

# IMPLEMENTASI *DEEP LEARNING* UNTUK MENGIDENTIFIKASI UMUR MANUSIA MENGGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)

Sriani<sup>1</sup>, Armansyah, Ayu Nabila

<sup>1</sup>Program Ilmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Jl. Lap. Golf, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20353, Indonesia

Received: 30 Mei 2024

Accepted: 31 Juli 2024

Published: 7 Agustus 2024

## Keywords:

Pengolahan citra;  
Pengenalan Wajah;  
Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN).

## ABSTRACT

*Identification or facial recognition is a field of science in facial recognition contained in computer vision, where a computer can analyze a digital image and can find the identity of the face. In this research, the Implementation of Deep Learning was carried out to identify human age using the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm. This research is only to detect human age based on facial imagery which can identify human age from 0 years to 90 years. Where is the input image in JPEG format which is 48 pixels wide and 48 pixels long. The programming language used in this study is Python with version 3.9.6. The results of this study are that all facial images can be processed to detect their age with an accuracy test value of 0.8147 and a loss of 0.3756.*

## ABSTRAK

## Correspondent Email:

sriani.3784@gmail.com

Identifikasi atau pengenalan wajah atau *face recognition* adalah sebuah bidang ilmu dalam pengenalan wajah yang terdapat dalam *computer vision*, dimana sebuah komputer dapat menganalisa suatu citra digital dan dapat menemukan identitas dari wajah tersebut. Pada penelitian ini dilakukan Implementasi *Deep Learning* untuk mengidentifikasi umur manusia menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). Penelitian ini hanya untuk mendeteksi umur manusia berdasarkan citra wajah yang dapat mengidentifikasi umur manusia di mulai dari umur 0 tahun hingga 90 tahun. Dimana input citra berformat *JPEG* yang berukuran lebar 48 *pixel* dan panjang 48 *pixel*. Bahasa Pemrograman yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Python* dengan versi 3.9.6. Hasil penelitian ini adalah semua citra wajah dapat diproses untuk mendeteksi umurnya dengan nilai Pengujian identifikasi tingkat akurasi sebesar 0.8147 dan loss sebesar 0.3756.

## 1. PENDAHULUAN

Seiring tahun bertambah, teknologi sekarang makin maju, banyak teknologi yang dicetus masuk ke dalam kehidupan manusia sehari-hari seperti, transportasi dan komunikasi. Kita sering menggunakan teknologi tersebut seperti menelepon seseorang, mengirim pesan, maupun berkendara ke tempat yang diinginkan, termasuk juga teknologi biometrik.

Teknologi biometrik adalah teknologi yang memanfaatkan karakteristik masing-masing manusia. Penggunaan teknologi biometrik sebagai salah satu sistem identifikasi dan verifikasi sebenarnya bukanlah

suatu hal yang baru. Teknologi biometrik sendiri digunakan banyak hal, seperti pada keamanan komputer yang menggunakan pengenalan wajah untuk membuka *smartphone* dan juga kedokteran untuk pemeriksaan mata komprehensif [1].

Berdasarkan keterangan diatas bahwa teknologi dapat memudahkan seseorang. Bahkan Rasulullah shallallahu'alaihi wa sallam bersabda didalam sebuah hadits tentang kemuliaan yang didapatkan dalam membantu seseorang, yang dimana sesuai sabda

Salah satu informasi yang terkandung pada wajah adalah umur. Umur manusia sebagai sifat pribadi yang

dapat disimpulkan oleh indra penglihatan manusia dengan melihat pola yang berbeda dari wajah. Seiring bertambahnya umur, wajah manusia mengalami perubahan mendasar seperti semakin banyak kerutan-kerutan, perubahan tulan pipi dan jarak antar ciri utama wajah seperti mata, hidung, dan mulut. Namun, masih banyak orang yang masih salah mengidentifikasi umur dengan kasat mata.

Kali ini peneliti melakukan penelitian tentang implementasi *deep learning* untuk mengidentifikasi umur manusia berdasarkan *convolutional neural network*. *Deep Learning* adalah cabang ilmu dari machine learning berbasis jaringan saraf tiruan. *Deep Learning* mengajari komputer melakukan sesuatu yang natural seperti manusia dan memiliki beberapa metode algoritma. Salah satu algoritma *deep learning* yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan *convolution neural network* (Mathwork, 2017).

