

# Identifikasi Pengenalan Wajah Berdasarkan Jenis Kelamin Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN)

Natasya Chalista Imanuela Natun<sup>1</sup>, Maria Angelica Santhia<sup>2</sup>, Yampi R. Kaesmetan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi/Jurusan Teknik Informatika, STIKOM Uyelindo, Kupang, Indonesia  
e-mail: natunnatasya@gmail.com<sup>1</sup>, angelsanthia15509@gmail.com<sup>2</sup>, kaesmetanyampi@gmail.com<sup>3</sup>  
\* Penulis Korespondensi: E-mail: admin@siamiruyelindo.ac.id

**Abstrak:** Wajah merupakan komponen yang paling mudah dikenali dan sering kali menjadi pusat perhatian dalam tubuh manusia. Sering terjadinya kesulitan dalam membedakan dan menganalisis citra wajah dengan jumlah yang banyak secara manual karena banyaknya kemiripan antara laki-laki dan perempuan sehingga memperlambat proses identifikasi jenis kelamin. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi dan mengimplementasikan identifikasi jenis kelamin dalam pengenalan wajah melalui penerapan metode *Convolutional Neural Network* (CNN), sebuah algoritma *deep learning* yang efektif untuk deteksi objek. Dengan mengumpulkan dan memproses dataset citra wajah yang dilabeli berdasarkan jenis kelamin, serta melakukan pra-pemrosesan data yang cermat, model CNN dilatih dan diuji untuk mencapai tingkat akurasi yang signifikan dalam identifikasi jenis kelamin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini dapat meningkatkan kinerja sistem pengenalan wajah berdasarkan jenis kelamin secara praktis. Selain itu, penelitian ini juga memberikan rekomendasi untuk meningkatkan akurasi lebih lanjut dan eksplorasi teknologi terkini dalam upaya mengoptimalkan aplikasi pengenalan gender di masa depan. Abstrak ini merangkum kontribusi utama dan keunikan dari penelitian serta fokus pada elemen-elemen penting seperti penggunaan CNN, pengumpulan dan pelabelan dataset, serta potensi implementasi dan rekomendasi pengembangan lebih lanjut. Meskipun banyak penelitian menggunakan metode CNN, artikel ini mungkin menggunakan versi atau arsitektur CNN yang lebih baru dan dioptimalkan, yang meningkatkan kinerja dalam tugas pengenalan jenis kelamin.

**Kata Kunci:** CNN; Deteksi Objek; Pengenalan Wajah

**Abstract:** *The face is the most easily recognized component and is often the center of attention in the human body. It is often difficult to differentiate and analyze large numbers of facial images manually because of the many similarities between men and women, which slows down the gender identification process. This research aims to increase accuracy and implement gender identification in facial recognition through the application of the Convolutional Neural Network (CNN) method, an effective deep learning algorithm for object detection. By collecting and processing a dataset of facial images labeled by gender, as well as performing careful pre-processing of the data, the CNN model was trained and tested to achieve a significant level of accuracy in gender identification. The research results show that this method can practically improve the performance of facial recognition systems based on gender. In addition, this research also provides recommendations for further improving accuracy and exploring the latest technologies in an effort to optimize gender recognition applications in the future. This abstract summarizes the main contributions and uniqueness of the research and focuses on important elements such as the use of CNNs, collection and labeling dataset, as well as potential implementation and recommendations for further development. Although many studies use CNN methods, this article may use a newer, optimized version or architecture of CNN, which improves performance in the gender recognition task.*

**Keywords:** CNN; Object Detection; Facial Recognition

## PENDAHULUAN

Wajah sebagai bagian dari tubuh manusia yang paling mudah dikenali dan paling sering dilihat oleh orang lain [1]. Wajah juga merupakan sarana penting dalam berkomunikasi dan mengekspresikan emosi. Dunia teknologi, mengalami perkembangan yang semakin hari semakin canggih, sehingga wajah sering digunakan sebagai identifikasi individu dalam berbagai aplikasi seperti pengenalan wajah .

Dalam beberapa waktu terakhir sistem pengenalan, Identifikasi mulai banyak diciptakan dan dikembangkan sebagai bahan dan menjadi bagian dari sebuah sistem keamanan seperti deteksi wajah yang merupakan tahapan awal dalam melakukan pengenalan wajah [1]. Pada bidang keamanan *Face ID* dirancang dengan tingkat keamanan tinggi, dengan pembobolan

yang sangat rendah sehingga kemungkinan seseorang memiliki wajah serupa yang dapat membuka kunci perangkat adalah sangat kecil. Seiring dengan kebutuhan keamanan dan pemantauan yang semakin meningkat, permasalahan utama yang dihadapi yaitu kompleksitas ciri-ciri wajah yang berkaitan dengan jenis kelamin. Dengan melakukan pengambilan data wajah maka dapat diperoleh informasi penting yang dimiliki oleh setiap manusia mencakup bentuk area dari dahi hingga dagu, hidung, mata, mulut, dan kulit di sekitarnya. Oleh karena itu, data wajah menjadi elemen krusial yang dapat digunakan untuk mendeteksi jenis kelamin [2].

*Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu algoritma *deep learning* yang terdiri dari *neuron 3D* yang tersusun dalam lapisan-lapisan [3]. *Neuron* ini memiliki tiga dimensi, yaitu lebar, tinggi dan kedalaman. Proses utama pada *CNN*

merupakan konvolusi ,menggunakan lapisan konvolusi untuk memproses *input* citra dengan mengambil informasi dari area kecil dalam gambar dan menghitung konvolusi antara area tersebut dan filter atau *kernel* yang digeser melintasi citra untuk menghasilkan fitur -fitur tertentu [4].

Arsitektur CNN yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk mengidentifikasi jenis kelamin dari citra wajah dengan resolusi 50x50 piksel, baik dalam format *grayscale* maupun RGB. Pada lapisan *input*, citra wajah ini dimasukkan ke dalam jaringan. Selanjutnya, lapisan konvolusi pertama memiliki 32 filter dengan ukuran 3x3 dan menggunakan fungsi aktivasi ReLU (Rectified Linear Unit) untuk mengekstraksi fitur-fitur dasar seperti tepi dan tekstur [5]. Lapisan konvolusi kedua memiliki 64 filter dengan ukuran 3x3 dan juga menggunakan fungsi aktivasi ReLU untuk mendeteksi fitur yang lebih kompleks. Setelah lapisan konvolusi, lapisan *pooling* digunakan untuk mengurangi dimensi fitur map dan mencegah *overfitting*. Penggunaan arsitektur ini memiliki beberapa alasan kuat. Pertama, CNN memiliki kemampuan luar biasa dalam mengekstraksi fitur visual penting dari citra wajah, seperti tepi, sudut, dan tekstur, yang sangat esensial dalam membedakan wajah laki-laki dan perempuan [6][7]. Kedua, CNN secara otomatis belajar fitur-fitur relevan selama proses pelatihan, sehingga mengurangi kebutuhan akan rekayasa fitur manual. Ketiga, CNN menunjukkan ketahanan yang tinggi terhadap variasi dalam citra, seperti perubahan pencahayaan, pose, dan ekspresi wajah, yang sering menjadi tantangan dalam pengenalan wajah.

Tujuan utama dari Identifikasi ini untuk meningkatkan akurasi dan mengimplementasikan identifikasi jenis kelamin pada pengenalan wajah melalui penerapan metode *Convolutional Neural Network*. Dengan demikian, identifikasi ini diarahkan untuk memberikan kontribusi pada perkembangan sistem pengenalan wajah yang lebih canggih dan handal, memperluas pemahaman terhadap efektivitas metode CNN dalam identifikasi jenis kelamin [8].

Hasil dari identifikasi dengan memberikan kontribusi yang signifikan dengan menciptakan model identifikasi jenis kelamin berbasis wajah yang unggul dalam akurasi dan keandalan. Selain itu, dapat diimplementasikan secara praktis dalam berbagai konteks aplikasi, terutama pada sistem keamanan dan pemantauan.

## METODE PENELITIAN

Berikut ini beberapa tahapan-tahapan yang dilakukan untuk mengklasifikasikan wajah menggunakan *Convolutional Neural Network* untuk mengetahui jenis kelamin dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

## Studi Literatur

Pada tahap ini akan melakukan pembelajaran dengan membaca dan mempelajari jurnal-jurnal yang terkait dengan topik klasifikasi citra wajah untuk pengenalan jenis kelamin menggunakan metode *Convolutional Neural Network*.

## Mengumpulkan Data

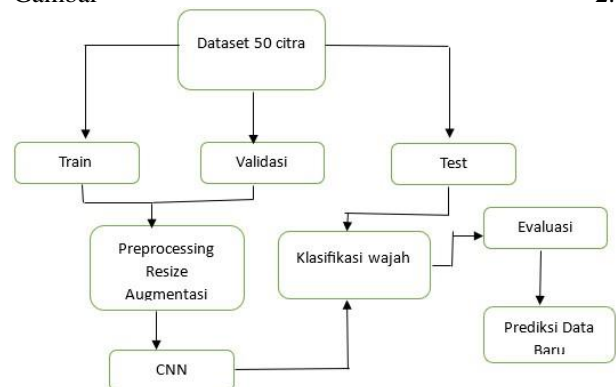
Data yang digunakan penulis merupakan data wajah yang berasal dari *Website Siamir Stikom Uyelindo Kupang*. Setiap gambar dianotasi dengan jenis kelamin sehingga, data yang akan dikumpulkan berupa citra wajah yang akan di ambil dari *Siamir* yang dibuat oleh *angel* dengan nama *gender-detection-face*. Data tersebut memiliki 50 citra wajah yang telah terbagi menjadi 70% data latih,15% data uji, data 15% data validasi.



