gambar, dan visi komputer. Namun keempat istilah di atas seringkali berbeda dengan proses input dan output. Pengolahan citra mempunyai masukan dan keluaran berupa citra, analisis citra mempunyai masukan berupa citra dengan keluaran bukan berupa citra melainkan berupa hasil pengukuran citra tersebut, yang dimaksud citra memiliki input berupa gambar dengan output berupa deskripsi gambar yang tinggi (output bukan gambar), tampilan komputer bertujuan untuk mengkomputerisasi visi manusia atau dengan kata lain membuat gambar digital dari gambar yang sekarang (menurut visi manusia)[6].

Pengolahan citra dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu:

- 1) Kategori rendah mencakup operasi sederhana seperti pemrosesan awal gambar untuk mengurangi *noise*, mengubah kontras, dan menyesuaikan ketajaman gambar. Pengolahan kategori rendah ini memiliki input dan output berupa gambar.
- 2) Kategori menengah mencakup operasi seperti segmentasi dan klasifikasi gambar. Pengolahan citra perantara ini melibatkan masukan berupa citra dan keluaran berupa ciri citra yang terpisah dari citra masukan.
- 3) Kategori tinggi meliputi proses pengenalan dan deskripsi citra.

D. Patern Recognition

Pengenalan pola adalah ilmu yang mengklasifikasikan atau mendeskripsikan sesuatu berdasarkan pengukuran kuantitatif dari fungsi atau sifat benda. Pola itu sendiri adalah entitas yang didefinisikan dan dapat diidentifikasi serta diberi nama. Teknologi pengenalan sampel adalah salah satu komponen kunci dari mesin atau sistem cerdas yang digunakan untuk memproses data dan dalam proses pengambilan keputusan.

Pengenalan suatu objek dengan metode yang berbeda merupakan proses pengenalan pola. Teknik pengambilan sampel merupakan salah satu teknik pengolahan citra digital yang berfungsi untuk mencocokkan setiap bagian dari suatu citra dengan citra yang menjadi acuan[7]. Secara umum pengenalan pola adalah ilmu yang mengelompokkan atau mendeskripsikan sesuatu berdasarkan pengukuran fungsi atau sifat utama suatu benda. Pola itu sendiri adalah entitas yang didefinisikan dan dapat diidentifikasi serta diberi nama. Pola bisup merupakan kumpulan hasil pengukuran atau laporan dan dapat dinyatakan dalam vektor atau notasi matriks. Struktur Sistem pengenalan pola berdasarkan sensor (misalnya kamera), algoritma atau mekanisme pencarian fitur, dan algoritma untuk pengenalan atau pengenalan. Berikut merupakan bagian dari sistem pengenalan pola:

- 1) Sensor berfungsi untuk mengambil benda nyata yang diubah menjadi sinyal digital melalui proses digitalisasi.
- 2) *Pre-processing* berfungsi menyiapkan gambar atau sinyal untuk menghasilkan fitur yang lebih baik pada tahap selanjutnya. Pada tahap ini, sinyal gambar atau informasi menyala dan sinyal noise diminimalkan.
- 3) Fungsi pencarian dan pemilihan fungsi adalah untuk menemukan karakteristik pembeda yang mewakili sinyal utama dan pada saat yang sama mereduksi dimensi sinyal menjadi kumpulan angka yang lebih kecil tetapi

representatif.

- 4) Algoritma klasifikasi dihitung untuk sarana yang disediakan oleh mereka yang berkepentingan.
- 5) Deskriptor algoritma berfungsi untuk mendeskripsikan sinyal.

Pola merupakan gabungan / kombinasi fitur yang merupakan properti dari suatu objek. Dalam klasifikasinya, polanya berupa variabel, x , dimana x adalah himpunan nada atau ciri (vektor fitur) dan konsepnya adalah invers.