*Convolutional Neural Network* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk klasifikasi gambar, dimana pada metode ini terinspirasi oleh korteks mamalia visual sel sederhana dan kompleks. Model ini dapat mengurangi sejumlah parameter bebas dan dapat menangani deformasi gambar input seperti skala, rotasi, dan translasi. Berdasarkan penjelasan kelebihan *Convolutional neural network* tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa *convolutional neural network* memiliki kemampuan klasifikasi yang diperuntukkan untuk data gambar [2].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Identifikasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), identifikasi adalah tanda kenal atau bukti dari suatu identitas seseorang, benda dan lainnya. Identifikasi berasal dari kata identify yang artinya meneliti atau menelaah dari kebutuhan yang ada di lapangan [3].

### 2.2 Umur

Menurut Departemen Kesehatan RI, umur adalah satuan waktu yang mengukur waktu keberadaan suatu benda atau makhluk, baik yang hidup maupun yang mati. Hubungan umur dapat dilihat dari pengenalan wajah pada manusia. Identifikasi (pengenalan) wajah atau *face recognition* adalah sebuah tugas dalam kehidupan sehari-hari manusia. Pengenalan wajah merupakan suatu ilmu yang terdapat dalam *computer vision*, dimana sebuah komputer atau alat dapat menganalisa suatu citra digital dan dapat menemukan identitas dari wajah tersebut [4].

### 2.3 Wajah

Wajah merupakan bagian dari tubuh manusia yang memiliki peranan sangat penting, baik itu penampilan,

ekspresi wajah maupun untuk identitas diri. Tidak ada satu wajahpun seperti halnya kembar identik sekalipun tidak akan memiliki bentuk dan serupa mutlak dengan wajah yang satu dengan yang lainnya. Wajah adalah salah satu bagian tubuh dari manusia yang dapat dikenali dengan sistem *biometric*. Pada sistem *biometric* ciri-ciri biologis pada manusia dapat memberikan informasi yang unik terutama pada sisi wajah. Ciri-ciri unik tersebut dapat berupa karakteristik dari pola wajah pada setiap individu. Karena karakteristik dari pola wajah dapat diukur dan dianalisis untuk proses deteksi atau autentifikasi. [5].

### 2.4 Citra

Citra (*Image*) merupakan sebuah bidang dua dimensi pada sebuah gambar yang terdiri dari banyak piksel, yang mana piksel tersebut merupakan bagian terkecil dalam citra. Citra dibentuk dan disusun dari kotak persegi empat yang teratur, sehingga jarak *horizontal* dan *vertical* antara piksel sama. Citra dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu citra diam (*still image*) dan citra bergerak (*moving image*). Elemen piksel pada citra merupakan sebuah matriks indeks baris dan kolom yang menyatakan suatu titik pada citra dan elemennya [5].

### 2.5 Citra Digital

Citra adalah gambaran visual mengenai suatu objek atau beberapa Objek seperti gambar, hasil rontgen, hingga citra satelit. Jenis citra di bagi menjadi tiga jenis yaitu citra biner (citra monokrom), citra berskala keabuan (*grayscale*), dan citra warna. Sebuah citra digital dapat mewakili oleh sebuah matriks yang terdiri dari M kolom N baris, dimana perpotongan antara kolom dan baris disebut piksel, yaitu elemen terkecil dari sebuah citra. Piksel mempunyai dua parameter, yaitu koordinat dan intensitas atau warna. Nilai yang terdapat pada koordinat (x,y) adalah  $f(x,y)$ , yaitu besar intensitas atau warna dari piksel di titik tersebut [6].

### 2.6 Deep Learning

*Deep learning* (pembelajaran dalam) adalah bagian dari *machine learning* yang menggunakan *Deep Neural Network* untuk menyelesaikan suatu permasalahan pada *domain machine learning*. *Deep learning* menirukan cara berpikir manusia [7]. *Deep learning* merupakan metode learning yang memanfaatkan *artificial neural network* yang berlapis-lapis (*multilayer*). *Artificial Neural Network* ini dibuat mirip otak manusia, dimana neuron-neuron terkoneksi satu sama lain sehingga membentuk sebuah jaringan neuron yang sangat rumit [8].

