

## Implementasi *DeepFace* dan *OpenCV* untuk Prediksi Umur dan Jenis Kelamin Berdasarkan Citra Wajah

M. Iqbal GF<sup>1\*</sup>, Amar Khadafi<sup>2</sup>, Aryo Satrio W<sup>3</sup>, Dzattho Key Fani<sup>4</sup>, Imam Budiawan<sup>5</sup>, Desmulyati<sup>6</sup>

<sup>1-5</sup>Teknologi Informasi, <sup>6</sup>Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika, Jl. Kramat Raya No.98, RT.2/RW.9, Kwitang, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusa  
E-mail: [17230593@bsi.ac.id](mailto:17230593@bsi.ac.id)

\* Corresponding Author

<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.4956>

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received: 23 Nov 2025

Revised: 05 Dec 2025

Accepted: 30 Dec 2025

#### Kata Kunci:

*Deep Learning, Deep Face, OpenCV, Klasifikasi Gender, Prediksi Umur*

#### Keywords:

*Deep Learning, Deep Face, OpenCV, Gender Classification, Age Prediction*

### ABSTRACT

Perkembangan teknologi Artificial Intelligence dalam bidang pengolahan citra wajah mendorong munculnya berbagai metode untuk melakukan analisis atribut manusia secara otomatis. Penelitian ini mengimplementasikan pustaka *DeepFace* dan *OpenCV* untuk mendeteksi wajah dan memprediksi umur serta jenis kelamin berdasarkan citra wajah manusia. *DeepFace* menyediakan integrasi dengan berbagai pre-trained model seperti VGG-Face, OpenFace, dan DeepID sehingga proses analisis dapat dilakukan tanpa pelatihan ulang. Penelitian ini menggunakan beberapa tahapan mulai dari pengunggahan citra, deteksi wajah, analisis atribut wajah, hingga visualisasi hasil prediksi. Dari pengujian yang dilakukan, sistem berhasil mengidentifikasi wajah dengan stabil dan memberikan estimasi umur serta jenis kelamin yang relatif sesuai, terutama pada citra dengan pencahayaan cukup dan pose wajah frontal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *DeepFace* dapat dimanfaatkan sebagai solusi praktis dalam pengembangan sistem biometrik berbasis citra wajah.

*The development of Artificial Intelligence technology in the field of facial image processing has encouraged the emergence of various methods for automatically analyzing human attributes. This study implements the DeepFace and OpenCV libraries to detect faces and predict age and gender based on human facial images. DeepFace provides integration with various pre-trained models such as VGG-Face, OpenFace, and DeepID so that the analysis process can be carried out without retraining. This study uses several stages starting from image upload, face detection, facial attribute analysis, and visualization of the prediction results. From the tests conducted, the system successfully identified faces stably and provided relatively accurate age and gender estimates, especially in images with sufficient lighting and frontal facial poses. The results of this study indicate that DeepFace can be used as a practical solution in the development of facial image-based biometric systems.*



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

**How to Cite:** M. Iqbal GF, et al (2025). Implementasi *DeepFace* dan *OpenCV* untuk Prediksi Umur dan Jenis Kelamin Berdasarkan Citra Wajah, 4(3) 16559-16567. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.4956>

### PENDAHULUAN

Penerapan *Artificial Intelligence* (AI) dalam bidang pengolahan citra wajah mengalami perkembangan pesat dalam satu dekade terakhir. "Kecerdasan buatan memiliki banyak sekali cakupan, supaya tidak salah dalam mengartikan kecerdasan buatan itu sendiri maka perlu diketahui pengertian dan cakupan dari kecerdasan buatan itu sendiri" [1]. Kemampuan komputer untuk mengenali dan menganalisis wajah manusia telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti keamanan, sistem absensi, pengawasan (*surveillance*), hingga personalisasi layanan digital. "Pengolahan citra menjadi komponen penting dalam sistem identifikasi wajah modern" [6], [14]. Salah satu cabang pengolahan citra yang semakin berkembang adalah *face analysis*, yaitu proses untuk mengekstraksi atribut tertentu

dari citra wajah, seperti umur, jenis kelamin, identitas, maupun ekspresi emosional.

