

Eksperimen Pengenalan Wajah dengan fitur *Indoor Positioning System* menggunakan Algoritma CNN

Yessi Hartiwi¹, Errissya Rasywir², Yovi Pratama³, Pareza Alam Jusia⁴

^{1,2,3,4}Universitas Dinamika Bangsa Jambi

e-mail: ¹yessihartiwi.stikom@gmail.com, ²errissya.rasywir@gmail.com, ³yovi.pratama@gmail.com, ⁴parezaalam@gmail.com

Abstract - Facial recognition work combined with the facial owner's position estimation feature can be utilized in various everyday applications such as face attendance with position detection. Based on this, this study offers a system testing experiment that can be run with facial recognition features and an Indoor Positioning System (IPS) to automatically check the location of the owner of the face. Recently, deep learning algorithms are the most popular method in the world of artificial intelligence. Currently, the Deep Learning algorithm toolbox has provided various programming language platforms. Departing from research findings related to deep learning, this study utilizes this method to perform facial recognition. The system we offer is also capable of checking the position or whereabouts of objects using Indoor Positioning System (IPS) technology. Facial recognition evaluation using CNN obtained a maximum value = 92.89% and an accuracy error value of 7.11%. Meanwhile, the average accuracy obtained is 91.86%. In the evaluation of the estimated position tested using DNN, the highest value of r2 score is 0.934, the lowest is 0.930 and an average is 0.932 and the highest value is MSE is 4.578, the lowest is 4.366 and the average is 4.475. This shows that the facial recognition process that is tested is able to produce good values but not the position estimation process.

Keywords: Face Recognition, IPS, CNN, MSE, Accuraccy.

Abstrak - Pengenalan wajah yang dipadukan dengan fitur estimasi posisi pemilik wajah dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi sehari-hari seperti absensi wajah dengan deteksi posisi. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini menawarkan percobaan pengujian sistem yang dapat dijalankan dengan fitur pengenalan wajah dan Indoor Positioning System (IPS) untuk secara otomatis mengecek lokasi pemilik wajah. Baru-baru ini, algoritme pembelajaran mendalam adalah metode paling populer di dunia kecerdasan buatan. Saat ini toolbox algoritma Deep Learning telah menyediakan berbagai platform bahasa pemrograman. Berangkat dari temuan penelitian terkait deep learning, penelitian ini menggunakan metode tersebut untuk melakukan pengenalan wajah. Sistem yang kami tawarkan juga mampu memeriksa posisi atau keberadaan objek dengan menggunakan teknologi Indoor Positioning System (IPS). Evaluasi pengenalan wajah menggunakan CNN diperoleh nilai maksimum = 92,89% dan nilai kesalahan akurasi 7,11%. Sedangkan rata-rata akurasi yang diperoleh adalah 91,86%. Pada evaluasi estimasi posisi yang diuji menggunakan DNN, nilai tertinggi r2 skor 0,934, terendah 0,930 dan rata-rata 0,932 dan nilai tertinggi MSE 4,578, terendah 4,366 dan rata-rata 4,475. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengenalan wajah yang diujikan mampu menghasilkan nilai yang baik namun tidak mampu menghasilkan nilai estimasi posisi.

Kata Kunci: Pengenalan Wajah, IPS, CNN, MSE, Akurasi.

PENDAHULUAN

Selama ini absensi dilakukan secara manual dan tradisional dimana harus menandatangani kolom kehadiran yang telah disediakan sebagai bukti kehadiran. Sebenarnya, banyak teknologi yang sudah disediakan vendor komersial adalah dengan penggunaan mesin *fingerprint* (Mulyawan, Irawan, & Brianorman, 2015). Namun, pihak institusi akan mengalami beban biaya yang cukup besar dengan pengadaan mesin tersebut, apalagi ditambah biaya pemeliharaan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini menawarkan sistem mampu melakukan fitur pengenalan wajah dan *Indoor Positioning System* (IPS) untuk otomatis keberadaan pemilik wajah.

Sebelumnya, banyak penelitian yang mengembangkan otomatisasi absensi, antara lain dengan menggunakan teknologi *fingerpint*, RFID, SMS *gateway*, pengenalan wajah (Kurniawan, Akuwan, & Ramadijanti, 2014; Mulyawan et al., 2015) dengan berbagai algoritma (*template matching*, *JST*, *eigenface*, *vector quantization*) maupun penerapan sistem informasi. Penggunaan biometrik untuk identifikasi merupakan salah satu teknologi keamanan yang akurat dan sulit untuk dimanipulasi (Fachruddin et al., 2018; Ranjan, Patel, & Chellappa, 2015). Sidik jari dan wajah manusia merupakan objek biometrik yang mudah dipindai dan diproses. Banyak algoritma yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya yang

berhasil melakukan identifikasi (Azzeh, 2012; Egorov, Shtanko, & Minin, 2015; Kurniawan et al., 2014).

Baru-baru ini, algoritma *Deep Learning* merupakan metode terpopuler dalam dunia kecerdasan buatan (Kamilaris & Prenafeta-Boldú, 2018; W. Liu et al., 2017). Saat ini, *toolbox* algoritma *Deep Learning* sudah banyak disediakan berbagai platform bahasa pemrograman. Berangkat dari temuan riset terkait *Deep Learning*, penelitian ini memanfaatkan metode tersebut untuk melakukan pengenalan wajah. Sistem yang kami tawarkan juga mampu melakukan pengecekan posisi atau keberadaan objek.