## 2.7 Teori Matematis Convolutional Neural Network

Convolutional Neural Network (CNN) adalah pengembangan dari *multilayer perceptron* (MLP) yang termasuk dalam *neural network* bertipe *feed forward* (bukan berulang). CNN termasuk dalam jenis *Deep Neural Network* karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. CNN digunakan untuk menganalisis gambar visual, mendeteksi dan mengenali objek pada *image*, yang merupakan *vector* berdimensi tinggi yang akan melibatkan banyak *parameter* untuk mencirikan jaringan [8].

## 2.8 Aktivasi ReLu

Aktivasi *ReLU* (*Rectified Linear Unit*) merupakan lapisan aktivasi pada model CNN yang mengaplikasi fungsi  $f(x) = \max(0, x)$  yang berarti fungsi ini melakukan *thresholding* dengan nilai nol terhadap nilai piksel pada *input* citra. ReLU merupakan fungsi aktivasi bertanggung jawab untuk menormalisasikan nilai yang dihasilkan *convolutional Layer*, misalkan pada fungsi aktivasi *rectifier* menormalisasikan nilai sehingga tidak ada nilai yang dibawah 0 dengan menggunakan fungsi  $\max(0, x)$ . Apabila terdapat matriks input  $x$  maka diperoleh nilai ReLU pada persamaan  $f(x) = \max(0, x)$ . [9]

## 2.9 Flowchart

*Flowchart* adalah penyajian yang sistematis tentang proses dan logika dari kegiatan dari kegiatan penanganan informasi atau penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu *program*. *Flowchart* menolong analis dan *programmer* untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian [10].

## 2.10 Web

Situs web jaringan adalah kumpulan halaman bekas menampilkan informasi teks, gambar diam atau film, animasi, suara. Semua hal baik bersifat statis dan dinamisme yang menjadi ciri khasnya serangkaian bangunan yang terhubung merujuk pada apa masing-masing terkait dengan situs web (*hyperlink*) [11].

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Produser Kerja

Prosedur kerja dalam penelitian merupakan hal terpenting, dikarenakan terdapat beberapa tahapan yang saling berhubungan untuk menyelesaikan suatu penelitian. Prosedur kerja mulai dari tahapan perencanaan, pengumpulan data, perancangan serta

implementasi ke dalam sebuah program aplikasi yang dibutuhkan dalam penelitian:

#### 1. Perencanaan

Proses perencanaan berguna untuk menjaga akurasi prediksi usia dari citra yang diuji. Sistem yang dibuat memanfaatkan ekstraksi citra sebagai fitur yang dijadikan parameter dalam pengolahan data baik pada proses training maupun *testing*. Ekstraksi citra yang dimaksud berupa nilai pixel dari gambar yang sudah dilakukan proses *grayscale*. Dengan menggunakan melakukan *grayscale* terlebih dahulu membuat pengolahan citra menjadi lebih sederhana dan terfokus sehingga diharapkan membuat proses prediksi menjadi lebih efisien.

#### 2. Teknik Pengumpulan Data

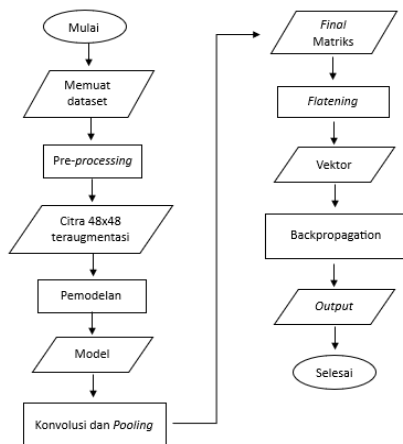
Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah studi literatur. Dimana *dataset* yang digunakan diperoleh melalui seitus website kumpulan dataset <https://www.kaggle.com>. Jumlah data pada dataset yang digunakan sebanyak 9780 data wajah manusia dengan jenis kelamin yang berbeda serta rentang usia mulai dari 1 tahun sampai dengan 90 tahun.

#### 3. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan tahapan yang dilakukan untuk memperoleh suatu informasi kebutuhan berupa apa yang digunakan untuk membangun sebuah sistem yang mendukung sesuai yang diinginkan. Analisis kebutuhan yang dicakup dalam membangun aplikasi ialah perangkat keras, perangkat lunak dan pengguna (*user*).

#### 4. Perancangan

Perancangan sistem merupakan tahap dimulai dengan merancang alur kerja aplikasi yang mampu memenuhi semua kebutuhan fungsionalitas yang diperlukan oleh aplikasi yang akan dibangun. Penelitian menggunakan dataset wajah berupa citra untuk diproses menggunakan algoritma CNN dengan beberapa tahapan yaitu penghitungan konvolusi dengan kernel, perhitungan *pooling*, *flattening* dan *backpropagation*.



