

LAPORAN PROYEK MATA KULIAH

10S3001 - KECERDASAN BUATAN

Face Recognition Attendance System Based on Facial Landmark



Disusun Oleh :

12S20051 Rony Samuel Sinaga

12S20054 Rossianna Dewi Sri Hutabarat

12S20055 Aygrace Lia Hutagaol

**PROGRAM STUDI SARJANA SISTEM INFORMASI
FAKULTAS INFORMATIKA DAN TEKNIK ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI DEL
DESEMBER 2022**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
1. Pendahuluan	5
1.1 Latar Belakang	5
1.2 Tujuan	5
1.3 Manfaat	5
1.4 Ruang Lingkup	6
1.5 Istilah dan Singkatan	7
2. Studi Literatur	9
2.1. Face Detection	9
2.2. Face Detection	10
2.3. Facial landmark detection	12
3. Metode	14
4. Hasil Pengujian	16
5. Analisis	22
6. Kesimpulan	23
LAMPIRAN	24

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 2 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan Buatan di Institut Teknologi Del.		

Daftar Tabel

Tabel 1. 1 Istilah dan Singkatan.....	7
---------------------------------------	---

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 3 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan Buatan di Institut Teknologi Del.		

Daftar Gambar

Gambar 4. 1 Hasil pengujian 1	16
Gambar 4. 2 Hasil pengujian 2	16
Gambar 4. 3 Hasil pengujian 3	17
Gambar 4. 4 Hasil pengujian 4	17
Gambar 4. 5 Hasil pengujian 5	18
Gambar 4. 6 Hasil pengujian 6	18
Gambar 4. 7 Hasil pengujian 7	19
Gambar 4. 8 Hasil pengujian 8	19
Gambar 4. 9 Hasil pengujian 9	20
Gambar 4. 10 Hasil pengujian 10	20
Gambar 4. 11 Hasil pengujian 11	21

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sistem absensi atau pencatatan kehadiran sangat penting dilakukan untuk mengetahui dan mengontrol kehadiran para pekerja maupun mahasiswa dalam suatu perusahaan ataupun universitas. Sebelum menggunakan teknologi komputer, pencatatan kehadiran dilakukan secara manual seperti memanggil nama satu persatu atau menandatangani daftar hadir yang diberikan. Hal tersebut cukup memakan waktu apalagi dengan banyaknya jumlah anggota pada perusahaan atau universitas menjadikan proses pencatatan kehadiran tersebut tidak efisien. Selain itu ada beberapa hal yang tidak pernah berubah sampai sekarang ini yaitu menitip absen. Sering kali seseorang yang tidak masuk kantor atau kampus terkadang mereka ingin berbuat curang dengan menitip absen kepada teman dekat mereka agar mereka tidak dihitung alpa. Dengan alasan tersebut maka akan dikembangkan sistem absen yang mampu mendeteksi wajah seseorang dengan menggunakan kamera dimana sistem absen tersebut dapat mengenali seseorang atau disebut face recognition. Face recognition adalah salah satu teknologi komputer untuk menentukan lokasi wajah, ukuran wajah, deteksi fitur wajah dengan mengabaikan citra latar yang selanjutnya dilakukan identifikasi citra wajah[1]. Motivasi penelitian dan pengembangan dari face recognition sendiri termasuk dalam lingkup otentikasi biometric, pengawasan, interaksi manusia komputer, dan multimedia management. Face recognition diperlukan oleh berbagai pihak seperti kepolisian, militer dan sipil untuk melakukan verifikasi identifikasi dan mengontrol berbagai akses fisik lainnya dikarenakan sistem face recognition dapat dilakukan secara pasif tanpa tindakan atau partisipasi eksplisit pada bagian pengguna yang sangat bermanfaat untuk keamanan dan pengawasan[2].

1.2 Tujuan

Sistem diharapkan dapat melakukan

- Pengenalan ekspresi otomatis (berkedip, tersenyum) dalam foto dan video.
- Sistem Kehadiran Pengenalan Wajah harus dapat melakukan pengenalan video langsung dengan beberapa panggilan fungsi.
- Deteksi fitur wajah, pelacakan fitur wajah halus dalam video
- Membedakan manusia dengan gambar/video yang disajikan di depan kamera

1.3 Manfaat

Sistem yang dibangun akan bermanfaat dalam

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 5 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan		
Buatan di Institut Teknologi Del.		

- Hemat waktu dan efisiensi
- Mengurangi tindakan penipuan
- Mengurangi terjadinya human error
- Meningkatkan kebenaran data

1.4 Ruang Lingkup

Dalam pengerjaan proyek ini ruang lingkup data yang bisa diakses hanya wajah manusia pada umumnya yang tidak memiliki keunikan tersendiri. Hal tersebut dikarenakan code yang kami gunakan tidak akan mampu untuk mendeteksi wajah manusia yang tidak memiliki mata (tidak mendeteksi mata) atau memiliki bentuk hidup yang unik (bentuk hidup berbeda dari manusia pada umumnya) maupun anggota mulut yang unik. Dengan adanya bentuk wajah yang sesuai dengan bentuk manusia pada umumnya maka code dapat mendeteksi adanya manusia dan dapat mengenalinya.

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 6 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan Buatan di Institut Teknologi Del.		