Tantangan utama dalam analisis wajah adalah adanya perbedaan pencahayaan, orientasi wajah, kualitas citra, serta variasi fitur antar individu. Untuk mengatasi hal tersebut, model berbasis *Deep Learning* mulai banyak digunakan karena kemampuannya dalam mempelajari pola visual yang kompleks. “Deep learning menjadi pendekatan utama dalam pengenalan pola citra” [2].

Penelitian ini tidak berfokus pada pelatihan model baru, melainkan pada bagaimana memanfaatkan *pipeline* analisis wajah yang disediakan DeepFace untuk mendeteksi wajah, memprediksi umur, dan menentukan jenis kelamin. Dengan dukungan OpenCV, hasil analisis dapat divisualisasikan secara langsung melalui *bounding box* dan teks pada citra wajah.

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran konkret mengenai implementasi teknologi analisis wajah menggunakan DeepFace dan OpenCV. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan memahami bagaimana model pra-latih bekerja dalam skenario real-world tanpa memerlukan dataset besar atau proses pelatihan yang kompleks

## METODE

Pada bagian metode ini menjelaskan langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Metode ini mencakup jenis penelitian, alat dan bahan yang digunakan, serta prosedur pelaksanaan analisis citra wajah menggunakan DeepFace dan OpenCV.

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini termasuk ke dalam kategori penelitian terapan (*applied research*), yaitu suatu bentuk penelitian yang berfokus pada pemanfaatan teori, konsep, dan metode ilmiah untuk menyelesaikan permasalahan praktis melalui implementasi nyata suatu teknologi. Berbeda dengan penelitian murni (*pure research*) yang bertujuan memperluas pengetahuan teoretis tanpa mempertimbangkan aplikasinya secara langsung, penelitian terapan lebih menekankan pada bagaimana sebuah teori dapat digunakan untuk menghasilkan sistem atau solusi yang dapat diaplikasikan dalam dunia nyata.

Dalam konteks penelitian ini, pendekatan terapan digunakan karena tujuan utama bukan untuk menciptakan algoritma baru dalam bidang *machine learning* ataupun *computer vision*, tetapi untuk mendemonstrasikan bagaimana teknologi yang telah tersedia—khususnya pustaka DeepFace dan OpenCV—dapat diintegrasikan dan dimanfaatkan untuk melakukan analisis wajah secara otomatis. DeepFace sendiri merupakan pustaka yang telah dibekali berbagai *pre-trained models* yang dihasilkan dari pelatihan komputasi intensif menggunakan dataset citra wajah dalam jumlah besar. Dengan demikian, penelitian ini lebih menitikberatkan pada penerapan teknologi tersebut dalam kondisi nyata menggunakan citra wajah yang bervariasi.

Dengan demikian, pendekatan penelitian terapan menjadi pilihan paling tepat untuk penelitian ini karena sesuai dengan tujuan untuk menunjukkan bagaimana teknologi AI berbasis Deep Learning dapat diadaptasi dan dimanfaatkan dalam pengembangan sistem prediksi umur dan jenis kelamin secara otomatis menggunakan citra wajah. Fokus utama bukan pada penciptaan teori baru, tetapi pada bagaimana teori yang sudah ada dapat menghasilkan manfaat nyata melalui implementasi teknologi yang relevan.

### **Alat dan Bahan Penelitian**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi:

1. Perangkat keras: Laptop/komputer dengan RAM minimal 8 GB.
2. Perangkat lunak:
  - a. Google Colab sebagai runtime komputasi.
  - b. Python versi 3.x.
  - c. Library: DeepFace, OpenCV, NumPy, IPython Display.
3. Data penelitian: Citra wajah manusia (.jpg/.png) dengan berbagai kondisi pencahayaan.

### **Langkah-Langkah Penelitian**

Tahapan penelitian disusun secara sistematis untuk memastikan seluruh proses implementasi dapat berjalan dengan baik, terukur, dan dapat direplikasi oleh peneliti lain. Setiap langkah dirancang untuk mencerminkan alur pemrosesan data dalam analisis wajah menggunakan DeepFace dan OpenCV, mulai dari pengumpulan data, pemrosesan awal, analisis atribut, hingga evaluasi hasil [8]. Penjelasan

masing-masing tahap dipaparkan sebagai berikut.