Gambar 1. Flowchart Algoritma *Convolutional Neural Network*

Langkah pertama yang dilakukan adalah memuat dataset yang telah disiapkan. Setelah seluruh dataset di upload, maka dilakukan *pre-processing* dimana didalamnya terdapat augmentasi (*resize*, *flip*, *zoom*) tanpa menghilangkan inti/esensi dari citra. Setelah diperoleh citra siap olah maka langkah selanjutnya adalah melakukan pemodelan untuk memperoleh model yang akan digunakan. Setelah mendapatkan model maka dilanjutkan ke tahap selanjutnya, yaitu proses konvolusi dan pooling pada piksel citra yang akan diolah. Iterasi konvolusi dan *pooling* pada citra tergantung pada model yang digunakan. Proses konvolusi dan *pooling* dilakukan dengan menggunakan kernel untuk memfokuskan piksel citra agar skala nya menjadi lebih kecil. Setelah diperoleh matriks hasil konvolusi dan *pooling* maka dilakukan flattening untuk membuat matriks menjadi sebuah vektor. Hal ini dilakukan karna tahapan selanjutnya adalah proses backpropagation dimana vektor akan dijadikan sebagai data input pada proses backpropagation. Keluaran pada node output pada tahap *backpropagation* merupakan nilai akhir dari citra yang diproses sebagai acuan pengkategorian usia orang pada citra..

## 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan tahapan yang dilakukan untuk memperoleh suatu informasi kebutuhan berupa apa saja yang dapat digunakan untuk membangun sebuah sistem yang mendukung agar dapat digunakan sesuai dengan yang diinginkan. Analisis kebutuhan yang dicakup dalam membangun aplikasi tersebut ialah perangkat keras, perangkat lunak dan pengguna (*user*).

### 5.2 Perancangan

Perancangan sistem merupakan tahap dimana penulis mulai merancang alur kerja aplikasi yang mampu memenuhi semua kebutuhan fungsionalitas yang diperlukan oleh aplikasi yang akan dibangun. Penelitian ini menggunakan dataset wajah yang berupa citra untuk selanjutnya diproses menggunakan algoritma CNN dengan beberapa tahapan yaitu penghitungan konvolusi dengan kernel, perhitungan *pooling*, *flattening* dan *backpropagation*.

### 5.3 Analisis Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data berupa citra wajah yang kemudian diolah dengan menggunakan pengolahan citra. Pada tahap analisis data dilakukan penetapan citra pelatihan dan citra testing dengan mengimplementasikan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan bahasa pemrograman Python. Berikut beberapa tahapan yang akan dilakukan:

1. Menginput dataset citra wajah pelatihan dari rentang umur 1 sampai 90 tahun
2. Pre-processing citra
3. Pemodelan jaringan *Convolutional Neural Network* (CNN)
4. Melakukan training dan testing data menggunakan algoritma CNN

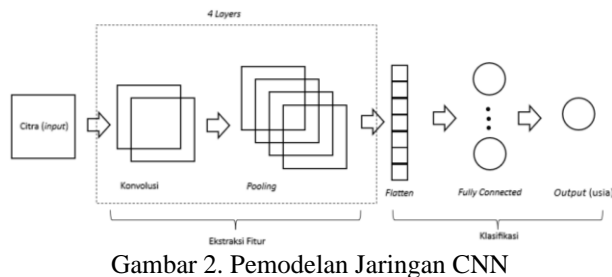
### 5.4 Preprocessing Citra

Sebelum citra dijadikan masukan untuk pelatihan atau *training*, citra diolah terlebih dahulu agar lebih memudahkan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk melakukan pelatihan dan menemukan ciri dari citra yang masukkan. Ada 2 tahap *pre-processing* citra yang dilakukan sebelum citra dapat diolah oleh algoritma CNN, yaitu *resizing* dan *grayscale* citra

Seluruh tahapan *pre-processing* data dilakukan dengan menginput seluruh file kedalam *TensorFlow* dengan menggunakan python sehingga akan diperoleh citra yang siap di komputasi menggunakan CNN.