Dalam penelitian ini, kami melakukan, mengevaluasi dan menganalisis hasil penerapan algoritma *deep learning* pada sistem eksperimen pengenalan wajah dengan *Indoor Positioning System*. dengan harapan dapat mengurangi celah kecurangan mahasiswa dalam melakukan absensi. Selain itu, penelitian ini kami harapkan mengembangkan aplikasi absensi dengan teknologi pengenalan wajah yang diharapkan berakurasi tinggi serta dapat mengetahui hasil pemanfaatan *deep learning* pada aplikasi absensi dengan teknologi pengenalan wajah.

1. Teknik Pengenalan Wajah

Sebelumnya, berbagai penelitian terdahulu mengenai pengenalan wajah yang dimanfaatkan untuk sistem absensi telah menerapkan berbagai algoritma antara lain *template matching*, *JST*, *eigenface*, *vector quantization* (Mayer & Steinebach, 2017; Parkhi, Vedaldi, & Zisserman, 2015; Supriana & Pratama, 2017).

CNN telah digunakan oleh media sosial seperti *Facebook* untuk melakukan pengenalan wajah, penelitian terkait lainnya telah menyatakan CNN sangat berhasil melakukan identifikasi wajah, pengenalan ekspresi, deteksi jumlah wajah, segmentasi objek wajah dibanding algoritma pembelajaran mesin yang lama. Bahkan akurasi pengenalan wajah mencapai rata-rata hingga 90% keatas. Berikut ini adalah contoh jaringan CNN yang dikembangkan untuk pengembangan aplikasi pengenalan ekspresi wajah (Wang et al., 2019).

2. Teknik *Indoor Positioning System* (IPS)

Indoor positioning system (IPS) merupakan jaringan perangkat yang digunakan untuk menemukan objek atau orang (Mohammadi, Al-Fuqaha, Guizani, & Oh, 2018). Teknologi GPS dan teknologi satelit lainnya tidak memiliki ketepatan dalam mencari posisi objek di dalam ruang. Berbagai macam teknik dan perangkat digunakan untuk menyediakan *positioning* dalam ruangan mulai dari perangkat seperti *smartphone*, WiFi dan *bluetooth*, kamera digital.

Pemanfaatan *Indoor positioning system* (IPS) telah dimanfaatkan secara luas dalam industri komersial, militer, ritel, dan pelacakan inventaris. Metode *Indoor positioning system* (IPS) juga telah dilakukan dengan berbagai algoritma kecerdasan buatan seperti *Naïve bayes*, *K-Nearest Neighbor*, *Support Vector Machine* dan juga *Deep Learning* (Bonde, 2015; Felix, Siller, & Alvarez, 2016; Mohammadi et al., 2018).

3. *Deep Learning*

Deep learning (DL) dikenal juga sebagai *deep structured learning* yang berarti pembelajaran hierarkis yang mendalam (Yoki Donzia & Kim, 2018). DL merupakan bagian dari metode pembelajaran mesin (*machine learning*) berdasarkan jaringan saraf tiruan (*artificial neural network*) yang lebih mendalam. Pembelajaran mesin yang dilakukan dapat bersifat terawasi (*supervised learning*), semi-terawasi (*semisupervised learning*) atau tidak terawasi (*unsupervised learning*) (Kamilaris & Prenafeta-Boldú, 2018).

Kelebihan terbesar dari algoritma *Deep Learning* seperti yang dibahas diberbagai penelitian yang telah menggunakan metode ini pada berbagai kasus adalah bahwa mereka mencoba mempelajari fitur tingkat tinggi pada objek yang dilatih dari data secara bertahap dan mendalam. Kelebihan ini menghilangkan atau memotong proses ekstraksi fitur objek. *Deep Learning* jika dibanding algoritma komputer tradisional pada tugas *computer vision* dapat secara ringkas menemukan dan mendeskripsikan fitur dari gambar untuk membantu membedakan objek atau kelas objek. Selain itu, keakuratan dan kecepatan *Deep Learning* dalam pemrosesan dan identifikasi gambar yang diambil dari kamera telah dikembangkan selama beberapa dekade terbukti handal (Kamilaris & Prenafeta-Boldú, 2018).

4. Evaluasi Sistem Eksperimen

Evaluasi untuk klasifikasi pengenalan wajah, penelitian ini menggunakan sistem akurasi yang merupakan sistem evaluasi umum digunakan. Khusus untuk fitur *Indoor positioning system* (IPS) untuk menentukan posisi objek digunakan evaluasi *Mean Square Error* (MSE) (Y. Liu, Xia, Wang, Zhu, & Yuan, 2017). Selanjutnya, proses *object construction* untuk model *evaluate* dari parameter input dan output untuk dievaluasi menggunakan model MSE juga sudah disediakan beberapa bahasa pemrograman salah satunya python. Dalam evaluasi MSE dibutuhkan nilai input dan output untuk dicari selisihnya. Selanjutnya dilakukan evaluasi antara nilai prediksi dengan nilai target dalam menentukan posisi (Felix et al., 2016).