Gambar 2. Pengumpulan Dataset Citra Wajah Dengan Nama Folder Foto Mahasiswa di Siamir

## Merancang Program

Pada tahap ini penulis akan menyusun program yang terstruktur dan sistematis berdasarkan tujuan dari identifikasi dengan bahasa pemrograman *python* dan dari CNN serta untuk klasifikasi citra yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Perancangan Sistem

*Dataset* wajah yang terdiri dari 50 citra yang telah dibagi menjadi 70% data latih, 15% data uji, dan 15% data validasi. Setelah terbagi jumlah *dataset* menjadi 35 data latih, 8 data uji dan 8 data validasi.

Tabel 1. Rincian Dataset

<i>Dataset</i>	Jumlah Citra	Laki-laki	Perempuan
Data Latih	49	25	24
Data Uji	2	1	1
Data Validasi	2	1	1

*Preprocessing* merupakan proses pengolahan pada data asli sebelum data dilakukan proses ditahap selanjutnya. Fungsi dari *preprocessing* citra adalah untuk memperjelas fitur dari data citra, menentukan bagian citra yang akan diobservasi agar proses di tahap selanjutnya dapat berjalan lancar [9]. *Preprocessing* citra diperlukan sebelum dikukukannya proses klasifikasi CNN [10]. Setelah memperoleh *dataset*, langkah berikutnya melibatkan tahapan *preprocessing* seperti perataan, ukuran dan normalisasi gambar wajah, hal ini perlu dilakukan agar sesuai dengan kebutuhan [11][12]. Tahap *preprocessing* dimulai dengan melakukan *cropping*, *resize* ukuran 50 x 50, dan konversi ke *Teachable Machine*. Selanjutnya dilakukan proses *augmentasi* data untuk meningkatkan jumlah sampel data [13][14].

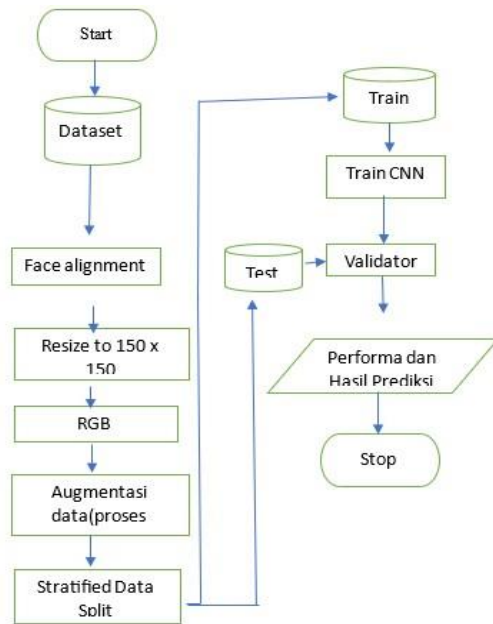
Pelatihan model menggunakan data pelatihan. Model diberikan *input* gambar dan label yang sesuai, dan menggunakan algoritma Adam untuk mengoptimalkan bobot dan bias model agar dapat mempelajari pola dan fitur yang relevan.

Evaluasi performa model menggunakan data pengujian yang tidak pernah dilihat sebelumnya yaitu menggunakan data *test*. Hal ini dilakukan untuk mengukur *accuracy*, *precision*, *recall* dan metrik evaluasi lainnya untuk mengevaluasi sejauh mana model dapat melakukan klasifikasi yang akurat.

Prediksi data baru melibatkan penggunaan model yang telah dibangun untuk melakukan prediksi pada citra wajah yang belum pernah dilihat sebelumnya menggunakan *library* sebagai *interface*, *output* yang akan dihasilkan terdapat persen antara laki-laki dan perempuan.

### Implementasi

Pada tahap implementasi, dilakukan perancangan dan pengujian sistem yang digunakan untuk memprediksi jenis kelamin menggunakan metode CNN. Alur kerja program melibatkan beberapa proses. Pertama, dataset akan diproses terlebih dahulu melalui tahap *preprocessing*. Selain itu, dataset akan dibagi menjadi data latih dan data uji dengan perbandingan 70:15. Dataset latih akan digunakan untuk menguji kemampuan CNN dalam mengenali citra wajah, atau gambar untuk membedakan wajah laki-laki atau perempuan menggunakan algoritma CNN.



Gambar 4. Alur Sistem

### Menguji Program

Tahap ini program akan di uji menggunakan data set yang telah disediakan sebelumnya yaitu pada folder tes, program akan membandingkan citra wajah laki-laki atau perempuan dalam *Teachable Machine* dan *Visual studio code*.