### 5.5 Pemodelan Jaringan CNN

Setelah melalui tahapan preprocessing citra, maka tahap selanjutnya data yang telah dikumpulkan akan di-*training* dengan menggunakan algoritma CNN. Pembentukan model jaringan algoritma CNN sangat memengaruhi hasil dari akurasi model.



Pada gambar memperlihatkan pemodelan jaringan pada proses training yang akan menghasilkan model yang sederhana tetapi akurat. Input gambar yang digunakan dalam penelitian ini berukuran 48x48 piksel. Pemodelan jaringan CNN dapat dijelaskan kepada beberapa tahap, yaitu tahap konvolusi 1, tahap *pooling* 1, tahap konvolusi 2 dan tahap *pooling* 2.

### 5.6 Proses Konvolusi

Agar proses konvolusi dapat dipahami, maka peneliti akan mengambil sampel dari sebagian matriks yang ada pada input image. Ukuran input *image* yang digunakan sebesar 48x48 pixel. Maka dari itu peneliti hanya menggunakan sebagian matriks dari input image untuk dijadikan sampel yang akan digunakan pada proses konvolusi. Dalam contoh analisis ini jumlah piksel citra wajah yang dihitung sebanyak 5 x 5 piksel.

*Stride* yang digunakan pada karnel adalah 1 dengan ukuran 3x3. *Stride* adalah parameter yang menentukan berapa jumlah pergeseran filter. Jika nilai *stride* adalah 1, maka *conv. filter* akan bergeser sebanyak 1 pixel secara *horizontal* lalu *vertical*. Pada ilustrasi diatas, *stride* yang digunakan adalah 1. Semakin kecil *stride* maka akan semakin detail informasi yang kita dapatkan dari sebuah *input*, namun membutuhkan komputasi yang lebih jika dibandingkan dengan *stride* yang besar.

### 5.7 Proses Pooling

*Pooling* adalah pengurangan langkah dalam matriks nilai dengan menggunakan proses penggabungan operasi. Dalam proses *pooling* ini biasanya menggunakan metode *maxpooling*. Metode ini biasanya digunakan dalam penelitian yang berkaitan dengan deep learning. Ukuran *pooling* yang dipakai seperti pada gambar di atas berukuran 2x2 dengan penggunaan *stride* 1, dimana pergeseran karnel pada input matriks berjumlah satu. Dalam proses *pooling* digunakan *maxpooling*, yang nantinya akan bergeser sesuai dengan *stride* dan ukurannya, yang bertujuan untuk mendapatkan nilai paling maksimum. Seperti pada gambar di atas output yang dihasilkan berasal dari nilai maksimum yang diambil dari matrik feature map hasil konvolusi. Output dari *maxpooling* berukuran 2x2.

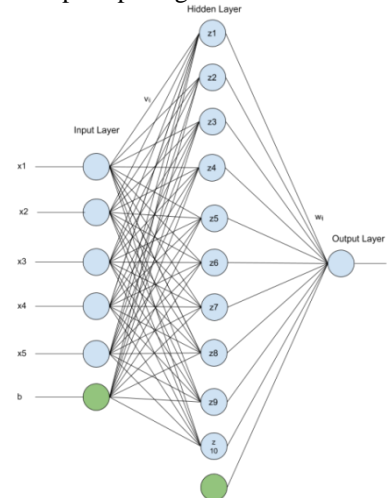
Perhitungan dari *dot product* adalah untuk menentukan nilai tertinggi pada setiap *range* posisi.

Proses *pooling* adalah proses yang hasilnya masih dalam bentuk *multidimensional array*. Karena bentuk hasilnya masih dalam bentuk *array*, maka perlu ditambahkan fungsi *flatten*. Fungsi *flatten* ini akan membuat hasil dalam bentuk *array* menjadi bentuk *vector*, yang nantinya akan dapat digunakan sebagai input dari *fully connected layer*.

Semua *pooling layer* akan diubah menjadi sebuah vektor. Jika sebuah *pooling layer* berukuran 3x3, maka hasil dari *flatening* adalah sebuah vektor dengan 9 baris. Pada sampel ini hasil *pooling* yang diperoleh berukuran 2x2 matrik, jika di *flatening* maka hasilnya adalah sebuah vektor dengan 4 baris.