D. Face Recognition

Sistem dirancang agar dapat diakses dengan berbagai fitur dan fitur untuk meningkatkan kualitas gambar. Citra wajah mungkin merupakan karakteristik biometrik yang paling umum digunakan oleh manusia untuk sistem pengenalan. Penerapan pengenalan wajah pengenalan wajah bersifat statistik atau dikendalikan ke sistem tampilan wajah dinamis yang tidak terkontrol dalam latar belakang campuran

Secara umum, sistem pengenalan citra wajah dibagi menjadi dua jenis, yaitu sistem berbasis fitur dan sistem berbasis citra. Pada sistem pertama, fitur diekstraksi dari komponen citra wajah (mata, hidung, mulut, dll), kemudian hubungan antar fitur tersebut dimodelkan secara geometris. Sedangkan sistem kedua menggunakan informasi mentah berupa piksel citra yang kemudian direpresentasikan dalam metode tertentu, misalnya *Principal Component Analysis* (PCA), transfer gelombang pendek 9, GLCM yang kemudian digunakan untuk klasifikasi identitas citra.

F. Preprocessing

Pre-processing merupakan tahap awal pengenalan objek yang merupakan proses penelitian dengan menggabungkan konsep citra digital, pengenalan pola, matematika dan statistik. Pada tahap praproses, citra hasil tangkapan terlebih dahulu disamakan dan diubah menjadi skala abu-abu, baik data latih maupun data uji coba.

Citra yang akan dilakukan prosedur pendeteksian terlebih dahulu harus dilakukan dalam bentuk citra biner. Hal tersebut perlu dilakukan karena pengolahan citra berwarna lebih sulit karena citra berwarna memiliki tiga komponen warna utama yaitu merah, hijau dan biru. Gambar berwarna membutuhkan pemrosesan yang lebih kompleks daripada gambar biner. Oleh karena itu citra perlu diubah terlebih dahulu menjadi citra biner untuk memudahkan dalam pengolahan citra, dimana pada citra biner batas antara objek dan latar dapat terlihat dengan jelas. Secara umum, ukuran gambar dapat direpresentasikan sebagai matriks warna berukuran piksel. Piksel (elemen gambar) adalah salah satu gambar digital yang paling banyak digunakan. adalah proses pengubahan citra warna RGB menjadi abu-abu, dan citra biner:

- 1) Citra berwarna yaitu citra dengan karakteristik warna berdasarkan pada persamaan (1) berikut ini.

$$I_R(x, y), I_G(x, y) \text{ dan } I_B(x, y) \quad (1)$$

Dari persamaan (1) dapat diketahui bahwa (I) menyatakan intensitas cahaya sedangkan (x, y) merupakan koordinat pada bidang 2D.

- 2) Citra keabuan yaitu citra dengan karakteristik warna berdasarkan pada persamaan (2) berikut ini.

$$I_{(x,y)} \in [0 \dots 255] \quad (2)$$

Persamaan (2) menyatakan intensitas cahaya (I) pada titik (x, y) dengan skala abu-abu dari 0 sampai 255 atau $(0, 255)$ dalam hal ini 0 menyatakan hitam dan 255 menyatakan putih, nilai antara 0 sampai 255 menyatakan warna keabuan yang terletak antara hitam dan putih.

- 3) Citra biner yaitu citra dengan karakteristik warna berdasarkan pada persamaan (3) berikut ini.

$$I_{(x,y)} \in \{0, 1\} \quad (3)$$

Persamaan (3) menyatakan intensitas cahaya (I) pada titik (x, y) dengan rentang nilai 0 dan 1, dimana nilai 0 menyatakan warna hitam dan nilai 1 menyatakan warna putih. Konversi citra berwarna RGB ke citra keabuan adalah dengan cara memberikan nilai bobot yang berbeda-beda pada setiap komponen RGB, seperti berdasarkan persamaan (4) berikut ini.

$$Gray = (0.3 * r) + (0.5 * g) + (0.2 * b) \quad (4)$$

dengan :

r : nilai intensitas warna merah

g : nilai intensitas warna hijau

b : nilai intensitas warna biru

Dalam persamaan (4), proses pengubahan citra keabuan menjadi citra biner adalah dengan memisahkan dua nilai antara objek dengan latarnya berdasarkan hasil perbandingan terhadap nilai ambang. Nilai ambang yang digunakan adalah nilai disekitar nilai minimum dan maksimum citra keabuan.