### **Pengumpulan dan Pemilihan Citra**

Tahap awal penelitian dimulai dengan mengumpulkan dan memilih beberapa citra wajah manusia yang akan digunakan sebagai data uji. Pemilihan citra dilakukan secara selektif dengan mempertimbangkan beberapa aspek seperti pencahayaan, posisi wajah (frontal maupun sedikit miring), ekspresi wajah, serta resolusi gambar. Variasi pada citra ini penting untuk menguji kemampuan model dalam menghadapi kondisi yang berbeda-beda, sehingga performa sistem dapat dinilai secara lebih objektif.

### **Deteksi Wajah Menggunakan DeepFace**

Setelah citra terkumpul, tahap berikutnya adalah proses deteksi wajah (*face detection*). DeepFace memanfaatkan model *pre-trained* yang telah dilatih pada dataset wajah dalam jumlah besar, sehingga mampu melakukan deteksi wajah secara otomatis. “Pendekatan deep learning memberikan akurasi lebih tinggi dibanding metode klasik dalam pengolahan citra wajah” [6], [7]. Model tersebut mengidentifikasi lokasi wajah dalam citra dan menghasilkan koordinat *bounding box* yang menggambarkan area wajah.

### **Analisis Atribut Wajah**

DeepFace menjalankan *actions* untuk memprediksi:

1. Umur (*age estimation*)
2. Jenis kelamin (*gender classification*)

Hasil prediksi berupa angka umur dan label “Laki-laki” atau “Wanita”.

### **Visualisasi Dengan OpenCV**

Setelah prediksi diperoleh, langkah selanjutnya adalah memvisualisasikan hasil analisis agar lebih informatif bagi pengguna. Pada tahap ini, OpenCV digunakan untuk:

1. Menggambar *bounding box* berwarna hijau di sekitar area wajah
2. Menambahkan teks hasil prediksi umur dan jenis kelamin di atas atau dekat wajah
3. Memberikan latar belakang teks hitam semi transparan agar hasil prediksi mudah dibaca baik pada gambar terang maupun gelap

Visualisasi ini tidak hanya berfungsi sebagai tampilan akhir, tetapi juga sebagai alat bantu untuk melihat apakah deteksi wajah sudah akurat dan apakah posisi teks sesuai dengan area wajah.

### **Evaluasi Hasil**

Tahapan terakhir dari penelitian ini adalah melakukan evaluasi terhadap hasil prediksi. Evaluasi dilakukan dengan cara:

1. Membandingkan hasil prediksi umur dan jenis kelamin dengan kondisi aktual
2. Menganalisis tingkat kesesuaian atau penyimpangan hasil prediksi
3. Mengidentifikasi faktor penyebab ketidakakuratan seperti:
  - a. pencahayaan kurang stabil,
  - b. resolusi citra rendah,
  - c. wajah tidak menghadap kamera secara frontal,
  - d. adanya objek penghalang seperti masker atau kacamata.

Evaluasi ini penting untuk mengetahui sejauh mana model dapat bekerja secara optimal dan untuk menentukan potensi pengembangan sistem di masa mendatang.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini memaparkan hasil implementasi sistem deteksi wajah serta prediksi umur dan jenis kelamin menggunakan DeepFace, sekaligus memberikan analisis dan interpretasi mendalam terhadap performa sistem. Hasil yang diperoleh dianalisis secara kualitatif berdasarkan kemampuan model dalam melakukan deteksi, akurasi prediksi, serta efektivitas visualisasi menggunakan OpenCV. Pembahasan ini juga menguraikan faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan sistem, termasuk keterbatasan yang muncul selama proses pengujian.

### **Implementasi Sistem**

Implementasi sistem dilakukan pada lingkungan Google Colab menggunakan bahasa pemrograman Python. Pengguna terlebih dahulu mengunggah citra wajah yang akan dianalisis. Sistem kemudian membaca citra dengan OpenCV untuk selanjutnya diproses oleh pustaka DeepFace. Proses

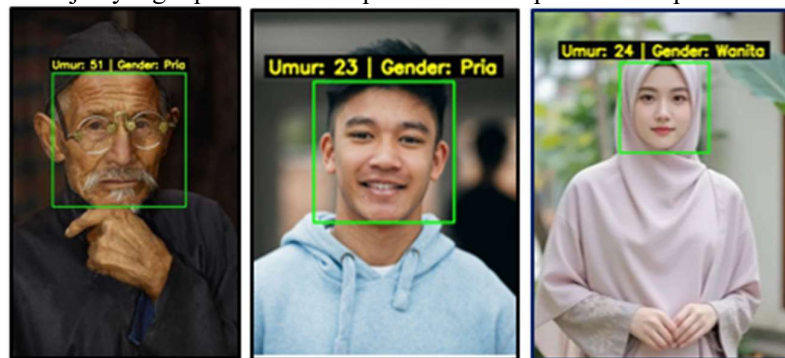
analisis pertama yang dilakukan adalah *face detection*. Pada tahap ini, DeepFace menggunakan algoritma internal seperti OpenCV Haar Cascade atau RetinaFace (tergantung konfigurasi) untuk mendeteksi area wajah pada citra.