### Analisis Hasil Pengujian

Hasil yang telah di uji coba oleh program akan menghasilkan akurasi, presisi, dan *recall*. Hasil tersebut didapatkan dengan metode *confusion matrix*. *Accuracy* merupakan metrik evaluasi yang digunakan untuk mengukur seberapa akurat model dalam memprediksi label kelas pada data uji. klasifikasi jenis kelamin, kelas yang digunakan dalam *confusion matrix* hanya terdiri dari dua kelas, yaitu laki-laki dan perempuan. Jika terdapat lebih dari dua kelas, seperti disebutkan dalam pertanyaan (laki-laki, perempuan 1, dan perempuan 2), maka hal ini menimbulkan kebingungan karena tidak sesuai dengan tujuan klasifikasi gender yang biasanya hanya membedakan antara dua kelas utama. bahwa hanya ada dua kelas dalam *confusion matrix*: laki-laki dan perempuan. Dalam konteks ini, jika dikatakan bahwa *actual*-prediksi laki-laki = 9, ini berarti terdapat 9 foto laki-laki yang diidentifikasi dengan benar oleh model sebagai laki-laki (*True Positive*). *Precision* merupakan metrik evaluasi yang digunakan untuk mengukur seberapa presisi model dalam memprediksi label kelas positif. *Recall* mengukur kemampuan model untuk mengidentifikasi *instance* positif dengan benar. Rumus akurasi, presisi, dan *recall* yang dapat dilihat pada :

Di sini, *True Positive* (TP) adalah jumlah sampel yang secara benar diprediksi sebagai pria, *False Negative* (FN) adalah jumlah sampel pria yang salah diklasifikasikan sebagai wanita, *False Positive* (FP) adalah jumlah sampel wanita yang salah diklasifikasikan

sebagai pria, dan *True Negative* (TN) adalah jumlah sampel yang benar diklasifikasikan sebagai wanita.

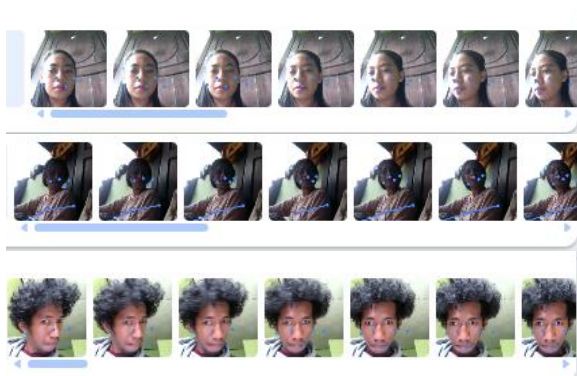
	Prediksi Pria	Prediksi Wanita
Aktual Pria	True Positive	False Negative
Aktual Wanita	False Positive	True Negative

Akurasi = Total Sampel / Prediksi Benar  
 Presisi = True Positive / True Positive + False Positive  
 Recall = True Positive / True Positive + False Negative

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Training Data

Data pada identifikasi ini terdapat beberapa tahapan yang terdiri dari sebuah *dataset*. Pada tahap *face recognition* memerlukan beberapa rangkap data guna melaksanakan sebuah mekanisme *data training* pada citra. Obyek yang diperlukan untuk melaksanakan mekanisme identifikasi wajah dipecah menjadi beberapa poin, yakni *data training*, *data testing*, dan juga *data evaluation*. Pelatihan pada data diperuntukkan untuk melatih sebuah sistem guna merekam besarnya data pada sistem yang akan dibuat. Pada data *testing* yakni sebuah data yang diperuntukkan untuk sebuah parameter pertimbangan dengan *data training* yang dilatih. Pada proses *training data*, diambil 50 foto. Berikut lampiran dari *dataset* yang dibagi menjadi 2 bagian untuk klasifikasi jenis kelamin wanita dan pria pada wajah, data yang telah diklasifikasikan *dataset* pada *teachable machine* dan membuat skrip pada *visual studio code* untuk mendeteksi jenis kelamin, seperti Gambar 5,6 dan 7.



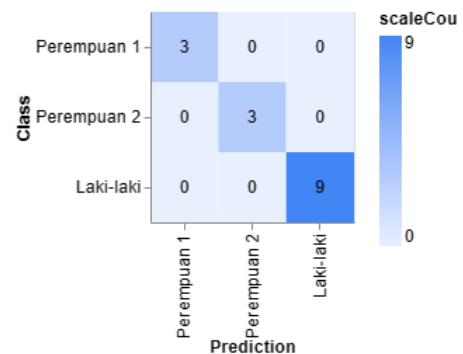
Gambar 5,6 dan 7. Dataset Perempuan dan Laki-laki