G. Artificial Neural Network

Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Network*) merupakan jaringan tiruan yang berbasis pada struktur Syaraf Otak. Otak pada dasarnya memiliki prinsip belajar dari pengalaman. Kerja Otak sebenarnya masih belum terungkap secara menyeluruh, walaupun fungsinya sebagai *processor* yang luar biasa telah diketahui. Unsur utama dari otak adalah sel, seperti itu juga bagian tubuh yang lain. Sel-sel otak mempunyai kemampuan untuk mengingat, berfikir dan menerapkan pengalaman yang telah dialaminya[8].

H. Deep Neural Network

Jaringan saraf tiruan (JST) adalah struktur jaringan yang terdiri dari beberapa unit yang saling berhubungan. Jaringan saraf memiliki tiga lapisan unit: lapisan masukan, lapisan tersembunyi, dan lapisan keluaran. Konfigurasi jaringan ditentukan ketika unit terhubung. Jika jumlah *hidden layer* lebih dari atau sama dengan dua, jaringan disebut *Deep Neural Network* (DNN). Jaringan Syaraf Tiruan *Feed Forward* adalah model jaringan saraf tiruan yang paling banyak digunakan dan digunakan oleh koneksi ke beberapa unit[9]. Sebarkan jaringan di setiap lapisan root dengan langkah-langkah berikut.

- 1) Jumlah tertimbang dihitung pada setiap neuron, yaitu nilai keluaran dari setiap neuron di lapisan jaringan yang melanjutkan dikalikan bobot masing-masing dari koneksi dengan neuron tersebut.
- 2) Fungsi transfer $f(s)$ kemudian diterapkan ke jumlah

tertimbang ini untuk menentukan nilai keluaran neuron.

- 3) Nilai keluaran y , dapat dinyatakan sebagai fungsi dari nilai masukan dan bobot jaringan.

I. Support Vector Machine

Support Vector Machine (SVM) adalah metode klasifikasi yang pertama kali diperkenalkan oleh Vapnik pada tahun 1998. Intinya, metode ini bekerja dengan mendefinisikan batas antara dua kelas dengan jarak maksimum ke data terdekat. Untuk mendapatkan batas maksimum antar kelas, *hyperplane* (garis pemisah) terbaik harus dibentuk pada ruang input, yang ditemukan dengan mengukur margin *hyperplane* hingga titik maksimum. Margin adalah jarak antara *hyperplane* dan titik terdekat dari setiap kelas. Titik terdekat ini disebut vektor pendukung [10].

II. METODE

A. Waktu dan tempat penelitian

Waktu penelitian dimulai pada bulan Juli tahun 2020 sampai bulan April tahun 2021. Lokasi penelitian dilakukan dalam lingkungan kampus Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

B. Kerangka pikir

Kerangka pikir adalah tahapan-tahapan yang menjelaskan secara garis besar alur logika berjalannya sebuah penelitian atau proses pembuatan aplikasi pendeteksi kemiripan dokumen. Kerangka pikir dapat dilihat pada gambar 1. Tahap-tahap penelitian berdasarkan prinsip kerja aplikasi adalah sebagai berikut:

- 1) Permasalahan merupakan tahap pencarian masalah untuk memulai penelitian
- 2) Hipotesis awal merupakan dugaan sementara atau pendapat yang masih diragukan untuk itu diadakan penelitian untuk menguji kebenarannya.
- 3) Studi literatur, merupakan proses pengumpulan informasi sebagai referensi dilakukan, sumber-sumber yang diambil

untuk studi literatur adalah seperti *paper*, jurnal ilmiah, dan *e-book* yang berkaitan dan diperlukan dalam penelitian ini seperti: bagaimana cara membuat dataset, melakukan pelatihan terhadap dataset, bagaimana membuat aplikasi mampu mengenali wajah.