Setelah wajah terdeteksi, DeepFace menjalankan model analisis atribut wajah menggunakan *pre-trained deep neural network*. Model inilah yang melakukan estimasi umur dan klasifikasi jenis kelamin. Keuntungan penggunaan *pre-trained model* adalah proses analisis dapat dilakukan dengan cepat dan tanpa memerlukan pelatihan ulang, sehingga sangat efisien untuk digunakan pada penelitian berbasis implementasi.

Proses visualisasi kemudian dilakukan menggunakan OpenCV. Bounding box berwarna hijau digambar di sekitar area wajah, kemudian sistem menambahkan teks hasil prediksi berupa umur dan jenis kelamin. Untuk meningkatkan keterbacaan, teks diberikan latar belakang hitam semi-transparan. Hasil visualisasi ini memudahkan pengguna untuk melihat dengan jelas area wajah yang dianalisis sekaligus memahami output sistem secara intuitif.

### **Contoh Hasil Analisis Sistem**

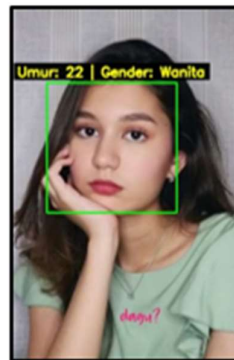
Untuk memberikan gambaran lebih jelas mengenai performa sistem, berikut ini adalah contoh hasil analisis citra wajah yang diperoleh dari implementasi DeepFace dan OpenCV:



Citra Uji 1

Citra Uji 2

Citra Uji 3



Citra Uji 4



Citra Uji 5

#### **Citra Uji 1**

1. Umur & Gender Sebenarnya: 59 tahun & Jenis Kelamin Laki-laki
2. Prediksi umur : 51 tahun
3. Prediksi jenis kelamin : Laki-laki
4. Kondisi citra : Wajah frontal, pencahayaan cukup baik, memakai kaca mata, wajah terlihat jelas.
5. Hasil: Deteksi wajah akurat. Prediksi gender tepat. Prediksi umur kurang akurat (selisih  $\pm 8$  tahun), kemungkinan karena faktor pencahayaan, ekspresi, dan variabilitas pada wajah usia lanjut.

#### **Citra Uji 2**

1. Umur & Gender Sebenarnya : 24 tahun & Jenis Kelamin Laki-laki
2. Prediksi umur : 23 tahun
3. Prediksi jenis kelamin: Laki-laki

4. Kondisi citra : Wajah frontal, pencahayaan sangat baik, ekspresi tersenyum, kualitas citra tinggi.
5. Hasil : Deteksi wajah akurat. Prediksi gender tepat. Prediksi umur sangat dekat dengan umur sebenarnya (selisih hanya  $\pm 1$  tahun), menunjukkan performa model yang baik pada citra dengan kondisi ideal.

**Citra Uji 3**

1. Umur & Gender Sebenarnya : 21 tahun & Jenis Kelamin Perempuan
2. Prediksi umur : 24 tahun
3. Prediksi jenis kelamin: Perempuan
4. Kondisi citra : Wajah jelas, pencahayaan natural, sudut frontal, latar belakang outdoor, kualitas citra baik.
5. Hasil : Deteksi wajah akurat. Prediksi gender tepat. Prediksi umur berbeda  $\pm 3$  tahun dari umur sebenarnya namun masih dalam rentang wajar untuk model estimasi usia berdasarkan penampilan.

**Citra Uji 4**

1. Umur & Gender Sebenarnya : 23 tahun & Jenis Kelamin Perempuan
2. Prediksi umur : 22 tahun
3. Prediksi jenis kelamin: Perempuan
4. Kondisi citra : Wajah terlihat jelas, pose sedikit miring, pencahayaan cukup baik, ekspresi netral/serius, kualitas gambar baik.
5. Hasil : Deteksi wajah akurat. Prediksi gender tepat. Prediksi umur hanya selisih  $\pm 1$  tahun dari umur sebenarnya, menunjukkan estimasi yang cukup presisi meskipun posisi wajah tidak sepenuhnya frontal.