1.5 Istilah dan Singkatan

Tabel 1. 1 Istilah dan Singkatan

No.	Istilah dan Singkatan	Defenisi
1	Algoritma	Sekumpulan instruksi atau langkah-langkah yang dituliskan secara sistematis dan digunakan untuk menyelesaikan masalah
2	API	Application Programming Interface (API) merupakan interface yang dapat menghubungkan satu aplikasi dengan aplikasi lainnya
3	CNN	Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu jenis neural network yang biasa digunakan pada data image. CNN bisa digunakan untuk
4	EKG	Elektrokardiogram (EKG) adalah pemeriksaan untuk mengukur dan merekam aktivitas listrik jantung
5	Freenet	Perangkat lunak open-source yang digunakan untuk berbagi data peer-to-peer melalui Internet sambil memberikan metode perlindungan privasi
6	GAN	Global Area Network adalah skala besar WAN dan diimplementasikan secara global atau dunia

7	MobileNetV2	MobileNet V2 adalah salah satu arsitektur convolutional neural network (CNN) berbasis ponsel yang dapat digunakan untuk mengatasi kebutuhan akan computing resource berlebih
8	MTCNN	Multi-task Cascaded Convolutional Neural Network (MTCNN) merupakan salah satu variasi dari metode Deep Convolutional Neural Network yang biasa digunakan untuk mengenali atau mendeteksi wajah, MTCNN terdiri dari 3 jaringan terpisah: P-Net, R-Net, dan O-Net.
9	Pix2PixHD	Model terjemahan gambar-ke-gambar yang biasanya digunakan untuk meningkatkan model yang sudah terlatih untuk pengeditan

2. Studi Literatur

2.1. Face Detection

Deteksi wajah adalah teknologi komputer yang digunakan dalam berbagai aplikasi yang mengidentifikasi wajah manusia dalam gambar digital. Deteksi wajah juga mengacu pada proses psikologis di mana manusia mencari dan memperhatikan wajah dalam pemandangan visual[3].

Algoritma deteksi wajah biasanya akan dimulai dengan mencari mata manusia, yang merupakan salah satu fitur wajah yang paling mudah dideteksi. Kemudian selanjutnya, algoritma mungkin mencoba menemukan mulut, hidung, alis, hingga iris mata. Setelah mengidentifikasi fitur wajah ini, dan algoritma menyimpulkan bahwa ia telah mengekstraksi wajah, maka ia kemudian menjalani tes tambahan untuk mengonfirmasi bahwa itu memang wajah.

Tiga peneliti dari University of California, yaitu David Kriegman, Ming-Hsuan Yang, dan Narendra Ahuja, menerbitkan klasifikasi metode face detection, yaitu:

1. Feature-Based Method

Metode ini mampu menemukan wajah dengan mengekstraksi fitur struktural. Pertama, sebuah algoritma akan dilatih sebagai classifier, lalu digunakan untuk mengurutkan daerah wajah dari daerah non-wajah. Anggota tubuh seperti hidung atau mata seseorang akan digunakan untuk mendeteksi wajah.

2. Knowledge-Based Method

Algoritma berbasis pengetahuan akan sangat bergantung pada seperangkat aturan, dan dibangun di atas pengetahuan manusia. Misalnya, sebuah aturan bahwa wajah harus memiliki mata, hidung, dan mulut dalam posisi tertentu, yang relatif sama terhadap satu sama lain. Namun, metode semacam ini memiliki satu tantangan besar yaitu sangat sulit untuk membangun seperangkat aturan yang sesuai. Jika aturan terlalu umum, maka kemungkinan akan ada banyak kesalahan positif. Dan sebaliknya, jika aturan terlalu rinci, maka sistem dapat menghasilkan banyak kesalahan negatif.

3. Template Matching Method

Dengan algoritma pencocokan template, template dengan parameter atau yang telah ditentukan sebelumnya akan digunakan untuk menemukan atau mendeteksi wajah. Sistem akan mengukur korelasi antara foto yang dikirim dan template. Misalnya, template dapat menunjukkan bahwa wajah manusia dibagi menjadi daerah kontur hidung, mulut, mata, dan wajah. Selain itu, model wajah dapat terdiri dari tepi saja dan menggunakan metode deteksi tepi. Perlu diketahui,

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 9 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan		
Buatan di Institut Teknologi Del.		

bahwa penerapan pendekatan ini mudah, tetapi tidak cukup untuk deteksi wajah.

4. Appearance-Based Method

Algoritma berbasis penampilan menggunakan serangkaian gambar pelatihan untuk “mempelajari” seperti apa wajah yang seharusnya. Secara umum, metode ini akan mengandalkan pembelajaran mesin dan analisis statistik untuk menentukan karakteristik wajah yang relevan. Pendekatan berbasis penampilan ini, pada umumnya dianggap lebih kuat daripada metode-metode yang disebutkan sebelumnya.

Kelebihan atau keuntungan dari penerapan sistem deteksi wajah ini;

- Keamanan yang lebih baik, di mana sistem deteksi wajah menambah taktik pengawasan dan menjadi dasar proses identifikasi teroris dan penjahat.
- Mudah diintegrasikan, karena sebagian besar solusi deteksi wajah kompatibel dengan perangkat lunak keamanan.
- Proses identifikasi otomatis, sehingga meningkatkan efisiensi di samping tingkat akurasi yang tinggi[4].

2.2. Face Recognition

Face recognition adalah sistem identifikasi dan autentikasi seseorang dengan menggunakan fitur wajah yang dimiliki. Sistem pada face recognition bisa mengenali wajah baik pada foto, video, maupun secara real-time. Face recognition memiliki tingkat keakuratan yang cukup tinggi. Walaupun tidak setinggi autentikasi iris atau retina, masalahnya teknologi pengenalan iris maupun retina ini membutuhkan biaya jauh lebih mahal. Teknologi face recognition ini sendiri sudah lebih aman jika dibandingkan metode keamanan konvensional. Selain itu bisa didapatkan dengan biaya yang jauh lebih terjangkau.