- 4) Observasi merupakan proses pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung dan riset pada pengolahan citra untuk pengenalan wajah yang nantinya akan digunakan pada sistem absensi.
- 5) Perancangan dan pembuatan aplikasi perancangan aplikasi yang dapat mendeteksi wajah dari user yang nantinya akan diolah menjadi data absensi yang dapat diamati dengan mudah. tahap perancangan ini, terdapat proses pengelompokan data dalam bentuk foto untuk dijadikan dataset terstruktur yang nantinya dapat digunakan sistem untuk melakukan pengenalan. Dalam proses ini juga, dataset tersebut akan diproses dalam bentuk pelatihan data untuk mendapatkan nilai dan label yang nantinya akan diolah menjadi bentuk dokumen absensi. Untuk metode pengenalan wajah digunakan *haarcascade* dan *Deep Neural Network* (DNN).
- 6) Implementasi aplikasi merupakan tahapan untuk menerapkan fungsi-fungsi yang sudah diamati oleh peneliti dalam bentuk kode program, dan diterapkan dalam kedalam aplikasi yang sudah dirancang.
- 7) Pengujian dan evaluasi merupakan tahapan yang dilakukan pengujian dan evaluasi terhadap sistem dengan menggunakan beberapa dataset dan beberapa percobaan pada spesifikasi suatu aplikasi
- 8) Kesimpulan dan Saran merupakan tahap akhir yang dirangkum secara keseluruhan pada kesimpulan dan saran-saran yang berguna bagi penelitian berikutnya.

C. Metode pengumpulan data

Data yang digunakan dalam penelitian. Dalam tahap ini akan dilakukan pengumpulan data dengan cara melakukan observasi terlebih dahulu untuk melihat keadaan atau situasi yang terjadi dilapangan secara langsung. Kemudian setelah itu dilakukan



Gambar 1 Kerangka pikir aplikasi

studi literatur untuk mengumpulkan data dengan membaca buku/paper riset, jurnal ataupun penelitian-penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini.

C. Prinsip kerja aplikasi

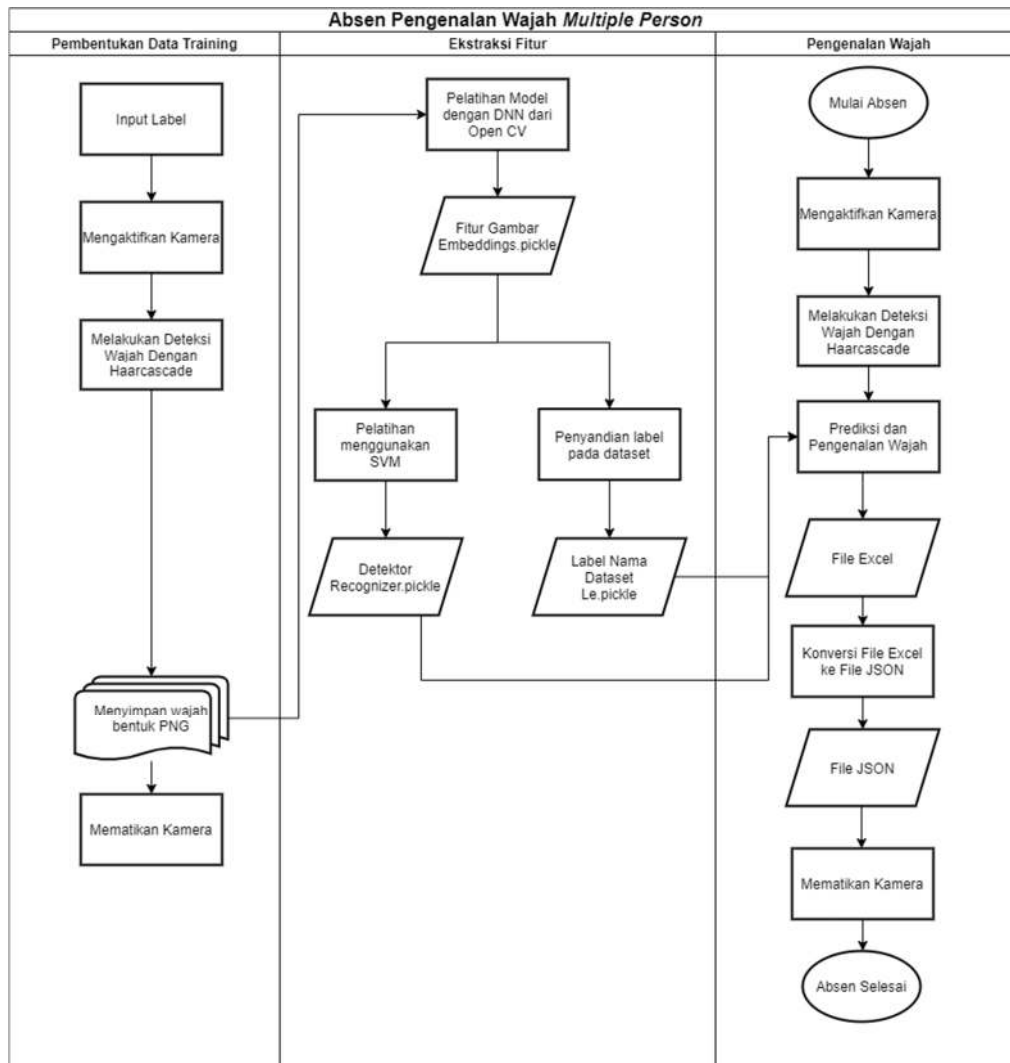
Diagram prinsip kerja sistem untuk memperlihatkan proses kerja aplikasi secara umum, bagaimana proses sistem berjalan dan mendapatkan hasil yang dibutuhkan. Arsitektur sistem aplikasi dapat dilihat pada gambar 2.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi antarmuka