### 5.8 Proses Fully Connected

Hasil proses *pooling* atau *convolutional layer* yaitu *max pooling* yang telah di *flatening*, hasil *flatening* kemudian dimasukkan ke dalam *full connected layer* untuk dilakukan pelatihan dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan backpropagation. Pada program yang dibuat oleh peneliti, panjang vektor yang di flaten setelah hasil *pooling* terakhir adalah 9 baris dan *dense* yang digunakan berjumlah 64 buah. Sehingga arsitektur jaringan syaraf tiruan backpropagation yang digunakan dapat dilihat seperti pada gambar berikut.



Gambar 3. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan  
*Backpropagation*

Keterangan :

x = *input* yang berupa vektor dari ekstraksi citra yang berjumlah 9

b = bias

y = *dense* yang berjumlah 64

output = nilai citra

*Node output* akan menghasilkan nilai citra sebagai keluaran, dimana nilai seluruh citra selama proses

pelatihan akan disimpan untuk diakses pada saat melakukan pengujian. Pada proses pengujian, keluaran nilai citra akan dicocokkan terhadap keseluruhan nilai citra yang diperoleh pada saat proses pelatihan untuk mencari nilai terdekat untuk dikategorikan.

Adapun langkah pelatihan jaringan syaraf tiruan backpropagation secara manual adalah sebagai berikut :  
Langkah 1 : Inisialisasi bobot bias dan parameter lainnya. Sebelum melakukan pelatihan, bobot dan bias pada unit tersembunyi dan keluaran terlebih dahulu harus di inisialisasi. Bobot di inisialisasi dengan diberi nilai acak.

Langkah 2 : Lakukan langkah 3-9 apabila kondisi yang diinginkan belum terpenuhi (mse = 0.0001 dan epoch = 1000)

Langkah 3 : Untuk setiap pasangan data latih yang digunakan, maka lakukan langkah 4 -8:

Langkah 4 (Fase *Feedforward*) : Hitung keluaran unit tersembunyi ( $z_j$ )

$$z_{netj} = b_{ij} + \sum x_i v_{ij}$$

Menghitung aktivasi dengan fungsi sigmoid biner:

$$z_j = \frac{1}{1 + \exp^{-(y_{netk})}}$$

Langkah 5 : Menghitung hasil pada unit output  $y_k$

$$y_{netk} = w_{k0} + \sum z_j w_{kj}$$

$$y_{net1} = w_{k0} + z_1 w_{11} + z_2 w_{12} + z_3 w_{13} + z_4 w_{14} + z_5 w_{15} + z_6 w_{16} + z_7 w_{17} + z_8 w_{18} + z_9 w_{19} + z_{10} w_{110}$$

Menghitung aktivasi dengan fungsi sigmoid biner:

$$Y_k = \frac{1}{1 + \exp^{-(y_{netk})}}$$

Langkah 6 (Fase *Backpropagation*) : Menghitung nilai faktor  $\delta$  pada unit output berdasarkan nilai kesalahan di setiap unit keluaran  $y_k$

$$\delta_k = (t_k - y_k)(1 - y_k)$$

Langkah 7 : Menghitung faktor  $\delta$  pada unit tersembunyi berdasarkan kesalahan pada unit tersembunyi  $z_j$ .

$$\delta_{netj} = \frac{m}{k} = \delta_k w_{kj}$$

Faktor  $\delta$  untuk unit tersembunyi :

$$\delta_j = \delta_{netj} z_j (1 - z_j)$$

Langkah 8 : Untuk menghitung suku perubahan bobot dan bias pada unit tersembunyi, dikarenakan perhitungan masih berada pada epoch 1:

$$\Delta v_{ij} = \alpha \psi 1_{ij} = \alpha \delta_j x_i$$

$$\Delta b_{2k} = \alpha \beta 2_k = \alpha \delta_k$$

Dikarenakan perhitungan masih berada pada epoch 1, maka *perhitungan adaptive learning rate* tidak dapat dilakukan pada epoch 1, perhitungan ini dapat dilakukan diatas 1 epoch

Langkah 9 (Perubahan Bobot) : Perubahan bobot dan bias menuju unit tersembunyi

$$v_{ji}(\text{baru}) = v_{ji}(\text{lama}) + \Delta v_{ji}$$

Perubahan bobot dan bias menuju unit keluaran

$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj}$$

Perhitungan untuk proses prediksi menggunakan jaringan syaraf tiruan backpropagation. Pada perhitungan menggunakan sampel dengan arsitektur dengan 5 node input, 10 node pada hidden layer dan nilai.