Secara umum, face recognition berfungsi untuk memverifikasi identitas seseorang apakah cocok dengan database yang dimiliki. Jika seandainya ditemukan kecocokan maka identitas tersebut bisa mengakses layanan atau aplikasi.

Face recognition dianggap sebagai sistem identifikasi keamanan yang paling natural karena yang pertama kali dilihat dari seseorang adalah wajahnya, wajah adalah apa yang membedakan seseorang dengan orang lainnya. Setiap orang di muka bumi memiliki perbedaan wajah yang bisa dianalisis bahkan wajah antara kembar identik masih bisa dibedakan.

Cara kerja face recognition sendiri secara umum seperti yang kita gunakan pada ponsel yang memiliki fitur buka kunci biometrik pengenalan

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 10 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan		
Buatan di Institut Teknologi Del.		

wajah. Ketika kamu menggunakan metode penguncian ponsel menggunakan wajah maka kamu sebagai pengguna akan memasukkan data wajah kamu ke sistem ponsel. Kemudian ponsel akan mencoba mengidentifikasi wajah tersebut menggunakan kamera ponsel. Apabila ponsel menemukan kecocokan antara wajah yang terdapat pada data maka kemudian ponsel akan bisa dibuka kuncinya.

Secara lebih rinci berikut cara kerja dari face recognition:

1. Face Detection

Kamera akan mendeteksi dan menangkap apakah pada sebuah gambar, video, atau kejadian real-time terdapat wajah. Sistem kemudian akan mengkonfirmasi apakah gambar yang tertangkap tersebut adalah sebuah wajah atau tidak.

2. Face Analysis

Gambar yang sebelumnya sudah ditangkap kemudian akan dianalisa oleh sistem. Sistem analisisnya pada umumnya akan menggunakan pendekatan 2D karena database yang menggunakan gambar 2D jauh lebih nyaman dan gampang dicocokkan. Berbeda dengan analisa 3D yang membutuhkan cetak wajah secara keseluruhan.

Terdapat beberapa pendekatan yang bisa dilakukan saat metode analisa. Misalnya, geometri wajah yang mengukur jarak antara fitur-fitur wajah seperti jarak antara bibir dan hidung, jarak antara mata kiri dan kanan, kedalaman mata, jarak antara jidat dan dagu, serta lain sebagainya.

Terdapat juga metode analisis menggunakan fotometris yaitu menggunakan warna kulit, bentuk hidung, warna iris mata, bentuk bibir, kontur wajah, dan lain sebagainya. Lalu terdapat pendekatan menggunakan tekstur wajah dimana pori-pori, keunikan wajah, dan tanda khusus pada wajah menjadi patokan.

3. Face Verification

Wajah yang telah ditangkap oleh kamera dan dianalisis oleh sistem kemudian akan dikonversi menjadi data agar pencocokan dapat dengan lebih mudah dilakukan oleh sistem. Fitur-fitur wajah yang sudah dianalisa diubah menjadi data-data berbasis matematika yang nantinya akan diterjemahkan oleh database.

4. Face Identification

Pada tahapan ini data wajah akan diidentifikasi menggunakan analisa dan verifikasi wajah yang telah ditentukan sebelumnya. Scanning dilakukan pada wajah secara menyeluruh mulai dari kontur wajah, geometris wajah, hingga tekstur wajah.

Data wajah tersebut akan diubah menjadi titik-titik yang akan dikonversi menjadi data. Pada tahap ini data yang masuk akan diidentifikasi ulang

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 11 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan		
Buatan di Institut Teknologi Del.		

dengan membandingkan data yang masuk dengan data yang terdapat pada database hingga mencapai perbandingan 1:1. Terakhir sistem akan menilai apakah wajah tersebut cocok dengan database atau tidak.

5. Face Match

Data wajah yang telah teridentifikasi akan menunjukkan apakah wajah yang ditangkap adalah benar terdapat pada database. Kemudian sistem akan mengkonfirmasi apakah wajah tersebut sesuai dengan identitas yang ditangkap atau tidak. Setelah itu baru keputusan akan diambil apakah identitas tersebut berhak mengakses layanan, membuka aplikasi, atau masuk ke ruangan tertentu[5].

2.3. Facial landmark detection

Facial landmark detection adalah tugas visi komputer di mana model perlu memprediksi titik-titik kunci yang mewakili wilayah atau landmark di wajah manusia - mata, hidung, bibir, dan lainnya. Facial landmark detection adalah tugas dasar yang dapat digunakan untuk melakukan tugas visi komputer lainnya, termasuk estimasi pose kepala, mengidentifikasi arah pandangan, mendeteksi gestur wajah, dan bertukar wajah.

Kasus Penggunaan Umum untuk Deteksi Tempat Terkenal Wajah

1. Pemantauan Pengemudi

Kelelahan pengemudi menyebabkan banyak kecelakaan mobil, dan kemampuan penghentian darurat mobil pintar tidak selalu efektif. Memantau pengemudi untuk tanda-tanda kelelahan berguna untuk mencegah kecelakaan. Misalnya, model visi komputer dapat memproses umpan video dari kamera di dalam kendaraan yang mendeteksi tanda-tanda kelelahan atau gangguan di wajah pengemudi. Model tersebut dapat memicu peringatan jika pengemudi tidak cukup memperhatikan jalan. Sistem pelacakan gerakan bawaan dan perangkat pelacakan EKG yang dapat dikenakan dapat melakukan fungsi serupa, tetapi pendekatan visi komputer lebih sederhana dan tidak terlalu mengganggu. Jaringan saraf dapat belajar mengidentifikasi rasa kantuk di wajah pengemudi menggunakan input landmark wajah.