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini dijelaskan alur metodologi penelitian Sistem eksperimen Dengan Fitur

Pengenalan Wajah dan *Indoor Positioning System* menggunakan Algoritma *Deep Learning*. Berikut penjelasan dari tahapan penelitian yang dilakukan:

1. Identifikasi Proses Pengenalan Wajah

Dalam kegiatan ini ditemukan apa yang menjadi masalah sehingga perlu di bangun Sistem Eksperimen Pengenalan Wajah dan *Indoor Positioning System* menggunakan Algoritma *Deep Learning*.

Absensi atau rekapan data kehadiran dalam perkuliahan merupakan salah satu elemen terpenting dalam kegiatan tersebut. Namun proses pencatatan absensi yang manual dapat menimbulkan beberapa masalah. Antara lain kecurangan dengan cara titip absen dan dosen juga dapat mengadakan pertemuan yang tidak sesuai dengan frekuensi kegiatan. Dengan kemajuan teknologi seharusnya masalah seperti ini dapat menangani masalah tersebut. Dalam penelitian ini, kami menawarkan sistem yang melakukan eksperimen pengenalan wajah.

2. Analisis Solusi yang diajukan

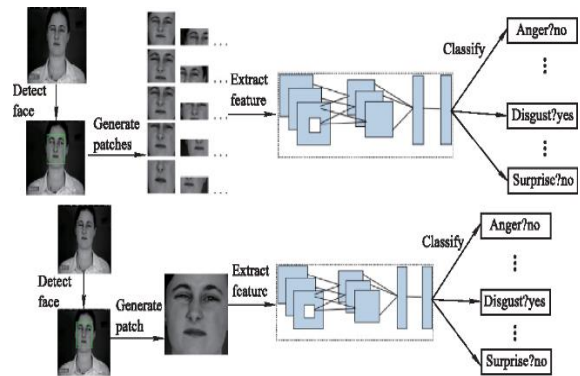
Dalam kegiatan ini dilakukan analisis solusi yang diajukan dalam penelitian sistem eksperimen pengenalan wajah dan *Indoor Positioning System* menggunakan Algoritma *Deep Learning*.

Dengan fungsi penentuan posisi ini, teknologi *Indoor positioning system* (IPS) dapat ditambahkan sebagai fitur pengecekan objek mahasiswa yang melakukan absensi. Sehingga bisa diketahui posisi mahasiswa apakah benar didalam kelas atau tidak saat melakukan absensi dengan identifikasi wajah. Teknologi *Indoor positioning system* (IPS) dapat dilakukan dengan memanfaatkan sinyal yang terdapat pada *smartphone* yang digunakan untuk absensi. Pemanfaatan *Indoor positioning system* (IPS) pada aplikasi absensi mahasiswa pengenalan wajah dapat meningkatkan keakuratan

3. Implementasi Pengenalan Wajah Dengan *Deep Learning*

Dalam kegiatan ini dilakukan implementasi sistem absensi pengenalan wajah dan *Indoor Positioning System* menggunakan Algoritma *Deep Learning*.

Dalam penelitian ini, algoritma *Deep Learning* yang digunakan adalah algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) yang telah diuji dalam berbagai penelitian tentang pengolahan citra (gambar).



Gambar 1. Jaringan CNN Dalam Pengenalan Ekspresi Wajah (Parkhi et al., 2015)

Penggunaan biometrik untuk identifikasi merupakan salah satu teknologi keamanan yang akurat dan sulit untuk dimanipulasi. Sidik jari dan wajah manusia merupakan objek biometrik yang mudah dipindai dan diproses.

Banyak algoritma yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya yang berhasil melakukan identifikasi. Baru-baru ini, algoritma *Deep Learning* merupakan metode terpopuler dalam dunia kecerdasan buatan. Saat ini, *toolbox* algoritma *Deep Learning* sudah banyak disediakan berbagai platform bahasa pemrograman.

Berangkat dari temuan riset terkait *Deep Learning*, penelitian ini memanfaatkan metode tersebut untuk melakukan pengenalan wajah. Sistem yang kami tawarkan juga mampu melakukan pengecekan posisi atau keberadaan objek.

4. Pengujian dan Evaluasi Pengenalan Wajah Dengan CNN

Dalam kegiatan ini dilakukan pengujian sistem pengenalan wajah dengan *Indoor Positioning System* menggunakan Algoritma *Deep Learning*. Fungsi evaluasi pada penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa akurat fitur pengenalan wajah dan *Indoor positioning system* (IPS).

Dalam penelitian ini, pekerjaan evaluasi dilakukan dengan menggunakan *library* jadi pada bahasa pemrograman. Terdapat banyak method instan yang dapat digunakan untuk melakukan evaluasi keakuratan sistem, seperti method yang mampu melakukan tugas penyimpanan nilai bobot dari semua layer *Deep Learning* untuk dievaluasi.

Khusus untuk fitur *Indoor positioning system* (IPS) untuk menentukan posisi objek digunakan evaluasi *Mean Square Error* (MSE). Selanjutnya, proses *object construction* untuk model *evaluate* dari parameter input dan output untuk dievaluasi menggunakan model MSE juga sudah disediakan beberapa bahasa pemrograman salah satunya python.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, ditampilkan beberapa hasil dari pengujian penelitian yang kami lakukan dalam melakukan task pengenalan wajah dengan menggunakan algoritma CNN yang di-collecting menggunakan interface program yang dilengkapi dengan pengambilan posisi menggunakan IPS (*Indoor Positioning System*) untuk mengetahui posisi si pemilik wajah dalam ruangan.

a. Analisis Hasil *Running* Program Pengenalan Wajah dengan CNN.