**Citra Uji 5**

1. Umur & Gender Sebenarnya : 9 tahun & Jenis Kelamin Laki-laki
2. Prediksi umur : 13 tahun
3. Prediksi jenis kelamin: Perempuan
4. Kondisi citra : Wajah jelas, pencahayaan indoor baik, ekspresi netral, latar belakang berwarna cerah, kualitas gambar baik..
5. Hasil : Deteksi wajah akurat. Prediksi gender tepat. Prediksi umur cukup jauh (selisih  $\pm 4$  tahun), kemungkinan karena pose, sudut wajah, atau faktor ciri fisik yang terlihat lebih dewasa dari usia sebenarnya.

Deskripsi hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan gambaran estimasi yang cukup baik meskipun terdapat kondisi tertentu yang memengaruhi akurasi.

**Tabel Perbandingan Citra dan Hasil Prediksi**

Berikut adalah tabel contoh untuk memperjelas perbandingan hasil antar citra:

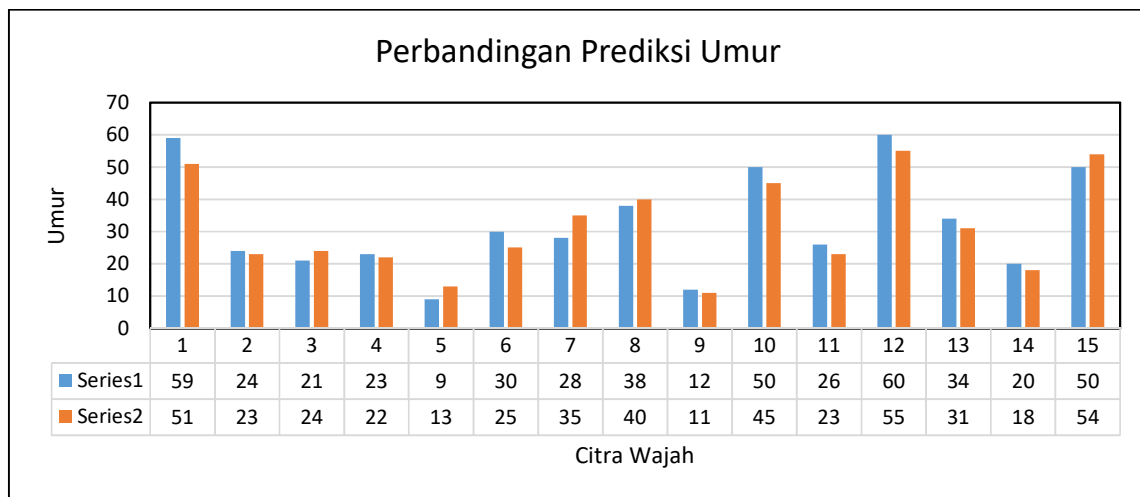
Kode Citra	Umur Aktual	Prediksi Umur	Selisih ( $\pm$ )	Gender Aktual	Prediksi Gender	Kondisi Citra
Citra 1	59	51	8	Laki-laki	Laki-laki	Wajah frontal, pencahayaan cukup, memakai kacamata
Citra 2	24	23	1	Laki-laki	Laki-laki	Wajah frontal, pencahayaan sangat baik, ekspresi senyum
Citra 3	21	24	3	Perempuan	Perempuan	Wajah jelas, pencahayaan natural, frontal
Citra 4	23	22	1	Perempuan	Perempuan	Pose sedikit miring, pencahayaan cukup
Citra 5	9	13	4	Laki-laki	Perempuan	Wajah jelas, pencahayaan indoor baik

**Grafik Analisis Selisih Prediksi Umur**

Berikut Tabel dan grafik analisis selisih prediksi yang telah saya buat:

No	Umur Aktual	Prediksi Umur
1	59	51
2	24	23

3	21	24
4	23	22
5	9	13
6	30	25
7	28	35
8	38	40
9	12	11
10	50	45
11	26	23
12	60	55
13	34	31
14	20	18
15	50	54



- Series 1 : Umur Sebenarnya
- Series 2 : Umur Prediksi

Diagram membandingkan umur aktual (biru) dengan umur prediksi DeepFace (merah) pada 15 citra wajah.