Implementasi antarmuka aplikasi merupakan tahap penerapan hasil dari setiap proses yang ada kedalam perancangan sistem menggunakan Bahasa Pemrograman. Antarmuka sistem aplikasi pendeteksi tingkat kemiripan dokumen teks ini dibuat dengan menggunakan *Framework Tkinter* dalam mempermudah pengguna menggunakan aplikasi.

- 1) *Tampilan utama aplikasi*
Merupakan tampilan utama untuk memilih proses apa yang akan dilakukan.
- 2) *Proses pembuatan nama dataset*
Merupakan tampilan untuk proses pembuatan dataset yang sebelumnya *user* diharuskan untuk memasukkan nama dataset. Proses pengambilan dataset merupakan pengambilan dataset untuk proses pelatihan untuk nantinya dilakukan pengenalan.
- 3) *Folder penyimpanan dataset*
Merupakan folder dimana dataset yang telah diambil disimpan dalam bentuk *file png*.
- 4) *Proses pembuatan nama absen*
Merupakan tampilan proses memasukan nama *file* absen yang nantinya akan menjadi nama dari file hasil absensi berformat *excel* dan *json*.
- 5) *Proses pengenalan wajah dan pengambilan absen*
Merupakan tampilan proses pengambilan wajah beserta absen. Dapat dilihat bahwa aplikasi telah mengidentifikasi



Gambar 2 Arsitektur sistem

berapa persen kecocokan pada wajah.

B. Hasil pengujian

1) Pengujian waktu pelatihan berdasarkan jumlah dataset

Sebelum melakukan pengenalan wajah, dataset yang telah didapatkan dilakukan pelatihan agar aplikasi dapat mengenali wajah yang dibaca oleh kamera. Dilakukan pengujian terhadap beberapa dataset yang dimana masing-masing orang memiliki 30 foto dengan jumlah dataset awal berjumlah 504 foto yang berisikan dataset dari *unknown* seperti yang terdapat pada tabel I. Dengan adanya ketambahan dataset untuk masing-orang dapat disimpulkan rata-rata ketambahan tiap dataset 7.495 ms.

2) Pengujian yang dilakukan dengan jumlah orang

Dilakukannya pengujian terhadap jumlah orang dari 1 sampai 5 orang sekaligus dan mendapatkan waktu yang beragam dari 5 percobaan dan dapat dilihat dalam tabel II. Selama berjalannya pengujian aplikasi cukup lama dalam melakukan pengenalan terhadap wajah yang dibaca oleh aplikasi. Semakin banyak ketambahan wajah untuk dikenali, semakin banyak berat aplikasi berjalan. Dari pengujian yang dilakukan dapat dihitung rata-rata dengan lima kali percobaan pada pengenalan wajah terhadap terhadap 1 orang adalah 5.8 detik, pada 2 orang adalah 16.6 detik, pada 3 orang 30.2 detik, pada 4 orang 38.4 dan pada 5 orang adalah 52.6 detik.