Cuplikan kode program berikut ini adalah sintak yang digunakan untuk memanggil library dan kelas yang berisi method dan fungsi untuk melakukan klasifikasi dengan menggunakan algoritma CNN:

```
import numpy as np
from keras import layers
from keras.preprocessing.image import
ImageDataGenerator
reg_nilai=[]
lr_nilai=[]
pengujian_loss=[]
pengujian_akurasi=[]
```

Berikut ini adalah cuplikan kode untuk mendefinisikan arsitektur dari proses klasifikasi pengenalan citra wajah dengan menggunakan algoritma CNN.

```
sampel=models.Sequential()
sampel.tambah(lapisan.Conv2D(26,(3,3), aktivasi
='relu',input_bentuk=(80,80,3)))
sampel.tambah(lapisan.TerbesarPool2D((3,3)))
sampel.tambah(lapisan.Conv2D(64,(3,3), aktivasi
='relu'))
sampel.tambah(lapisan.TerbesarPool2D(3,3))
sampel.tambah(lapisan.Conv2D(128,(2,2), aktivasi
='relu'))
sampel.tambah(lapisan.TerbesarPool2D((3,3)))
sampel.tambah
(lapisan.Conv2D(128,(3,3),aktivasi='relu'))
```

Cuplikan berikut ini adalah kode program untuk menskalakan gambar menjadi ukuran 255x 255 pixel. Selain itu, kode program di bawah ini juga melakukan pencarian data kedalam direktori penyimpanan citra dalam komputer.

```
datalatih_datajen = CitraJenerator(rescale=1./255)
uji_datajen= CitraJenerator (rescale=1./255)
datalatih_jenerator= datalatih
_datajen.flowdirektori(
    datalatih_direktori,
    sasaran_ukuran=(80,80),
    batch_ukuran =30)
```

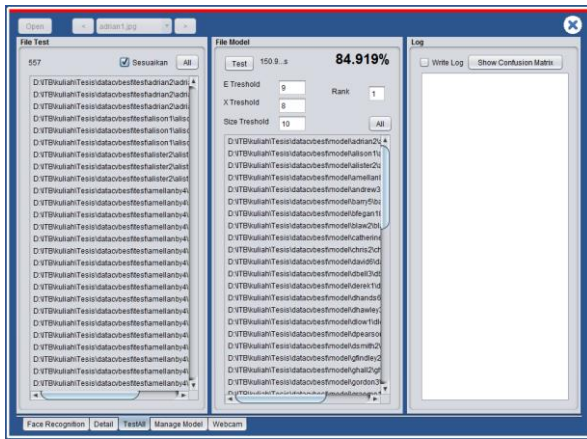
```
uji_jenerator=uji_dataJen.flowdirektori (
    datauji_direktori,
    sasaran_ukuran =(80,80),
    batch_ukuran =30)
```

Berikut ini adalah cuplikan kode program untuk menyimpan model yang digunakan untuk pengujian data dengan algoritma CNN, selain itu juga di plotkan nilai akurasinya.

```
history=model.fit_jenerator(datalatih_jenerator,
    steps_per_iterasi =100,
    iterasi =5,
    validasi_data=uji_jenerator,
    validasi_langkah=50)
reg_val.append(reg)
lr_val.append(lr)
uji_loss.append(history.history['val_loss'])
uji_akurasi.append(history.history['val_
akurasi'])
akurasi=history.history[' akurasi ']
uji_akurasi =history.history['val_ akurasi ']
uji_loss=history.history['val_loss']
iterasi =rentang(1,len(akurasi)+1)
plt.plot(iterasi, akurasi,'bo',label=Akurasi Pelatihan)
plt.plot(iterasi, uji _ akurasi,'b',label='Akurasi
Pengujian')
plt.title(' Akurasi Pelatihan & Pengujian')
terbesar_uji_akurasi =terbesar (uji_ akurasi [0])
terkecil_uji_loss= terkecil (uji_loss[0])
for i in rentang(terbesar_count):
    penampung1= terbesar (uji_ akurasi [i])
    if(penampung1 >=terbesar_uji_ akurasi):
        terbesar_uji_ akurasi = penampung
    penampung2=terkecil(uji_loss[i])
    if(penampung 2< terkecil_uji_loss):
        terkecil_uji_loss= penampung2
    print ('Nilai Maksimal Pengujian:', terbesar_uji_
akurasi)
    print ('Nilai Minimum Pengujian:', terkecil_uji_loss)
```

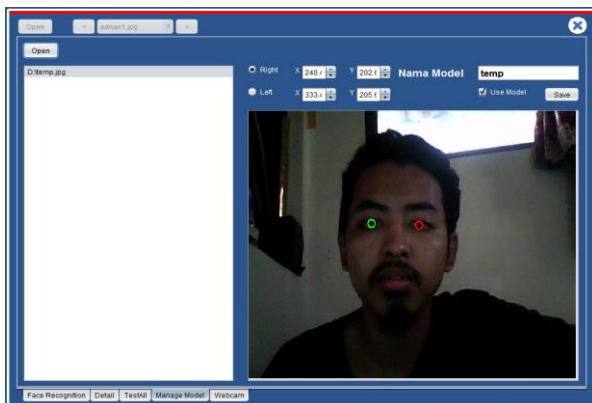
b. Analisis Hasil Program Pengenalan Wajah dengan CNN.