Sebagai alternatif, arsitektur MobileNetV2 dapat mendeteksi kelelahan pengemudi dalam streaming video tanpa deteksi landmark, meskipun waktu pelatihan lebih lama. Deteksi landmark berbasis CNN dapat membantu menyederhanakan label kumpulan data untuk tujuan pelatihan. Namun, kecepatan inferensi jaringan saraf dan kualitas perangkat seluler dapat mempengaruhi sistem pemantauan pengemudi. Dengan demikian, algoritma deteksi landmark menawarkan solusi yang lebih baik.

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 12 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan Buatan di Institut Teknologi Del.		

2. Animasi dan Peragaan

Algoritma animasi wajah menggunakan deteksi tenggara wajah untuk menghasilkan karakter animasi berdasarkan kumpulan gambar terbatas dengan tengara wajah beranotasi. Algoritma ini dapat menghasilkan bingkai tindak lanjut untuk aplikasi film dan game.

Aplikasi lain adalah mengedit gerakan wajah dalam film yang di-dubbing agar sesuai dengan trek audio baru. Algoritma pendeteksian tengara wajah dapat menggantikan daerah mulut dengan model 3D yang diadaptasi.

Misalnya, jaringan saraf Pix2PixHD berguna untuk tugas sinkronisasi bibir, sedangkan algoritma DeFA dapat membangun keseluruhan jaring wajah 3D. Pustaka Dlib dapat digunakan untuk mensintesis representasi wajah menggunakan batas dan landmark wajah. FreeNet dapat menghasilkan pemeragaan antara orang yang berbeda menggunakan modul Unified Landmark Converter selama pelatihan. Algoritma PFLD dapat mengekstrak landmark wajah dari gambar sumber dan target, dan GAN dapat menggunakannya untuk menghasilkan gambar baru dengan lebih banyak detail wajah.

3. Pengenalan wajah

Kasus penggunaan ini melibatkan algoritma yang melakukan tugas verifikasi wajah, pengenalan, dan pengelompokan (pengelompokan wajah yang mirip). Algoritma terbaik menggunakan preprocessing wajah ditambah dengan penyelarasan wajah untuk meningkatkan pengenalan wajah. Algoritme ini sering menggunakan multi-task cascaded convolutional network (MTCNN) untuk mendeteksi wajah dan melokalkan landmark.

Ekspresi emosional dapat dideteksi melalui gerakan bibir, mata, dan alis. Pengenalan landmark wajah dapat membantu mengidentifikasi emosi[6].

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 13 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan Buatan di Institut Teknologi Del.		

3. Metode

3.1. Analisis Masalah

Deteksi wajah dapat diterapkan pada berbagai kebutuhan seperti untuk pengamanan, identifikasi, attendance, sebagai alat bantu pelacakan, dan kebutuhan lainnya. Hal ini dapat dilakukan melalui proses pencitraan image digital baik berupa gambar maupun video. Kualitas image yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh faktor pencahayaan. Pencahayaan yang kurang bagus dapat mengakibatkan hasil dari deteksi objek penelitian menjadi tidak sesuai atau kurang akurat dimana detektor wajah harus mengidentifikasi fitur wajah dan mengabaikan objek lain di sekitarnya. Berdasarkan analisis permasalahan sehingga dapat diketahui kebutuhan sistem seperti algoritma, perangkat, antarmuka, dan teknik.

3.2. Pengumpulan Data

Proses pengembangan sistem dimulai dari pendefinisian masalah dan dilanjutkan dengan pengumpulan data serta studi literatur. Dataset yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah berupa data wajah manusia dengan berbagai pose dan ekspresi sehingga nantinya proses training data mendapatkan hasil yang bagus ketika mendapatkan masukan data uji dengan beragam bentuk wajah.

3.3. Rancangan

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem, alur, juga algoritma sistem. Pada tahap ini juga dilakukan penentuan titik pada wajah. Rancangan alur sistem deteksi dimana sistem dapat mengenali wajah jika data wajah telah tersimpan, kemudian dilakukan training wajah. Selanjutnya sistem dapat melakukan pendeteksian wajah dan mencocokkan wajah terdeteksi dengan data yang telah tersimpan. Jika wajahnya memiliki kecocokan maka akan ditampilkan, jika tidak sistem akan melakukan pendeteksian ulang.

3.4. Implementasi

Pada tahap implementasi dilakukan proses pengkodean menggunakan python dan menerapkan metode deteksi wajah dengan menggunakan library OpenCV dan Dlib.

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 14 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan		
Buatan di Institut Teknologi Del.		