3) Pengujian yang dilakukan dengan jarak antara orang dan kamera yang beragam

Dilakukannya pengujian terhadap 4 orang dengan jarak yang beragam dan tinggi kamera yang beragam. Dilakukan Simulasi yang dimana kamera diletakkan pada ketinggian 250 cm dan jarak kamera yang diletakkan di dinding dengan orang 350cm dapat dilihat pada gambar 3 yang merupakan simulasi pengujian jarak.

TABEL I
PENGUJIAN LAMA PELATIHAN

Jumlah Orang	Jumlah Dataset	Lama Pelatihan
0	504	122.578 ms
1	534	129.609 ms
2	564	133.968 ms
3	594	142.25 ms
4	624	152.296 ms

TABEL II
PENGUJIAN LAMA ABSENSI

Jumlah	P1 (detik)	P2 (detik)	P3 (detik)	P4 (detik)	P5 (detik)
1	4	6	5	8	6
2	14	18	21	15	15
3	25	38	27	40	21
4	35	33	40	39	45
5	45	55	65	50	48

Dilakukan dengan 2 kali percobaan yang sama dan didapatkan data seperti pada tabel III. Dari pengujian yang telah dilakukan, didapatkan jika sudah lebih dari 500 cm aplikasi sulit membaca karena kemampuan pembacaan kamera yang tidak mumpuni. Semakin dekat orang yang akan diidentifikasi, semakin cepat aplikasi mengenali wajah dari orang yang teridentifikasi

4) Pengujian pengenalan wajah dengan keadaan gelap dan terang

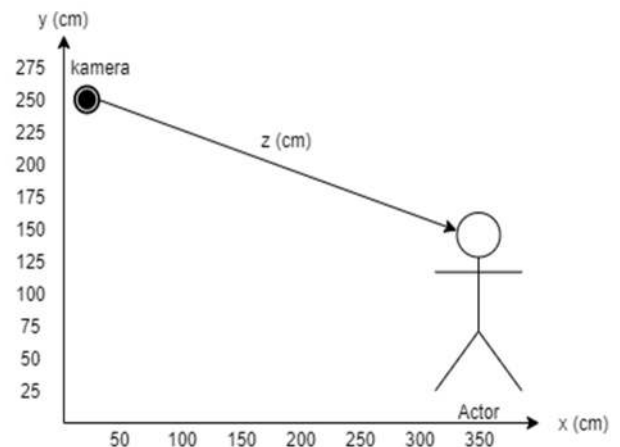
Dilakukan pengujian dengan keadaan pencahayaan saat terang dan gelap dengan menggunakan *lux meter*. Hasil pengujian pengenalan wajah dengan *lux* yang berbeda dapat dilihat pada tabel IV. Dari pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pencahayaan cukup berpengaruh dalam mengidentifikasi dan mengenali wajah. Jika antara melakukan identifikasi pengenalan wajah pada rentang lux 0-12 aplikasi tidak dapat mengidentifikasi wajah sama sekali. Aplikasi dapat melakukan identifikasi atau deteksi wajah pada saat rentang lux 13-23 tapi belum mampu mengenali wajah yang sesuai dengan dataset. Aplikasi dapat mengidentifikasi dengan baik dan jelas jika melakukan pengenalan wajah pada lux diatas 24.

TABEL III
PENGUJIAN JARAK DAN WAKTU ABSENSI

	Mario	Fachrul	Alex	Adi
Jarak (cm)	411	400	405	407
Lama Absen 1(detik)	30	45	5	5
Lama Absen 2(detik)	35	40	6	6

TABEL IV
PENGUJIAN JARAK DAN WAKTU ABSENSI

Lux	Status
0-12	Tidak terdeteksi, Tidak dikenali
13-23	Terdeteksi, Tidak mampu mengenali
24-71.23	Terdeteksi, Mampu mengenali