Berikut ini adalah tampilan sistem eksperimen kami yang melakukan fungsi pengenalan wajah dengan menggunakan algoritma CNN. Untuk metode, kami memanfaatkan *library* dan *tools* Bahasa pemrograman Python yang dapat melakukan fungsi pengenalan wajah secara otomatis.



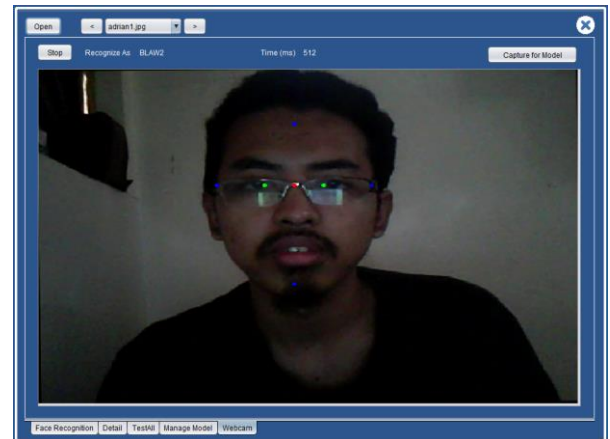
Gambar 2. Tampilan *Batch Testing*

Tampilan pada gambar 2 di atas, melakukan proses pengenalan wajah menggunakan data citra wajah dengan ukuran 80x80 piksel sebanyak 200 citra wajah yang diambil di gedung kampus Universitas Dinamika Bangsa Jambi dengan menggunakan Gadget Laptop. Bersama dengan pengambilan citra wajah kami juga menggunakan data sinyal Wi-fi untuk memperoleh posisi pengambilan posisi pemilik citra wajah. Data ini dijadikan sebagai label pada data *training*.



Gambar 3. Tampilan Pengelolaan Model

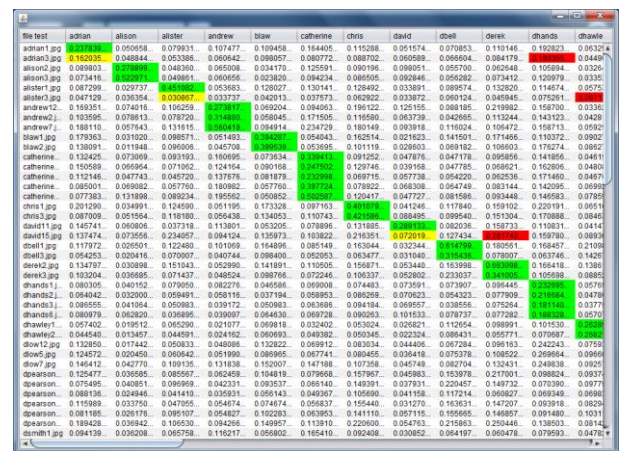
Gambar 3 di atas merupakan tampilan proses menangkap citra wajah oleh algoritma. Posisi wajah ditandai dengan pengambilan posisi mata pada wajah manusia. Tampilan ini melakukan pelabelan nama file citra wajah, pelabelan posisi pengambilan citra untuk keperluan data training yang akan digunakan pada proses pengujian sebagai model.



Gambar 4. Tampilan Pengenalan Wajah menggunakan Webcam.

Gambar 4 adalah tampilan hasil pengenalan wajah. Proses pengenalan ini dilakukan secara otomatis oleh library CNN yang telah disediakan Bahasa pemrograman Python. Secara umum, *Interface* ini melakukan pengambilan data citra, posisi pengambilan citra serta proses training dan testing pengenalan wajah.

c. Analisis Hasil Evaluasi Pengenalan Wajah dengan CNN.



Gambar 5. Tampilan *Confusion Matrix*

Pada gambar 5, merupakan tampilan hasil evaluasi pengenalan wajah. Bagian warna hijau menggambarkan bahwa test *image* berhasil dicocokkan dengan model yang sama yang memiliki *voting* tertinggi, warna kuning menggambarkan bahwa dimana test *image* seharusnya berhasil dicocokkan, sedangkan warna merah menggambarkan *voting* tertinggi yang salah.

Pada hasil confusion matrix yang di generate oleh sistem eksperimen kami diperoleh hasil Akurasi Pengujian Maksimum = 92,89% dan nilai error akurasi 7.11%. Sedangkan, untuk rata- rata akurasi yang diperoleh adalah bernilai 91.86%.

d. Analisis Hasil Estimasi Posisi (IPS) pada Pengenalan Wajah.

Berikut hasil yang didapatkan berdasarkan skenario uji yang sudah ditentukan pada sesi sebelumnya. Akurasi pengenalan ini dilakukan pada masing-masing database yang digunakan.