#### Accuracy per class

CLASS	ACCURACY	# SAMPLES
Perempuan 1	1.00	3
Perempuan 2	1.00	3
Laki-laki	1.00	9

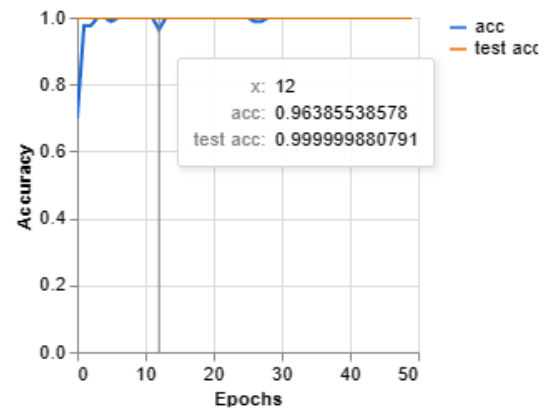
Gambar 8. Accuracy per class

#### Confusion Matrix



Gambar 9. Confusion Matrix Evaluasi Teachable Machine

#### Accuracy per epoch



Gambar 10. Hasil Pelatihan per Epoch

Dengan memanfaatkan optimasi Adam dan *learning rate* 0.0001, model akan melakukan penyesuaian pada parameter-parameter dengan tujuan untuk meminimalkan fungsi kerugian pada setiap iterasi pelatihan. Fungsi softmax dengan jumlah 2 kelas yaitu perempuan dan laki-laki, untuk kerugian yang digunakan dalam pelatihan yaitu *categorical\_crossentropy*.

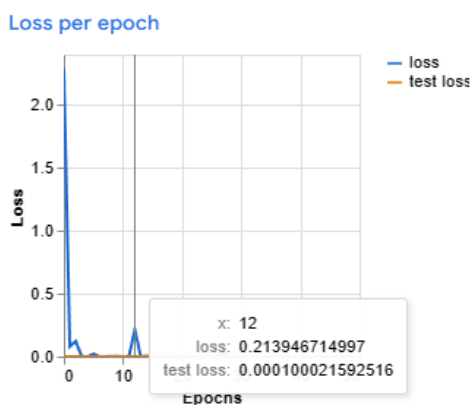
Fungsi *categorical\_crossentropy* menghitung kerugian atau perbedaan antara distribusi probabilitas prediksi yang dihasilkan oleh model dan distribusi probabilitas target yang sebenarnya. Secara matematis, fungsi *categorical\_crossentropy* dapat dijelaskan sebagai berikut. Jika  $y$  adalah distribusi probabilitas yang sebenarnya dan  $\hat{y}$  adalah distribusi probabilitas prediksi, maka fungsi

*categorical\_crossentropy* didefinisikan  $J(y, \hat{y}) = -\sum (y * \log(\hat{y}))$

Dalam fungsi ini, algoritma dari probabilitas prediksi yang benar ( $\hat{y}$ ) digunakan untuk mengukur perbedaan antara distribusi probabilitas prediksi dan distribusi probabilitas yang sebenarnya. Hasil perkalian tersebut kemudian dijumlahkan dan dikalikan dengan -1 untuk menghasilkan nilai kerugian yang positif.

Hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap model *Convolutional Neural Network (CNN)* yang diimplementasikan merupakan evaluasi terhadap kinerja dan efektivitas model dalam menjalankan tugas yang telah ditentukan.

Selama proses pelatihan, model akan melewati serangkaian *epoch*, di mana parameter dan bobot model akan disesuaikan berdasarkan kesalahan atau kerugian yang dihasilkan pada setiap iterasi. Hasil akurasi dan *loss* pada pelatihan tersebut dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. *Loss* Pelatihan Model

*Accuracy* merupakan persentase prediksi yang benar dari keseluruhan data pelatihan. Pada setiap iterasi, akurasi meningkat dari 0.9638 hingga mencapai 0.9999 pada iterasi ke-12. Hal ini menunjukkan bahwa model secara bertahap meningkatkan kemampuannya dalam memprediksi dengan benar pada data pelatihan. *acc* merupakan persentase prediksi yang benar dari data validasi yang tidak digunakan dalam pelatihan model. Hal ini menunjukkan bahwa model secara bertahap memperbaiki kemampuannya dalam melakukan prediksi yang akurat pada data validasi. Kedua metrik evaluasi menunjukkan peningkatan secara keseluruhan seiring dengan meningkatnya jumlah iterasi. Terdapat beberapa fluktuasi di beberapa iterasi, di mana akurasi atau akurasi validasi mungkin mengalami penurunan sementara sebelum kembali meningkat. Namun, secara umum, terlihat adanya tren peningkatan yang stabil.