3.5. Pengujian

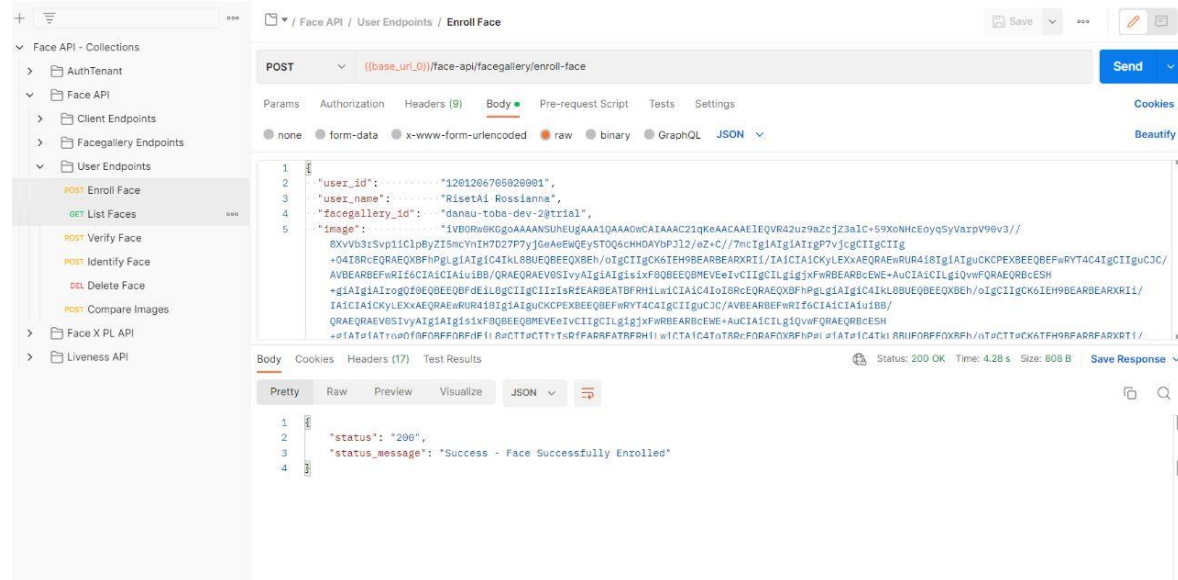
Tahap pengujian dilakukan guna mengetahui tingkat keberhasilan deteksi wajah yang telah dibangun. Pengujian dilakukan dengan menerapkan beberapa kondisi untuk mengetahui akurasi sistem.

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 15 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan Buatan di Institut Teknologi Del.		

4. Hasil Pengujian

Berikut merupakan implementasi face recognition metode facial landmark dengan menggunakan 2 image pada API:

- Pertama sekali dilakukan enroll faces dengan memasukkan image yang telah memiliki Base64*