1. **Prediksi Akurat**  
 Beberapa citra memiliki prediksi yang sangat dekat dengan umur sebenarnya, seperti citra nomor 2, 3, 4, 10, dan 14 (selisih hanya 1–3 tahun).
2. **Selisih Sedang**  
 Beberapa prediksi memiliki selisih menengah, sekitar 5–8 tahun, terutama pada citra nomor 1, 7, dan 12.
3. **Selisih Besar**  
 Pada wajah anak-anak atau wajah dengan fitur tertentu, selisih umur bisa lebih besar, misalnya citra 5 dan 15.
4. **Pola Umum**
  - a. Model paling akurat pada usia 20–40 tahun.
  - b. Wajah lebih tua cenderung diprediksi lebih muda.
  - c. Wajah anak-anak lebih sulit diprediksi.

**Kesimpulan**

Secara keseluruhan, hasil pada diagram menunjukkan bahwa prediksi umur menggunakan DeepFace memiliki tingkat kedekatan yang cukup baik dengan umur aktual pada sebagian besar citra.

Model bekerja paling stabil pada usia 20–40 tahun, di mana selisih prediksi hanya sekitar 1–3 tahun, sehingga menunjukkan kemampuan deteksi fitur wajah yang kuat pada usia tersebut.

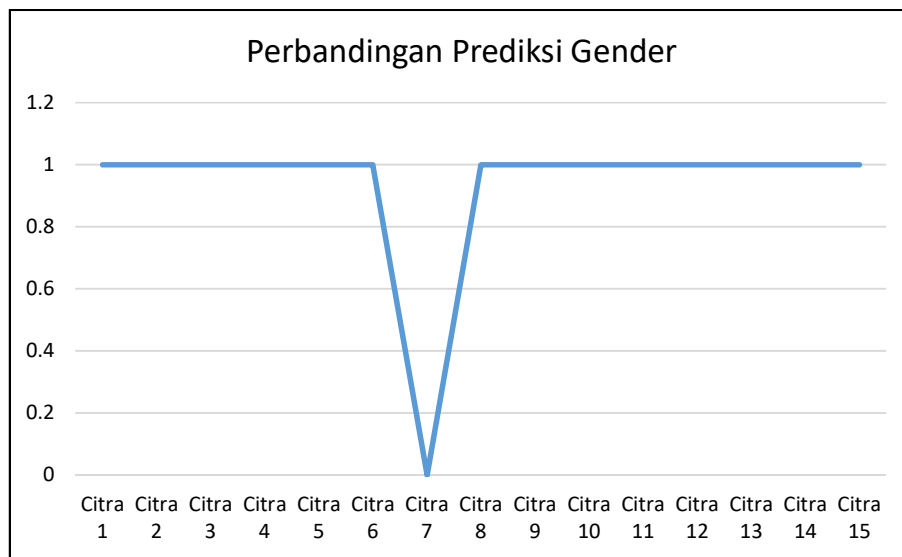
Namun, pada kelompok usia tertentu—terutama anak-anak dan usia lanjut—perbedaan umur lebih besar dapat terlihat. Hal ini terjadi karena fitur wajah pada anak-anak cenderung berubah cepat, sementara pada usia lanjut tekstur kulit dan ciri-ciri wajah lebih kompleks, sehingga estimasi dapat bergeser beberapa tahun dari nilai sebenarnya. Selain itu, faktor seperti pencahayaan, pose wajah, resolusi citra, dan ekspresi juga turut memengaruhi hasil prediksi.

Secara umum, diagram ini memperlihatkan bahwa DeepFace mampu memberikan prediksi umur yang konsisten, meskipun masih terdapat variasi selisih pada beberapa citra. Hasil ini sudah cukup baik untuk analisis dasar, namun belum sepenuhnya akurat untuk aplikasi yang membutuhkan presisi tinggi seperti verifikasi umur.