Langkah pertama adalah melakukan normalisasi dengan rumus normalisasi.

$$\text{Normalisasi} = \frac{\text{Data Asli} - \text{Min}}{\text{Maks} - \text{Min}}$$

Kemudian inisialisasi bobot  $V_{ij}$  dan bobot  $W_{jk}$  dengan bilangan acak Setelah ditetapkan nilai bobot setiap node, hitung keluaran di unit hidden ( $Z_j$ ).

$$Z_{netj} = X_0 \sum_{i=1}^n X_i V_{ij}$$

Setelah nilai keluaran di node hidden diperoleh, langkah selanjutnya hitungkeluaran di hidden layer menggunakan fungsi aktivasi

$$Z1 = \frac{1}{1 + \exp^{(-Z_{netj})}}$$

Langkah selanjutnya adalah menghitung keluaran di semua jaringan hidden ke output layer (Y).

$$Y_{netk} = W_0 \sum_{i=1}^n Z_i W_{jk}$$

Setelah diperoleh keluaran di node output, lalu hitung keluaran di output layer menggunakan fungsi aktivasi

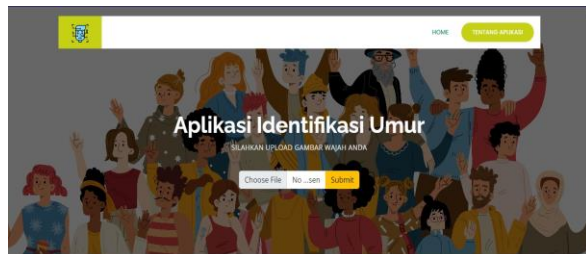
$$Y_k = \frac{1}{1 + \exp^{(-Y_{netk})}}$$

Setelah nilai keluaran yang sudah diaktivasi diperoleh pada node output, langkah terakhir adalah melakukan denormalisasi, 0.6698 setelah di denormalisasi akan mendapatkan nilai sebenarnya yang akan menentukan kategori dari objek yang diprediksi termasuk tua atau muda. Nilai tersebut lah yang nantinya akan dicocokkan terhadap nilai-nilai dari gambar yang sudah di *training* sebelumnya untuk ditentukan berapa kisaran usia dari orang pada citra yang sudah diolah.

## 5.9 Hasil

Proses pelatihan dan pengujian dilakukan dengan menggunakan arsitektur jaringan syaraf tiruan backpropagation yang telah ditentukan. Proses pelatihan dan pengujian melibatkan 9780 buah data, dimana perbandingan antara data latih dengan data uji adalah 3 : 1, yaitu 7335 buah data untuk pelatihan dan 2445 data untuk pengujian.





Gambar 4. Tampilan Dashboard

### 5.10 Hasil Model *Training*

Data yang digunakan untuk training adalah sebanyak 7335 data. Setelah selesai melalui proses pemodelan jaringan CNN, kemudian model akan dilatih menggunakan data latih yang telah disiapkan. satu input image yang dimasukkan dapat mencari pasangan imagenya dengan mengecek image lain yang dimasukkan dalam training.

Pada proses pelatihan yang dijalankan di *tensorflow*, dengan menggunakan *epoch* 500 dan *learning rate* 0,001 maka peneliti memperoleh hasil akurasi sebesar 0,8147 dan loss sebesar 0,3756.

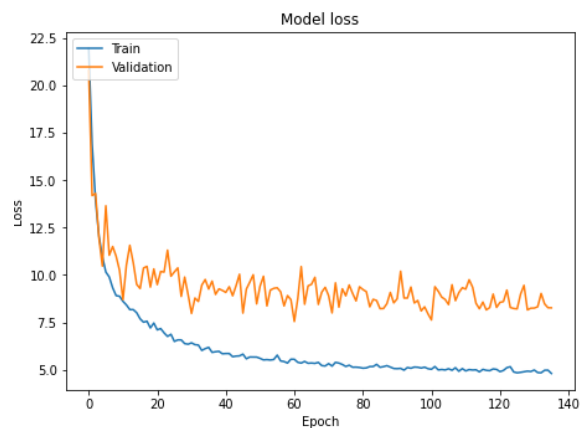
### 5.11 Hasil Data *Testing*

Data yang digunakan untuk proses testing adalah sebanyak 2445 data. Di bawah ini merupakan hasil dari salah satu sample dari sistem.