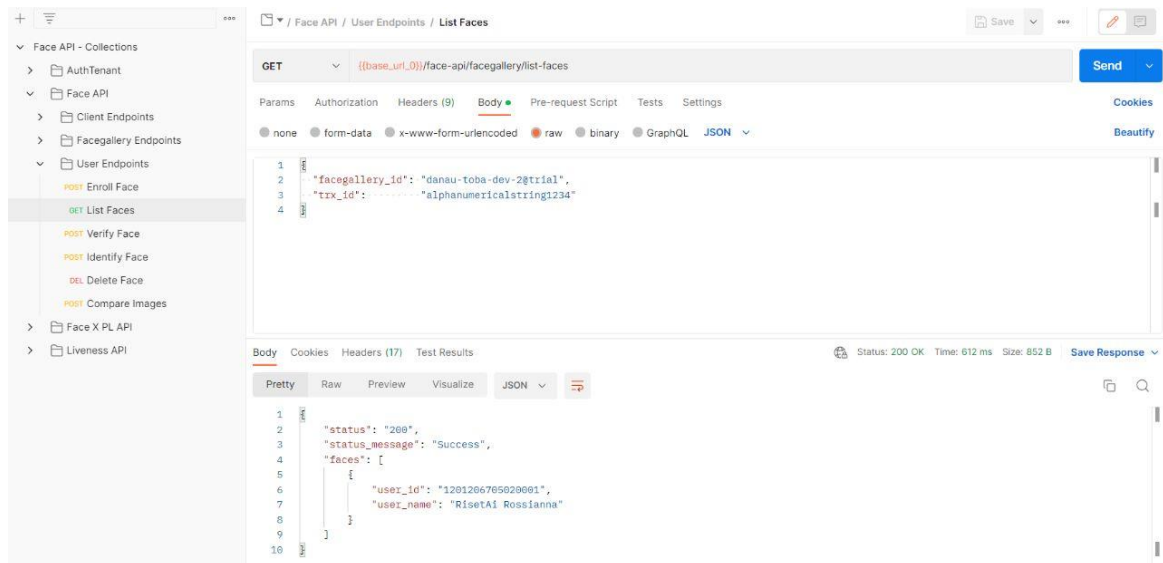
Gambar 4. 1 Hasil pengujian 1



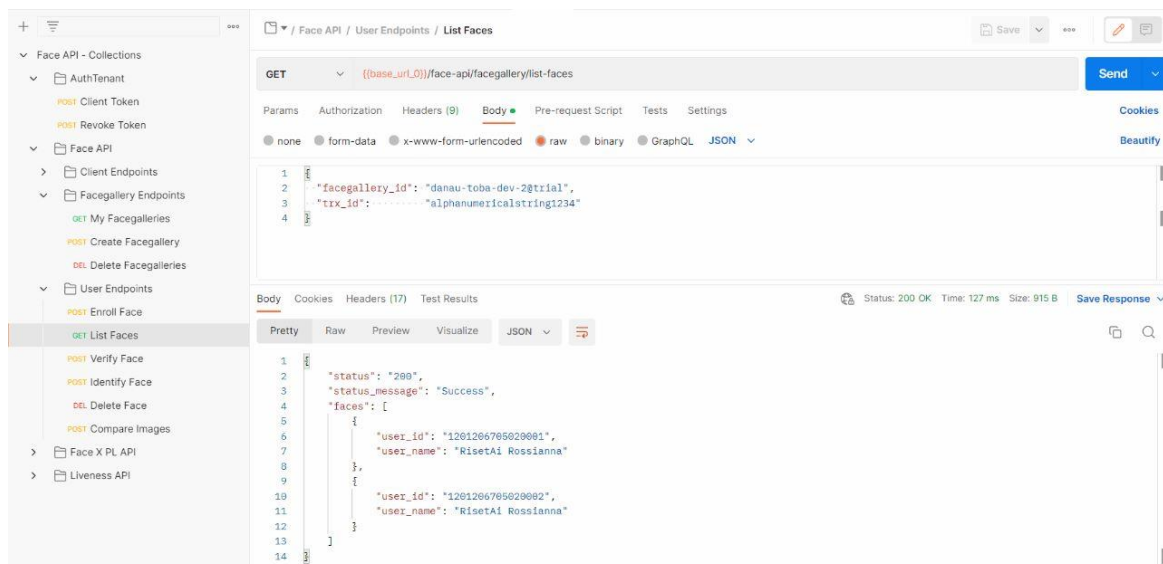
Gambar 4. 2 Hasil pengujian 2

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 16 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan		
Buatan di Institut Teknologi Del.		

- Kemudian image yang di enroll akan masuk ke dalam list faces



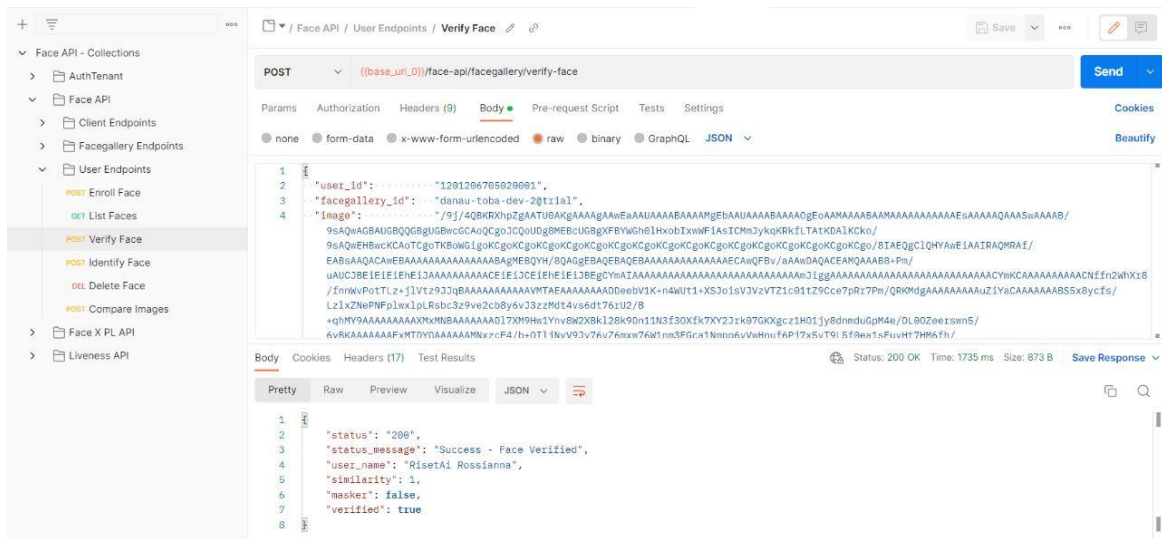
Gambar 4. 5 Hasil pengujian 5



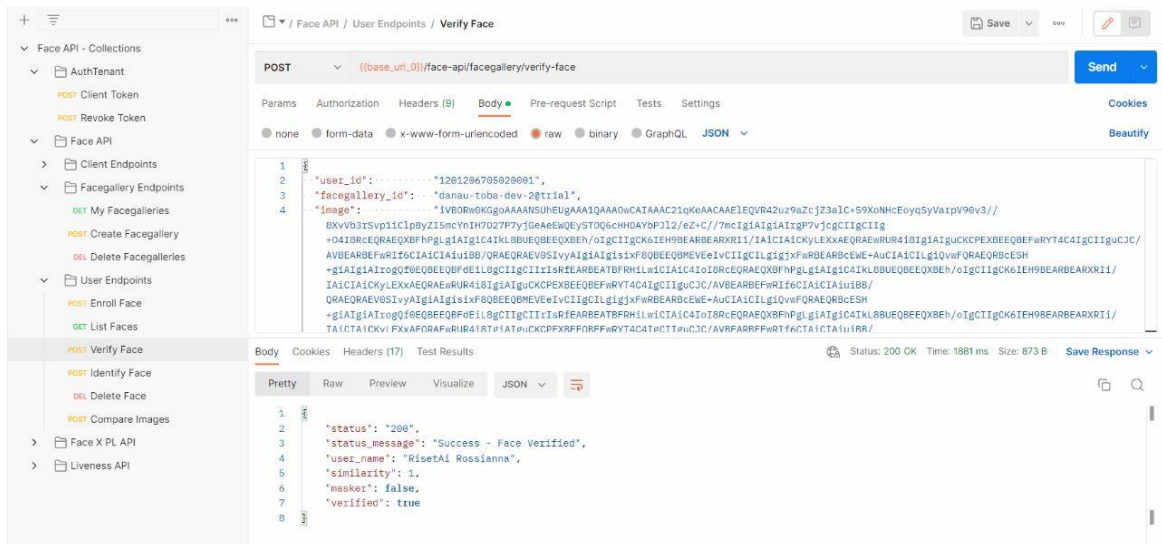
Gambar 4. 6 Hasil pengujian 6

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 18 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan Buatan di Institut Teknologi Del.		