Tabel 1. Daftar Nilai Cuplikan Estimasi Posisi (IPS)

-84;-57;-100;83;-61;-69;-100;-100;-100;7;5;1
-84;-55;-100;83;-61;-69;-100;-100;-100;7;5;1
-79;-54;-100;88;-63;-73;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-61;-100;88;-63;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-60;-100;88;-63;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-81;-56;-100;88;-63;-71;-100;-100;-100;7;5;1
-89;-56;-100;81;-63;-71;-100;-100;-100;7;5;1
-89;-55;-100;81;-63;-71;-100;-100;-100;7;5;1
-89;-56;-100;87;-63;-71;-100;-100;-100;7;5;1
-89;-55;-100;87;-63;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-82;-61;-100;85;-64;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-82;-57;-100;85;-64;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-82;-57;-100;86;-64;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-82;-60;-100;86;-64;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-85;-60;-100;87;-62;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-83;-63;-100;87;-62;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-83;-61;-100;87;-62;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-91;-54;-100;87;-62;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-91;-57;-100;86;-95;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-82;-53;-100;86;-95;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-82;-57;-100;90;-95;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-88;-57;-100;90;-95;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-88;-60;-100;86;-63;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-87;-59;-100;86;-63;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-87;-56;-100;79;-63;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-79;-54;-100;79;-63;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-79;-55;-100;87;-63;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-59;-100;87;-63;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-60;-100;87;-64;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-82;-62;-100;87;-64;-65;-100;-100;-100;7;5;1
-82;-64;-100;89;-64;-65;-100;-100;-100;7;5;1
-82;-63;-100;89;-64;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-82;-63;-100;86;-64;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-82;-65;-100;86;-64;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-84;-63;-100;88;-64;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-77;-65;-100;88;-64;-66;-100;-100;-100;7;5;1
-77;-65;-100;86;-65;-66;-100;-100;-100;7;5;1
-74;-64;-100;86;-65;-66;-100;-100;-100;7;5;1
-74;-60;-100;84;-65;-66;-100;-100;-100;7;5;1
-74;-63;-100;84;-65;-68;-100;-100;-100;7;5;1
-74;-62;-100;87;-95;-68;-100;-100;-100;7;5;1
-85;-63;-100;87;-95;-68;-100;-100;-100;7;5;1
-85;-64;-100;95;-95;-68;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-63;-100;95;-95;-68;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-61;-100;89;-63;-68;-100;-100;-100;7;5;1
-76;-63;-100;89;-63;-68;-100;-100;-100;7;5;1
-76;-63;-100;90;-63;-68;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-64;-100;90;-63;-68;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-64;-100;87;-65;-68;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-66;-100;87;-65;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-66;-100;87;-64;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-63;-100;87;-64;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-62;-100;100;-64;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-74;-62;-100;100;-64;-75;-100;-100;-100;7;5;1
-74;-62;-100;100;-65;-75;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-61;-100;100;-65;-75;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-64;-100;100;-64;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-63;-100;100;-64;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-61;-100;100;-58;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-80;-61;-100;100;-58;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-80;-62;-100;100;-58;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-85;-61;-100;100;-58;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-85;-60;-100;100;-63;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-60;-100;100;-63;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-62;-100;100;-63;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-61;-100;100;-63;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-60;-100;100;-95;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-77;-60;-100;100;-95;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-77;-61;-100;100;-95;-75;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-59;-100;100;-95;-75;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-56;-100;100;-62;-75;-100;-100;-100;7;5;1
-76;-58;-100;100;-62;-75;-100;-100;-100;7;5;1
-76;-55;-100;100;-62;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-74;-59;-100;100;-62;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-74;-58;-100;100;-62;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-85;-55;-100;100;-62;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-85;-57;-100;100;-62;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-86;-61;-100;100;-62;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-76;-54;-100;100;-62;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-76;-55;-100;100;-62;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-76;-55;-100;100;-62;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-76;-54;-100;100;-62;-72;-100;-100;-100;7;5;1

-75;-63;-100;100;-65;-75;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-64;-100;100;-65;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-64;-100;100;-64;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-63;-100;100;-64;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-61;-100;100;-58;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-80;-61;-100;100;-58;-70;-100;-100;-100;7;5;1
-80;-62;-100;100;-58;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-85;-61;-100;100;-58;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-85;-60;-100;100;-63;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-60;-100;100;-63;-67;-100;-100;-100;7;5;1
-95;-62;-100;100;-63;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-61;-100;100;-63;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-60;-100;100;-95;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-77;-60;-100;100;-95;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-77;-61;-100;100;-95;-75;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-59;-100;100;-95;-75;-100;-100;-100;7;5;1
-75;-56;-100;100;-62;-75;-100;-100;-100;7;5;1
-76;-58;-100;100;-62;-75;-100;-100;-100;7;5;1
-76;-55;-100;100;-62;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-74;-59;-100;100;-62;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-74;-58;-100;100;-62;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-85;-55;-100;100;-62;-78;-100;-100;-100;7;5;1
-85;-57;-100;100;-62;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-86;-61;-100;100;-62;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-76;-54;-100;100;-62;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-76;-55;-100;100;-62;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-76;-55;-100;100;-62;-72;-100;-100;-100;7;5;1
-76;-54;-100;100;-62;-72;-100;-100;-100;7;5;1

Pada tabel 1 ditampilkan nilai estimasi posisi dari data yang dihasilkan. Nilai evaluasi dari hasil proses estimasi posisi yang dilakukan menggunakan nilai evaluasi r^2 score dan nilai MSE.

Tabel 2. Hasil Nilai Evaluasi Estimasi Posisi (IPS) dengan Deep Learning.