Dalam grafik *loss*, terlihat bahwa nilai kerugian atau kesalahan secara keseluruhan menurun seiring dengan bertambahnya iterasi. Hal ini menunjukkan bahwa model semakin baik dalam meminimalkan kesalahan atau kerugian dalam proses pelatihan. Sementara itu, *loss* juga menunjukkan tren penurunan yang stabil, yang menunjukkan bahwa

model cenderung menghasilkan prediksi yang lebih akurat pada data validasi seiring dengan bertambahnya iterasi. Pada model dilakukan menggunakan beberapa metrik, seperti akurasi (*accuracy*), presisi (*precision*), dan *recall*.

Dalam kelas laki-laki, presisi sebesar 0.9999 mengindikasikan bahwa 99% dari prediksi yang diklasifikasikan sebagai kelas laki-laki adalah benar. *Recall* sebesar 0.99 menunjukkan bahwa 99% dari data yang sebenarnya merupakan kelas laki-laki dapat diidentifikasi dengan benar oleh model.

Sementara itu, dalam kelas perempuan, presisi sebesar 0.99 menunjukkan bahwa 99% dari prediksi yang diklasifikasikan sebagai kelas *woman* adalah benar. *Recall* sebesar 0.97 menunjukkan bahwa 97% dari data yang sebenarnya merupakan kelas *woman* dapat diidentifikasi dengan benar oleh model. Penjelasan tersebut dapat kita lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Evaluasi Performa *Teachable Machine* pada wajah

	Precision	Recall	Support
0	0.99	0.99	1
1	0.99	0.97	1
Accuracy			2

### Face Recognition

Pada tahap pembentukan sebuah alur *face recognition* yang tersusun atas beberapa mekanisme pada saat pengutipan citra yang diaplikasikan oleh kamera hingga saat identifikasi dan klasifikasi pada citra. Pada saat melakukan *preprocessing* pemrosesan data yakni gambar asli ini pada data sebelum diproses oleh Algoritma *Convolutional Neural Network*. Tahap ini mempunyai berbagai macam cara dengan mengubah citra pada gambar berwarna atau biasa dikenal dengan sebutan (*RGB*) *Red, Blue, dan Green* menjadi hitam putih atau biasa dikenal dengan *greyscale*, pada tahap *preprocessing* biasanya mempunyai beberapa hasil akhir dalam mekanisme seperti menurunkan sampai dengan melesapkan sinyal gangguan, melakukan perubahan pada citra berdasarkan data asli kemudian menjadi selaras yang diperlukan. Tahap selanjutnya merupakan klasifikasi, yakni yang berperan sebagai pengumpulan sebuah citra yang sudah melalui tahap ekstraksi. Sesudah dilakukan ekstraksi pada sebuah citra, bahwa data dihipunkan beberapa himpunan wajah untuk bisa mendeteksi pria atau wanita.

### Implementasi Metode CNN dan Uji Coba Program

Pada tahap ini identifikasi memaparkan mekanisme sebuah *source code* dengan menggunakan sebuah *text editor* atau *code editor* yang bernama *Visual Studio Code*. Kemudian pada mekanisme implementasi metode *Convolutional Neural Network* ini menggunakan sebuah *library* dari Bahasa pemrograman *python* yang bernama *Tensorflow* dan *Keras*. *Library*

tersebut membantu mempermudah pengembang dikarenakan lebih mudah mereplika jaringan tiruan syaraf pada obyek.

Pseudocode untuk pelatihan model deteksi jenis kelamin menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)*:

1. Import library yang diperlukan:

- TensorFlow (*ImageDataGenerator, optimizers, layers, backend*)
- sklearn untuk *train\_test\_split*
- matplotlib.pyplot untuk visualisasi
- numpy untuk manipulasi data *array*
- cv2 untuk manipulasi gambar
- os dan glob untuk manajemen file

2. Inisialisasi parameter awal:

- epochs = 100
- lr (learning rate) = 1e-3
- batch\_size = 64
- img\_dims = (96, 96, 3) # Dimensi gambar (tinggi, lebar, channel)

3. Muat *dataset* gambar:

- data = []
- labels = []
- image\_files = Ambil semua *path file* gambar dari dataset menggunakan glob

4. Loop untuk setiap gambar di *image\_files*:

- Baca gambar menggunakan *cv2.imread()*
- *Resize* gambar ke ukuran *img\_dims* menggunakan *cv2.resize()*
- Ubah gambar menjadi *array* menggunakan *img\_to\_array()*
- Tambahkan array gambar ke dalam *list* data
- Ambil label dari *path* gambar (label "woman" -> 1, label lainnya -> 0)
- Tambahkan label ke dalam *list labels* dalam format *[[label]]*

5. *Pre-processing*:

- Konversi *list* data dan *labels* menjadi *numpy array*
- Normalisasi data gambar ke rentang [0, 1]

6. Bagi *dataset* menjadi data latih dan data uji menggunakan *train\_test\_split*:

- *trainX, testX, trainY, testY* = *train\_test\_split(data, labels, test\_size=0.2, random\_state=42)*