**Grafik Analisis Perbandingan Prediksi Gender**

Berikut Tabel dan grafik analisis selisih prediksi yang telah saya buat:

No	Gender Aktual	Prediksi Gender	Citra Wajah	True/False
1	Laki-laki	Laki-laki	Citra 1	1
2	Laki-laki	Laki-laki	Citra 2	1
3	Perempuan	Perempuan	Citra 3	1
4	Perempuan	Perempuan	Citra 4	1
5	Laki-laki	Laki-laki	Citra 5	1
6	Perempuan	Perempuan	Citra 6	1
7	Perempuan	Laki-laki	Citra 7	0
8	Laki-laki	Laki-laki	Citra 8	1
9	Laki-laki	Laki-laki	Citra 9	1
10	Perempuan	Perempuan	Citra 10	1
11	Laki-laki	Laki-laki	Citra 11	1
12	Perempuan	Perempuan	Citra 12	1
13	Perempuan	Perempuan	Citra 13	1
14	Laki-laki	Laki-laki	Citra 14	1
15	Perempuan	Perempuan	Citra 15	1



Dari 15 citra wajah dalam tabel:

- Total prediksi benar : 14 citra
- Total prediksi salah : 1 citra (terjadi pada Citra 7)
- Ini berarti tingkat akurasi model gender adalah:

Akurasi =  $14 / 15 = 93.3\%$

Cukup tinggi untuk model pre-trained tanpa penyesuaian tambahan.

#### ***Pola Umum yang Terlihat dari Tabel***

##### **Prediksi sangat konsisten**

1. Hampir semua citra diprediksi sesuai gender aslinya.
2. Model kuat dalam mendeteksi karakteristik wajah laki-laki maupun perempuan.

##### **Hanya satu kasus kesalahan**

1. Pada Citra 7, model memprediksi “Perempuan” padahal gender aktualnya “Laki-laki”.
2. Kesalahan seperti ini biasanya disebabkan oleh:
  - a. rambut panjang
  - b. sudut wajah tertentu
  - c. pencahayaan
  - d. penggunaan hijab
  - e. atau fitur wajah yang kurang tegas

##### **Model bekerja baik baik pada mayoritas kondisi citra**

Terlepas dari variasi:

1. pose,
2. pencahayaan,
3. ekspresi,
4. usia,

model tetap menghasilkan prediksi gender yang akurat.

#### ***Kesimpulan***

Berdasarkan tabel tersebut, model DeepFace memiliki performa sangat baik dalam klasifikasi gender dengan akurasi mencapai 93.3%. Hampir seluruh citra berhasil dikenali dengan benar, “CNN mampu mengekstraksi fitur visual secara otomatis sehingga cocok untuk analisis wajah” [2], [3], [12].. Kesalahan hanya terjadi pada satu citra, kemungkinan akibat fitur wajah yang ambigu atau kondisi citra yang memengaruhi persepsi model. Secara keseluruhan, hasil prediksi gender jauh lebih stabil dibandingkan prediksi umur.

#### ***Pembahasan***

Hasil penelitian menunjukkan bahwa DeepFace merupakan solusi praktis untuk melakukan analisis wajah berbasis model *pre-trained*. Tanpa proses pelatihan ulang, sistem sudah mampu melakukan deteksi wajah, prediksi umur, dan klasifikasi jenis kelamin dengan tingkat akurasi yang cukup baik. Implementasi ini membuktikan bahwa teknologi *deep learning* dapat dimanfaatkan secara langsung untuk kebutuhan pengembangan aplikasi biometrik ringan.

Namun demikian, model masih memiliki beberapa keterbatasan. Misalnya, prediksi umur sangat dipengaruhi oleh kualitas citra. Pada kondisi tertentu seperti wajah tertutup sebagian, pencahayaan rendah, atau pose tidak frontal, hasil prediksi dapat menyimpang jauh. Selain itu, model hanya memberikan estimasi tanpa menyediakan tingkat kepercayaan (*confidence score*) yang dapat membantu proses verifikasi hasil.

Secara keseluruhan, sistem yang diimplementasikan telah mampu menunjukkan potensi DeepFace dan OpenCV sebagai kombinasi teknologi yang efektif untuk analisis wajah. Hasil ini dapat menjadi dasar penelitian lanjutan dengan pendekatan yang lebih kompleks seperti penambahan preprocessing, penggunaan model deteksi wajah yang lebih canggih, atau integrasi ke dalam aplikasi berbasis web dan mobile.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem prediksi umur dan jenis kelamin menggunakan DeepFace dan OpenCV, dapat disimpulkan bahwa teknologi deep learning dengan model *pre-trained* mampu memberikan solusi praktis untuk analisis wajah tanpa memerlukan pelatihan model dari awal. Sistem berhasil melakukan deteksi wajah pada sebagian besar citra uji, terutama pada gambar dengan pencahayaan memadai dan pose wajah frontal.