Gambar 5. Tampilan Hasil Sistem

Sistem ini melakukan 140 *epoch* untuk proses *testing*, berikut *model loss* yang diperoleh sistem yang telah dibuat.



Gambar 6. Model Loss Testing

## 6. KESIMPULAN

Berdasarkan dari proses dan serangkaian perancangan hingga implementasi pada penelitian ini:

- Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dapat bekerja dengan baik ketika diterapkan ke penelitian prediksi usia melalui citra gambar, dan tingkat akurasi yang dihasilkan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) pada proses *training* dengan nilai *learning rate* 0,001 dan jumlah *epoch* 500 sebesar 0,8147 dan *loss* sebesar 0,3756.
- Sistem yang dibuat dengan penerapan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dapat mengidentifikasi umur manusia karena adanya dataset untuk data latih system. Data latih system sangat mempengaruhi hasil prediksi karena pola yang dimiliki data latih menjadi acuan dari proses prediksi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada orangtua serta dosen dan teman seperjuangan yang telah memberikan pandangan dan saran berharga dalam pengembangan gagasan dan analisis. Semua kontribusi ini memberikan pemikiran yang signifikan pada kelengkapan dan kualitas karya tulis ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Andarinny, C. E. Widodo, And K. Adi, "Perancangan Sistem Identifikasi Biometrik Jari Tangan Menggunakan Laplacian Of Gaussian Dan Ekstraksi Kontur," *Youngster Phys. J.*, Vol. 6, No. 4, Pp. 304–314, 2017.
- [2] M. Dan D. P. P. Zainuri, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network (Cnn) Untuk Klasifikasi Jenis Bunga Anggrek." Pp. 87–92, 2020.
- [3] S. Ilahiyah And A. Nilogiri, "Implementasi Deep Learning Pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan

- Convolutional Neural Network,” *Justindo (Jurnal Sist. Dan Teknol. Inf. Indones.*, Vol. 3, No. 2, Pp. 49–56, 2018.
- [4] A. Budi, S. Suma’inna, And H. Maulana, “Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode Principal Component Analysis (Pca),” *J. Tek. Inform.*, Vol. 9, No. 2, Pp. 166–175, 2018, Doi: 10.15408/Jti.V9i2.5608.
- [5] W. Anggraini, “Deep Learning Untuk Deteksi Wajah Yang Berhijab Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (Cnn) Dengan Tensorflow,” *File:///C:/Users/Vera/Downloads/Askep\_Agregat\_Anak\_And\_Remaja\_Print.Docx*, Vol. 21, No. 1, Pp. 1–9, 2020.
- [6] A. Fadjeri, “Pengolahan Citra Digital Untuk Menghitung Ekstrasi Ciri Greenbean Kopi Robusta Dan Arabika (Studi Kasus: Kopi Temanggung),” *Indones. J. Appl. Informatics*, Vol. 4, No. 2, P. 92, 2020, Doi: 10.20961/Ijai.V4i2.39253.
- [7] R. Saiful Islam, “Pendeteksi Usia Menggunakan Foto Menggunakan Deep Learning,” *Univ. Din.*, Vol. 29, No. 7553, Pp. 1–73, 2020.
- [8] P. A. Nugroho, I. Fenriana, And R. Arijanto, “Implementasi Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network ( Cnn ) Pada Ekspresi Manusia,” *Algor*, Vol. 2, No. 1, Pp. 12–21, 2020.
- [9] Y. Achmad, R. C. Wihandika, And C. Dewi, “Klasifikasi Emosi Berdasarkan Ciri Wajah Wenggunakan Convolutional Neural Network,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, Vol. 3, No. 11, Pp. 10595–10604, 2019.
- [10] I. Budiman, S. Saori, R. N. Anwar, Fitriani, M. Yuga, And Pangestu, “Analisis Pengendalian Mutu Di Bidang Industri Makanan (Studi Kasus: Umkm Mochi Kaswari Lampion Kota Sukabumi),” *J. Inov. Penelit.*, Vol. 1, No. 0.1101/2021.02.25.432866, Pp. 1–15, 2021.
- [11] S. Hasan And N. Muhammad, “Sistem Informasi Pembayaran Biaya Studi Berbasis Web Pada Politeknik Sains Dan Teknologi Wiratama Maluku Utara,” *Ijis - Indones. J. Inf. Syst.*, Vol. 5, No. 1, P. 44, 2020, Doi: 10.36549/Ijis.V5i1.66.