7. Augmentasi dataset:

- Buat *ImageDataGenerator* untuk augmentasi gambar (rotasi, shift, zoom, dll)

8. Bangun model CNN:

- Definisi fungsi *build(width, height, depth, classes)* untuk membuat model *Sequential*
- Tambahkan layer *Conv2D, Activation, BatchNormalization, MaxPooling2D, Dropout, dan Dense*
- Gunakan *Activation "sigmoid"* untuk *output* karena klasifikasi biner

9. Kompilasi model:

- *Optimizer* menggunakan Adam dengan *learning rate lr*
- *Loss function* menggunakan "binary\_crossentropy"
- Metrik evaluasi menggunakan "accuracy"

10. Latih model menggunakan *fit\_generator*:

- Gunakan augmentasi data generator untuk data latih

- Validasi pada data uji

- Tentukan *steps\_per\_epoch* berdasarkan panjang data latih dibagi *batch\_size*

- Lakukan pelatihan selama epochs

11. Simpan model hasil pelatihan ke dalam file "gender\_detection.model"

12. Visualisasi training/validation loss dan accuracy:

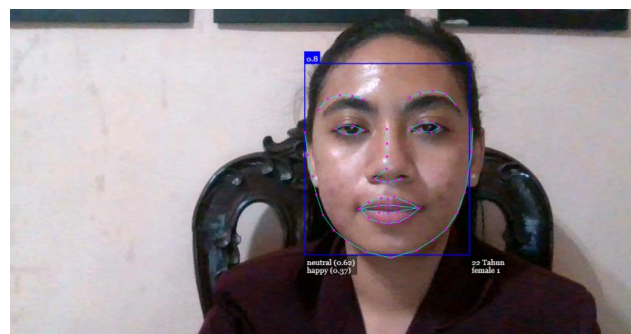
- Plot menggunakan *matplotlib.pyplot*
- Simpan plot sebagai "plot.png"

Sesudah mekanisme pengaturan alokasi penempatan direktori, tahapan berikutnya merupakan menyediakan beberapa *dataset* yang telah kita alokasikan untuk data *training* dan data testing dengan tingkat akurasi yang ditentukan oleh *tensorflow* dan juga keras. Pada pengoperasian tahap ini mengaplikasikan sebuah fungsi yang bernama *ImageDataGenerator* yang terdapat di dalam *library TensorFlow* itu sendiri.

Pada tahap berikutnya melakukan sebuah tahap mekanisme dengan menjalankan data *training* dan *accuracy* serta testing yang telah dibagi menjadi beberapa tahap bagian. Pada saat data selesai dilatih maka diperoleh sebuah hasil seberapa tepat akurasi dan tingkat kegagalan pada sebuah sistem tersebut yang dapat dilihat pada Gambar 15. Pengujian program menggunakan beberapa foto maupun deteksi secara langsung di layar untuk mengecek apakah prediksi deteksi jenis kelamin sudah sesuai atau belum dengan wajah yang dideteksi.

### Pengujian Sistem

Pengujian Setelah proses mekanisme perancangan serta implementasi tahap *source code* telah dilewati, pada tahap ini akan menunjukkan sebuah pengoperasian berhasil atau tidaknya sebuah sistem yang telah di implementasikan dengan metode *Convolutional Neural Network* dengan menjalankan model kamera pada *library* yang terdapat di dalam *Tensorflow* dan juga Bahasa pemrograman *Python* tersebut. Pada saat kamera diaktifkan maka sistem akan menangkap hasil *recording* kemudian di *capture* menjadi gambar yang terdapat sebuah kernel seperti Gambar 15. Kernel serta *frame* yang dibuat akan otomatis menangkap hasil rekaman layar kamera dan juga identifikasinya.



Gambar 15. Pengujian Sistem Percobaan Pertama dengan Model Pada Tensorflow

Pada pengujian pertama tingkat akurasi kernel pada identifikasi jenis kelamin dengan tingkat akurasi 80% namun obyek wajah, maka perlu dilakukan percobaan kedua agar tingkat *training and accuracy* berjalan sesuai yang diinginkan dan juga yang dibutuhkan. Percobaan kedua pada sebuah sistem tersebut dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengujian Sistem Percobaan Kedua dengan Model Pada Tensorflow

Pada tahap percobaan kedua telah berhasil mendeteksi jenis kelamin dengan sebuah obyek wajah di belakang obyek yang pertama dengan tingkat akurasi jenis kelamin perempuan sebesar 100 % di karena kan obyek wajah pertama mendeteksi perempuan dengan hidung, dan tingkat akurasi obyek wajah kedua juga sama sebesar 100%. Maka sistem berjalan dengan tingkat persentase akurasi yang tinggi, dan tingkat akurasi *error* rendah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Identifikasi ini juga memiliki tujuan untuk fitur-fitur penting dalam citra wajah yang berperan dalam klasifikasi jenis kelamin. Dengan memanfaatkan perancangan *CNN* yang kompleks seperti *Teachable Machine* dan *Visual studio code*, untuk mengidentifikasi menggunakan fitur-fitur yang relevan dalam proses klasifikasi tersebut.