Gambar 3 Simulasi pengujian pada jarak

5) *Pengujian pengenalan wajah dengan aksesoris*

Dilakukan pengujian Pengenalan Wajah saat menggunakan Aksesoris di Wajah menggunakan Masker, Topi dan Kacamata. Hasil pengujian untuk pengenalan dengan aksesoris dapat dilihat pada tabel V. Aksesoris sangat berpengaruh dalam mengidentifikasi wajah karena adanya titik yang tidak lengkap terbaca sesuai dengan pelatihan yang dilakukan oleh aplikasi. Pada pengujian dengan menggunakan masker, aplikasi sulit untuk melakukan pengenalan dan identifikasi wajah karena setengah bagian dari wajah tertutup dengan masker. Pengujian pengenalan wajah yang dilakukan dengan menggunakan topi dan kacamata dapat diidentifikasi dan dikenali oleh aplikasi tapi pada beberapa saat juga aplikasi gagal mengenali wajah sesuai dengan dataset yang ada. Pengujian pengenalan wajah dengan aksesoris kacamata dapat dilihat pada gambar.

6) *Kesalahan-kesalahan dalam pengujian aplikasi*

Adapun kesalahan-kesalahan yang terjadi saat pengujian saat dilakukannya pengujian. Pengujian dilakukan terhadap empat orang dan kesalahan yang terjadi berupa:

a. *Wajah dikenali sebagai orang lain*

Pada saat pengujian pada pengenalan wajah, aplikasi mengidentifikasi wajah seseorang dengan dataset yang tidak sesuai. Aplikasi salah mengenali wajah diidentifikasi, aplikasi mengenali wajah dengan orang berbeda yang berada didalam dataset. Wajah dikenali sebagai orang lain dapat dilihat pada gambar 4 yaitu visualisasi aplikasi salah mengenali wajah. Kesalahan pengenalan dimana orang yang dikenali harusnya dikenali sebagai Fachrul tapi dikenal sebagai adi.

TABEL V
 PENGUJIAN PENGENALAN WAJAH DENGAN AKSESORIS

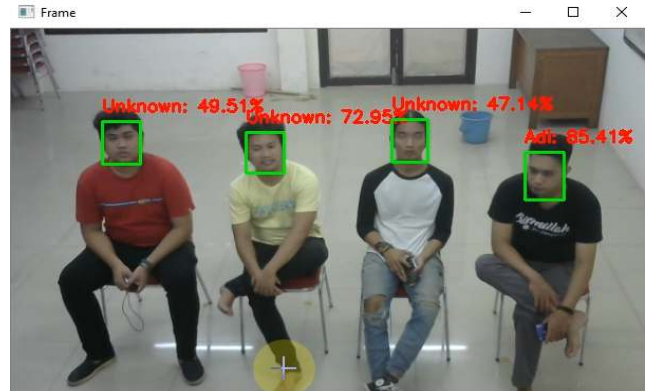
Aksesoris	Status
Masker	Terdeteksi, Tidak dikenali
Topi	Terdeteksi, Mampu mengenali

b. *Wajah terdeteksi sebagai unknown*

Aplikasi dapat melakukan deteksi wajah tapi tidak dapat mengenali wajah sehingga terdeteksi sebagai *unknown*. Didalam aplikasi sebelumnya tersimpan dataset acak yang berisi beberapa gambar wajah orang yang yang berjumlah menjadi dataset dinamakan unknown. Kesalahan yang terjadi adalah ketidaksesuaian wajah yang dikenali dengan wajah dalam dataset, sehingga aplikasi memberi label unknown. Wajah terdeteksi sebagai unknown dapat dilihat pada gambar 5 yaitu visualisasi aplikasi tidak dapat mengenali wajah.

c. *Wajah tidak terdeteksi sama sekali*

Pada saat tertentu aplikasi tidak mampu mengenali wajah sama sekali bahkan tidak dapat mengidentifikasi wajah karena berjalannya aplikasi secara real time sehingga pada saat tertentu orang yang akan diidentifikasi bergerak ke sisi yang sulit dikenali oleh aplikasi. Kesalahan wajah tidak terdeteksi sama sekali dapat dilihat pada gambar 6 yaitu visualisasi aplikasi tidak mampu mendeteksi wajah.