Epoch	r2_score	mse
1	0.93032	4.57827
2	0.9308	4.55832
3	0.93115	4.54567
4	0.93105	4.55198
5	0.93115	4.54204
6	0.93141	4.53174
7	0.93194	4.50598
8	0.93239	4.48375
9	0.93273	4.46983
10	0.93301	4.46198
11	0.93313	4.4603
12	0.93343	4.43673
13	0.9338	4.41831
14	0.93392	4.40428
15	0.93418	4.38657
16	0.93435	4.38092
17	0.93461	4.36558

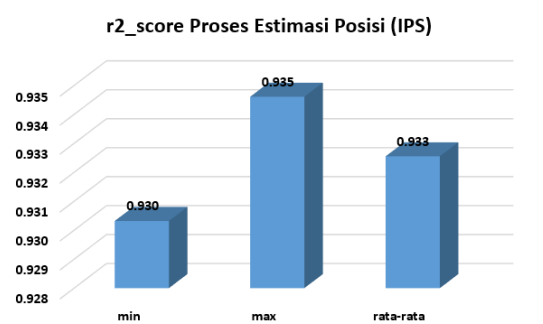
Tabel 2 di atas merupakan nilai hasil evaluasi dari proses estimasi posisi yang diujikan berdasarkan data estimasi posisi yang telah dikoleksi pada langkah awal.

Terdapat 17 epoch iterasi dari proses estimasi posisi yang dihasilkan algoritma Deep Neural Network yang kami gunakan dengan memanfaatkan tool Bahasa Python.

Tabel 3. Detail Nilai Evaluasi Estimasi Posisi (IPS).

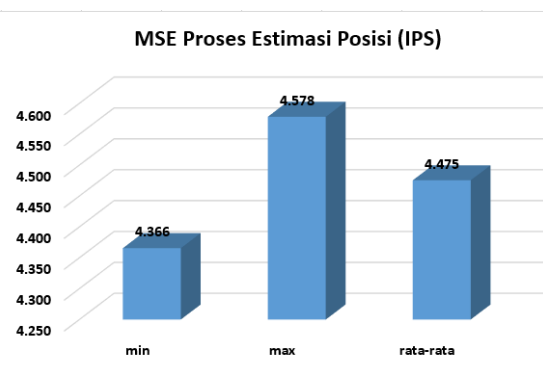
Nilai	r2_score	mse
min	0.930	4.365
max	0.934	4.578
rata-rata	0.932	4.475

Tabel 3 di atas adalah seleksi nilai dari data pada tabel 2. Terdapat dua nilai satuan evaluasi yang digunakan untuk menilai apakah estimasi posisi yang dilakukan sudah baik atau belum. Nilai r2 score nilai MSE menunjukkan *error rate* dari posisi yang diestimasi berdasarkan posisi data *training*.



Gambar 6. Diagram Perbandingan Nilai Evaluasi Estimasi Posisi.

Gambar 6 adalah visualisasi tampilan dari tabel 2. Pada gambar 6 ditampilkan nilai tertinggi, terendah dan rata-rata dari nilai r2 score. Dapat dilihat bahwa nilai tertinggi r2 score bernilai 0.934, terendah 0.930 dan rata-rata 0.932.



Gambar 7. Tampilan Confusion Matrix.

Gambar 7 adalah visualisasi tampilan dari tabel 2. Pada gambar 7 ditampilkan nilai tertinggi, terendah dan rata-rata dari nilai MSE. Dapat dilihat bahwa nilai tertinggi MSE bernilai 4.578, terendah 4.366 dan rata-rata 4.475.

KESIMPULAN

Dari proses pengenalan wajah menggunakan data citra wajah dengan ukuran 80x80 piksel sebanyak 200 citra wajah yang diambil di gedung kampus Universitas Dinamika Bangsa Jambi dengan

menggunakan Gadget Laptop. Bersamaan dengan pengambilan citra wajah kami juga menggunakan data sinyal Wi-fi untuk memperoleh posisi pengambilan posisi pemilik citra wajah. Evaluasi pengenalan wajah menggunakan CNN memperoleh nilai maksimum = 92,89% dan nilai error akurasi 7.11%. Sedangkan, untuk rata-rata akurasi yang diperoleh adalah bernilai 91.86%. Pada evaluasi estimasi posisi yang diuji menggunakan DNN nilai tertinggi r2 score bernilai 0.934, terendah 0.930 dan rata-rata 0.932 serta nilai tertinggi MSE bernilai 4.578, terendah 4.366 dan rata-rata 4.475. Hal ini menunjukkan bahwa, proses pengenalan wajah yang dilakukan pengujian mampu menghasilkan nilai yang baik tapi tidak pada proses estimasi posisi.