- Kemudian akan dilakukan verify faces dan memberi output verified true



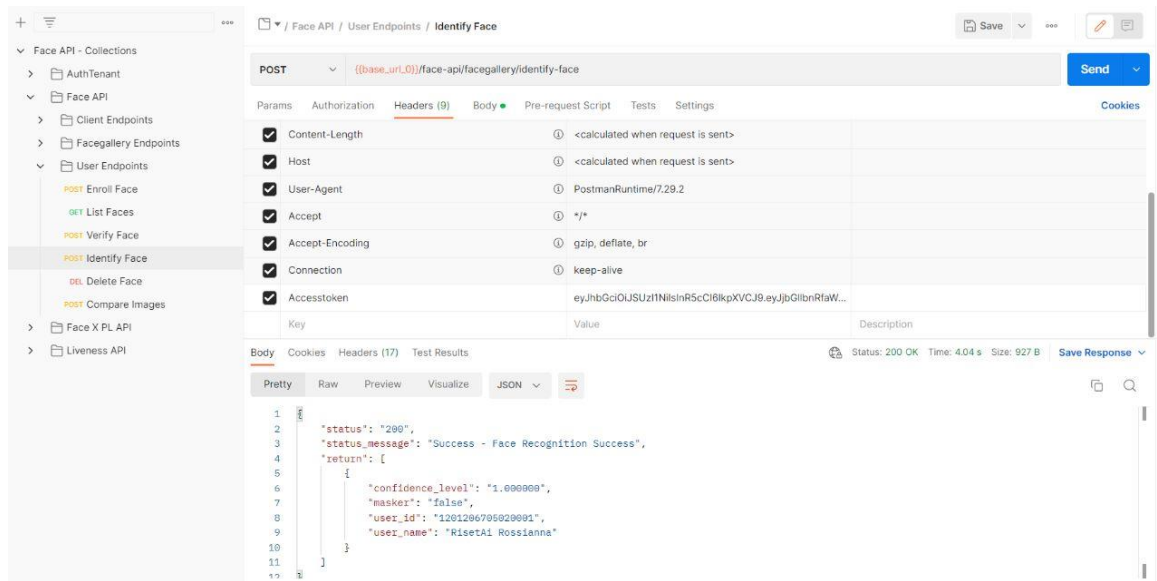
Gambar 4. 7 Hasil pengujian 7



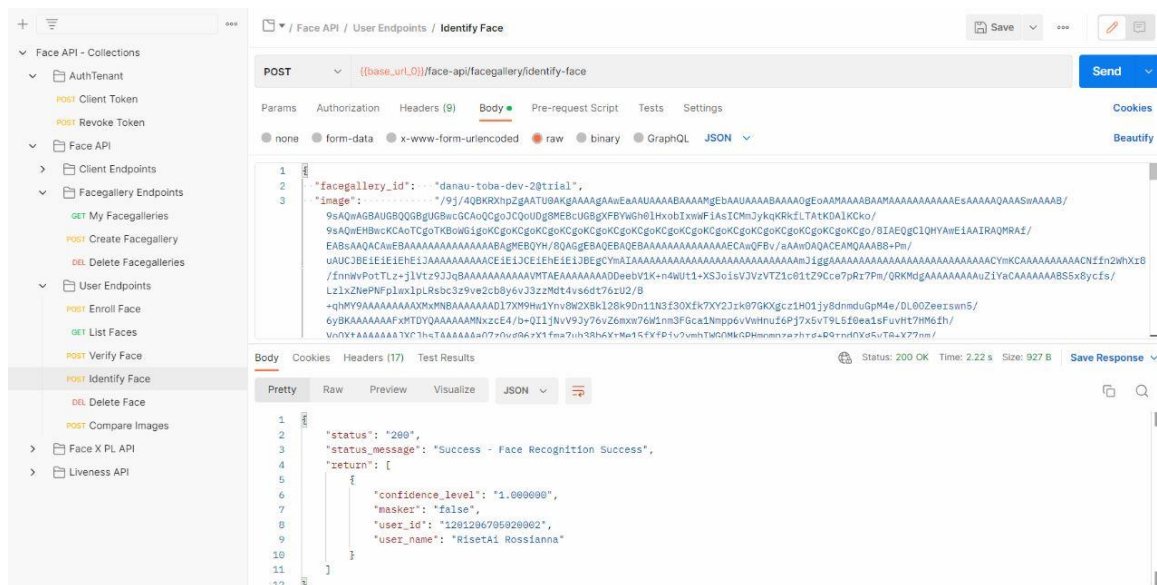
Gambar 4. 8 Hasil pengujian 8

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 19 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan		
Buatn di Institut Teknologi Del.		