Gambar 11. Tampilan aplikasi mengenali wajah sebagai unknown



Gambar 4. Tampilan aplikasi salah mengenali wajah



Gambar 12. Tampilan aplikasi tidak dapat mendeteksi wajah

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

TENTANG PENULIS

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jumlah dataset, pencahayaan, jarak kamera dan penggunaan aksesoris sangat berpengaruh dalam keakuratan hasil pengenalan wajah. Pada saat pengenalan wajah juga terdapat kesalahan yang dimana aplikasi salah mengenali sampai tidak dapat mendeteksi sama sekali wajah untuk dikenali. Hasil dari absen pengenalan wajah dapat disimpan kedalam file *Excel* dan *JSON* yang berisi nama dari orang yang dikenali dan waktu pada saat aplikasi berhasil melakukan proses absensi.

B. Saran

Berikut adalah saran - saran yang bisa diperhatikan untuk penelitian ini kedepannya:

Berdasarkan kesimpulan diatas, dalam pembuatan skripsi ini masih perlu dilakukan pengembangan dalam penggunaan algoritma, maupun perangkat keras yang digunakan dalam hal melakukan pengenalan wajah untuk sistem absensi.

Adapun harapan lainnya dalam pengembangan yakni peningkatan akurasi dalam pengenalan wajah pada aplikasi kali ini.



Nama lengkap dari penulis adalah Alexander Christian Rompas, lahir di Kotamobagu pada tanggal 30 Maret 1997. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Pada saat penulisan ini penulis bertempat tinggal Kotamobagu. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Katolik Christi Regis Kotamobagu pada tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Katolik Theodorus Kotamobagu lulus pada tahun 2012, dan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Katolik Theodorus Kotamobagu lulus pada tahun 2015. Setelah lulus SMA, penulis melanjutkan pendidikan pada Universitas Sam Ratulangi dengan mengambil Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro dan tergabung pada anggota Himpunan Mahasiswa Elektro.

III. KUTIPAN

- [1] P. R. Setiono, S. R. U. . Sompie, and M. E. . Najoan, "Aplikasi Pengenalan Wajah Untuk Sistem Absensi Kelas Berbasis Raspberry Pi," *J. Tek. Inform.*, vol. 15, no. 3, pp. 179–188, 2020.
- [2] I. N. Tri Anindia Putra, "Perancangan dan Pengembangan Sistem Absensi Realtime Melalui Metode Pengenalan Wajah," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 450–467, 2015, doi: 10.23887/jst-undiksha.v3i2.4480.
- [3] M. Arsal, B. Agus Wardijono, and D. Anggraini, "Face Recognition Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan Deep Learning Dengan Metode CNN," *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 55–63, 2020, doi: 10.25077/teknosi.v6i1.2020.55-63.
- [4] M. Yusuf, R. V. H. Ginardi, and A. S. A, "Rancang Bangun Aplikasi Absensi Perkuliahan Mahasiswa dengan Pengenalan Wajah," vol. 5, no. 2, pp. 2–6, 2016.
- [5] T. Wijanarko and A. Putra, "Pengenalan Wajah Dengan Matriks Kookurensi Aras Keabuan dan Jaringan Syaraf Tiruan Probabilistik," pp. 1–53, 2013.
- [6] A. R. Putri, "Pengolahan Citra Dengan Menggunakan Web Cam Pada Kendaraan Bergerak Di Jalan Raya," *JIPi (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 1, no. 01, pp. 1–6, 2016, doi: 10.29100/jipi.v1i01.18.
- [7] N. Singh, "Pattern Recognition and Image Processing," *J. Pet. Sci. Eng.*, vol. 13, no. 3–4, pp. 261–262, 1995, doi: 10.1016/0920-4105(95)90011-x.
- [8] A. H. Wijaya, "Artificial Neural Network Untuk Memprediksi Beban Listrik Dengan Menggunakan Metode Backpropagation," *J. CoreIT*, vol. 5, no. 2, pp. 61–70, 2019.
- [9] S. BAYRACI, "A *Deep Neural Network* (dnn) Based Classification Model in Application to Loan default Prediction," no. 1968.
- [10] M. Athoillah, "Pengenalan Wajah Menggunakan SVM Multi Kernel dengan Pembelajaran yang Bertambah," *J. Online Inform.*, vol. 2, no. 2, p. 84, 2018, doi: 10.15575/join.v2i2.109.