Mekanisme dan implementasi pada penelitian ini dengan menerapkan sebuah Bahasa pemrograman *python* dan sebuah *library* yang bernama *Tensorflow* serta *keras*. *Dataset* pada penelitian mendapatkan perolehan dari beberapa pengujian yang telah dilakukan yaitu memperoleh sebuah persentase tingkat akurasi ketepatan pada sebuah sistem sebesar 99%. Klasifikasi pengenalan ekspresi wajah menggunakan masker atau tidak dengan mengimplementasikan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* diperlukan tahapan kecermatan serta ketelitian dan juga kondisi pengoperasian. Kondisi pengoperasian merupakan sebuah waktu yang diperlukan pada saat sistem sedang menjalankan sebuah proses performansi. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya menjabarkan bahwa metode *Convolutional Neural Network (CNN)* benar-benar efektif untuk implementasi sistem klasifikasi pada pengenalan wajah seseorang.

Pada pelatihan data yang dilakukan dengan 50 *epoch* dan *optimizer* Adam telah mencapai pada data uji. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa model *CNN* dengan menggunakan fitur-fitur *Teachable machine* dan *Visual studio code* dapat menjadi alat yang efektif

dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan *dataset* perempuan ataupun laki-laki.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Satriawan, M. A., & Widhiarso, W. (2023). Klasifikasi Pengenalan Wajah Untuk Mengetahui Jenis Kelamin Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Algoritme*, 4(1), 43-52.
- [2] Abhirawa, Halprin, Jondri, And Anditya Arifianto. 2017. Pengenalan Wajah Menggunakan Convolutional Neural Networks (Cnn). *E-Proceeding Of Engineering* 4(3): 4907-4916.
- [3] Aldiani, D., Dwilestari, G., Susana, H., Hamonangan, R., & Pratama, D. (2024). Implementasi Algoritma Cnn Dalam Sistem Absensi Berbasis Pengenalan Wajah. *Jurnal Informatika Polinema*, 10(2), 197-202.
- [4] Arifandi, A. (2022). Identifikasi Dan Prediksi Umur Serta Jenis Kelamin Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn). *Rainstek: Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 4(2), 89-96.
- [5] Fadli, B. A., & Winarno, E. (2023). Pengenalan Wajah Dengan Face-API. *Js Berbasis Cnn Dan Geolokasi Menggunakan Equirectangular Approximation*. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 19(2), 935-944.
- [6] Firmansyah, R., & Siswanto, S. (2023). Penerapan Algoritma Cnn Untuk Mengenali Jenis Kelamin Yang Berinteraksi Pada Video Advertising. *Kresna: Jurnal Riset Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 166-173.
- [7] Hermawan, E. (2021). Klasifikasi Pengenalan Wajah Menggunakan Masker Atau Tidak Dengan Mengimplementasikan Metode Cnn (Convolutional Neural Network). *Jurnal Industri Kreatif Dan Informatika Series (Jikis)*, 1(1), 33-43.
- [8] Ilhami, M. F. A., & Supriyanto, A. (2023). Deteksi Wajah Jenis Kelamin Dengan Fitur Hijab Dan Tidak Berhijab Menggunakan Jaringan Saraf Konvolusi. *Intecom: Journal Of Information Technology And Computer Science*, 6(2), 693-701.
- [9] M.K. Anam, "82 Metode Eigenface / Principle Component Analysis (Pca) Untuk Identifikasi Wajah Manusia," *Jutis (Jurnal Teknik Informatika)*, Vol. 6, Pp.82-88, Feb. 2020.
- [10] M. Verdiansyah And A. Solichin, "Identifikasi Wajah Pada Rekaman Video Zoom Untuk Presensi Kuliah Daring Dengan Metode Haar Cascade Dan Algoritma Convolutional Neural Network," *Jurnal Ilmiahinformatika*, Vol. 7, Pp. 117-127, Dec. 2022.
- [11] Nst, N. F. R. (2018). Metode Convolutional Neural Network Untuk Pengenalan Citra Wajah (Doctoral Dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- [12] Pradana, A. I., & Wijiyanto, W. (2024). Identifikasi Jenis Kelamin Otomatis Berdasarkan Mata Manusia Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) Dan Haar Cascade

Classifier. G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan, 8(1), 502-511..

- [13] Salawazo, V. M. P., Gea, D. P. J., Gea, R. F., & Azmi, F. (2019). Implementasi Metode Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Penegalan Objek Video Cctv. Jurnal Mantik Penusa, 3(1.1).
- [14] Sari, Y. (2022). Klasifikasi Jenis Kelamin Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (Cnn) Dengan Data Wajah Manusia.