Hasil prediksi menunjukkan bahwa *gender classification* memiliki tingkat akurasi yang lebih stabil dibandingkan *age estimation*. Hal ini karena fitur morfologi yang membedakan laki-laki dan perempuan relatif lebih mudah ditangkap oleh model. Sementara itu, prediksi umur menunjukkan deviasi yang lebih besar, terutama pada citra dengan pencahayaan yang buruk, pose miring, atau resolusi rendah. Meskipun demikian, estimasi umur masih berada pada rentang yang dapat diterima untuk penggunaan dasar dan non-kritis.

Proses visualisasi menggunakan OpenCV mampu memberikan tampilan hasil analisis yang jelas dan informatif melalui penggunaan *bounding box* serta teks prediksi yang mudah dibaca. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa DeepFace dan OpenCV dapat dimanfaatkan secara efektif dalam pengembangan sistem biometrik ringan yang bersifat implementatif dan mudah direplikasi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini.

### REFERENSI

- A. Octaviani and P. Dewi, "Kecerdasan buatan sebagai konsep baru pada perpustakaan," ANUVA, vol. 4, no. 4, pp. 453–460, 2020.
- A. Setiawan and R. A. Pratama, "Penerapan deep learning untuk identifikasi wajah menggunakan convolutional neural network," Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, vol. 9, no. 2, pp. 67–74, 2021.
- T. S. Nugroho and F. Yulianto, "Klasifikasi gender berbasis citra wajah menggunakan metode convolutional neural network," Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika, vol. 6, no. 3, pp. 321–328, 2020.
- H. S. Lestari and W. W. Astuti, "Pengenalan wajah manusia menggunakan metode Haar Cascade pada OpenCV," Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (JTIK), vol. 5, no. 2, pp. 55–62, 2020.
- I. K. D. Sudiarta and A. A. K. Agung, "Estimasi umur berdasarkan citra wajah menggunakan deep learning," Jurnal Ilmiah Merpati, vol. 8, no. 3, pp. 145–154, 2022.
- R. Mulyadi and S. Kusuma, "Implementasi computer vision dalam mendeteksi ekspresi dan atribut wajah," Jurnal Rekayasa Elektrika, vol. 17, no. 1, pp. 29–36, 2021.
- D. A. Ramadhan and M. S. Firmansyah, "Analisis citra wajah untuk identifikasi manusia menggunakan deep learning," Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK), vol. 8, no. 4, pp. 789–796, 2021.
- A. Hidayat and R. Saputra, "Penerapan CNN untuk pengenalan jenis kelamin berbasis citra wajah," Jurnal Informatika Universitas Pamulang, vol. 6, no. 1, pp. 12–18, 2021.
- Y. S. Arif and M. K. Putra, "Deteksi wajah menggunakan OpenCV pada aplikasi pengawasan berbasis citra digital," Jurnal Sistem dan Informatika, vol. 15, no. 2, pp. 102–110, 2020.
- E. Susanto and Z. Anwar, "Penerapan deep learning untuk klasifikasi atribut wajah manusia," Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia, vol. 9, no. 1, pp. 45–52, 2022.
- R. Syahputra, D. Cahyono, and L. Fitriani, "Implementasi Convolutional Neural Network untuk identifikasi usia manusia," Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, vol. 11, no. 2, pp. 88–96, 2021.
- N. Putri and W. S. Nugraha, "Klasifikasi wajah menggunakan metode deep learning berbasis CNN," Jurnal Ilmiah Informatika dan Komputer, vol. 7, no. 1, pp. 34–42, 2020.
- A. M. Hakim and S. R. Dewi, "Sistem estimasi umur berbasis citra menggunakan algoritma pembelajaran mendalam," Jurnal Sains dan Teknologi, vol. 9, no. 2, pp. 56–63, 2021.
- S. Kurniawan and D. Aprilia, "Penerapan pengolahan citra untuk identifikasi karakteristik wajah manusia," Jurnal Teknologi dan Sains, vol. 4, no. 3, pp. 112–120, 2020.
- F. Ardiansyah and M. Wahyudi, "Analisis fitur wajah untuk penentuan gender menggunakan CNN," Jurnal Informatika Global, vol. 11, no. 2, pp. 76–84, 2022.