REFERENSI

- Azzeh, M. (2012). A replicated assessment and comparison of adaptation techniques for analogy-based effort estimation. *Empirical Software Engineering*, 17(1–2), 90–127. <https://doi.org/10.1007/s10664-011-9176-6>
- Bonde, G. D. (2015). Finding Indoor Position of a Person Using Wi-Fi & Smartphone: A Survey. *International Journal for Innovative Research in Science & Technology*, 1(8), 202–207.
- Egorov, A. D., Shtanko, A. N., & Minin, P. E. (2015). Selection of Viola–Jones algorithm parameters for specific conditions. *Bulletin of the Lebedev Physics Institute*, 42(8), 244–248. <https://doi.org/10.3103/s1068335615080060>
- Fachruddin, F., Rasywir, E., Hendrawan, Pratama, Y., Kisbianty, D., & Borroek, M. R. (2018). Real Time Detection on Face Side Image with Ear Biometric Imaging Using Integral Image and Haar- Like Feature. *2018 International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICECOS)*, 165–170.
- Felix, G., Siller, M., & Alvarez, E. N. (2016). A fingerprinting indoor localization algorithm based deep learning. *2016 Eighth International Conference on Ubiquitous and Future Networks (ICUFN)*, 1006–1011. <https://doi.org/10.1109/ICUFN.2016.7536949>
- Kamilaris, A., & Prenafeta-Boldú, F. X. (2018). Deep learning in agriculture: A survey. *Computers and Electronics in Agriculture*, 147(July 2017), 70–90. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.02.016>
- Kurniawan, Akuwan, A. S., & Ramadijanti, N. (2014). Aplikasi Absensi Kuliah Berbasis Identifikasi Wajah Menggunakan Metode Gabor Wavelet. *Jurnal ICT*, (Face Recognition), 6.
- Liu, W., Wang, Z., Liu, X., Zeng, N., Liu, Y., & Alsaadi, F. E. (2017). A survey of deep neural network architectures and their applications.

- Neurocomputing*, 234(December 2016), 11–26.
<https://doi.org/10.1016/j.neucom.2016.12.038>
- Liu, Y., Xia, S., Wang, Z., Zhu, M., & Yuan, G. (2017). Indoor Fingerprint Positioning Based on Wi-Fi: An Overview. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6(5), 135.
<https://doi.org/10.3390/ijgi6050135>
- Mayer, F., & Steinebach, M. (2017). Forensic image inspection assisted by deep learning. *ACM International Conference Proceeding Series, Part F1305*.
<https://doi.org/10.1145/3098954.3104051>
- Mohammadi, M., Al-Fuqaha, A., Guizani, M., & Oh, J. S. (2018). Semisupervised Deep Reinforcement Learning in Support of IoT and Smart City Services. *IEEE Internet of Things Journal*, 5(2), 624–635.
<https://doi.org/10.1109/JIOT.2017.2712560>
- Mulyawan, M. R., Irawan, B., & Brianorman, Y. (2015). Metode Eigenface Pada Sistem Absensi. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, 03(1), 41–50.
- Parkhi, O. M., Vedaldi, A., & Zisserman, A. (2015). Deep Face Recognition. *Journal Face Recognition*, (Section 3), 41.1-41.12.
<https://doi.org/10.5244/c.29.41>
- Ranjan, R., Patel, V. M., & Chellappa, R. (2015). A deep pyramid Deformable Part Model for face detection. *2015 IEEE 7th International Conference on Biometrics Theory, Applications and Systems, BTAS 2015*.
<https://doi.org/10.1109/BTAS.2015.7358755>
- Supriana, I., & Pratama, Y. (2017). Face recognition new approach based on gradation contour of face color. *International Journal on Electrical Engineering and Informatics*, 9(1), 125–138.
<https://doi.org/10.15676/ijeei.2017.9.1.8>
- Wang, Y., Du, B., Shen, Y., Wu, K., Zhao, G., Sun, J., & Wen, H. (2019). EV-gait: Event-based robust gait recognition using dynamic vision sensors. *Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2019–June*, 6351–6360.

- <https://doi.org/10.1109/CVPR.2019.00652>
- Yoki Donzia, S. K., & Kim, H. K. (2018). Implementation of recurrent neural network with sequence to sequence model to translate language based on tensorflow. *Lecture Notes in Engineering and Computer Science*, 2237, 375–379.

PROFIL PENULIS

- Yessi Hartiwi merupakan dosen yang aktif mengajar dan penelitian serta pengabdian di Universitas Dinamika Bangsa (UNAMA) Jambi. Bidang penelitian yang dialami antara lain adalah sistem informasi. Menamatkan pendidikan S2 di Universitas Dinamika Bangsa Jambi pada jurusan Magister Sistem Informasi.
- Errissya Rasywir merupakan dosen yang aktif mengajar dan penelitian serta pengabdian di Universitas Dinamika Bangsa (UNAMA) Jambi. Bidang penelitian yang dialami antara lain adalah kecerdasan buatan, pengolahan citra serta pengolahan teks. Menamatkan pendidikan S1 di Universitas Sriwijaya dan pendidikan S2 di Institut Teknologi Bandung.
- Yovi Pratama merupakan dosen yang aktif mengajar dan penelitian serta pengabdian di Universitas Dinamika Bangsa (UNAMA) Jambi. Bidang penelitian yang dialami antara lain adalah kecerdasan buatan, pengolahan citra serta pengolahan teks. Selain aktif menjadi dosen, juga berperan aktif sebagai developer perangkat lunak. Terdapat banyak perangkat lunak yang telah dibangun untuk kepentingan pihak swasta maupun pemerintah di Kota Jambi.
- Pareza Alam Jusia merupakan dosen yang aktif mengajar dan penelitian serta pengabdian di Universitas Dinamika Bangsa (UNAMA) Jambi. Bidang penelitian yang dialami antara lain adalah sistem informasi dan ilmu *software engineering*. Saat ini, beliau menjabat sebagai ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat di UNAMA.