- Selanjutnya akan ada identify faces dengan mengidentifikasi user_id dan user_name dari image yang telah diverify



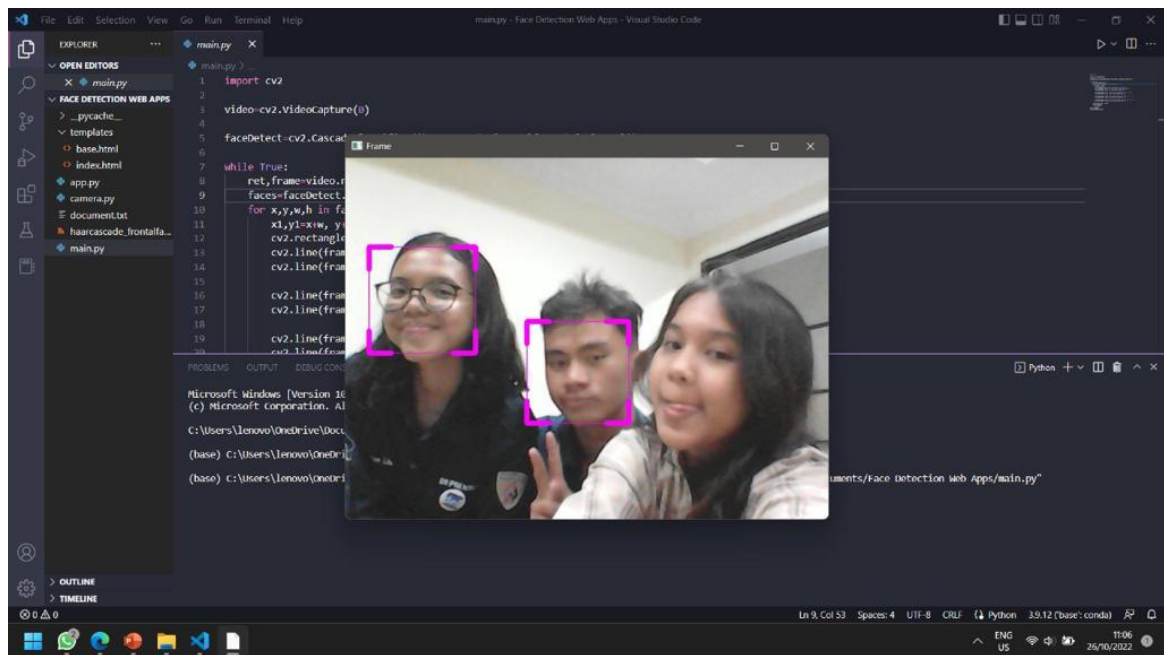
Gambar 4. 9 Hasil pengujian 9



Gambar 4. 10 Hasil pengujian 10

Berikut hasil face recognition ketika program dijalankan pada Anaconda prompt:

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 20 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan		
Buatn di Institut Teknologi Del.		



Gambar 4. 11 Hasil pengujian 11

Hasil keluaran program berupa face detection yang mendeteksi dan menangkap apakah pada sebuah gambar, video, atau kejadian real-time terdapat wajah.

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 21 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan Buatan di Institut Teknologi Del.		

5. Analisis

Dari hasil pengujian yang sudah dilakukan bahwa face detection dan face recognition dapat berjalan dengan baik, namun face recognition hanya dapat digunakan melalui API. Hal tersebut dikarenakan API belum di hubungkan dengan front-end dan front-end untuk face recognition belum tersedia. Selain itu Face Movement Detection juga belum dapat diselesaikan dalam implementasi. Sehingga membuat proyek ini belum terselesaikan dengan sempurna

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 22 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan Buatan di Institut Teknologi Del.		

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian deteksi wajah berbasis Facial Landmark menggunakan OpenCV dan Dlib dapat disimpulkan bahwa penerapan metode facial landmark dapat melakukan pendeteksian pada area wajah dengan baik menyesuaikan titik facial landmark yang telah ditentukan. Keberhasilan deteksi wajah pada sistem terjadi pada kondisi pencahayaan terang maupun redup. Namun sistem tidak bisa mendeteksi dengan baik pada saat objek menggunakan aksesoris berupa masker. Dengan menggunakan Dlib OpenCV menjadikan deteksi wajah berbasis facial landmark lebih akurat pada saat wajah tampak secara keseluruhan. Pemrosesan gambar juga menggunakan metode transformasi gambar dasar seperti rotasi dan skala. Hal tersebut dikarenakan pemrosesan pada Dlib OpenCV dapat mempresisikan gambar menyesuaikan pergerakan wajah, sehingga gambar tidak akan mudah terdistorsi.

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 23 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan Buatan di Institut Teknologi Del.		

7. LAMPIRAN

Untuk implementasi Code dapat diakses melalui [Link ini](#)

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 24 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan Buatan di Institut Teknologi Del.		

8. Daftar Pustaka

- [1] R. P. H. Sejati and R. Mardhiyyah, “Deteksi Wajah Berbasis Facial Landmark Menggunakan OpenCV Dan Dlib,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 144–148, 2021, doi: 10.36294/jurti.v5i2.2220.
- [2] I. P. A. E. D. Udayana and I. K. D. G. Supartha, “Implementasi Kombinasi Metode Mean Denoising dan Convolutional Neural Network pada Facial Landmark Detection,” *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.23887/janapati.v10i1.29779.
- [3] “Face Detection.” https://en.wikipedia.org/wiki/Face_detection (accessed Apr. 01, 2022).
- [4] “Apa itu Face Detection, Cara Kerja, hingga Keuntungannya,” *Verihubs*, 2022. <https://verihubs.com/blog/face-detection/>.
- [5] “Apa itu Face Recognition dan Bagaimana Cara Kerjanya?,” *PT Biznet Gio Nusantara*, 2022. <https://www.biznetgio.com/news/face-recognition-dan-cara-kerjanya>.
- [6] “Guide: Facial Landmarks,” *Datagen*, 2022. <https://datagen.tech/guides/face-recognition/facial-landmarks/>.

IT Del	LP-CERTAN-22-Rookie	Halaman 25 dari 25
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Proyek Mata Kuliah 10S3001 - Kecerdasan Buatan di Institut Teknologi Del.		