

# **PERANCANGAN SISTEM LOGIN BIOMETRIK WAJAH MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

## **SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Komputer ( S.Kom ) Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik  
Universitas Nusantara PGRI Kediri



Disusun Oleh :

**Imam Alfath Zulkarnain**

NPM : 16.1.03.02.0120

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA  
**UN PGRI KEDIRI**  
2022

Skripsi oleh:

**IMAM ALFATH ZULKARNAIN**  
NPM: 16.1.03.02.0120

Judul:

**PERANCANGAN SISTEM LOGIN BIOMETRIK WAJAH  
MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

Telah disetujui untuk diajukan Kepada  
Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal: 5 Januari 2022

Pembimbing I



**Resty Wulaningrum, M.Kom.**  
NIDN. 0719068702

Pembimbing II



**Patmi Kasih, M.Kom.**  
NIDN. 0701107802

Skripsi oleh:

**IMAM ALFATH ZULKARNAIN**  
NPM: 16.1.03.02.0120

Judul:

**PERANCANGAN SISTEM LOGIN BIOMETRIK WAJAH  
MENGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK**

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian/Sidang Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri  
Tanggal: 18 Januari 2022

**Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan**

Panitia Penguji :

1. Ketua : Resty Wulanningrum, M.Kom
2. Penguji I : Patmi Kasih, M.Kom
3. Pemguji II : Julian Sahertian, S.Pd., M.T



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Suryo Widodo, M.Pd.**

NIP. 19640202 199103 1 002

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Imam Alfath Zulkarnain  
Jenis Kelamin : Laki Laki  
Tempat/tgl. Lahir : Kediri/ 16 November 1993  
NPM : 16.1.03.02.0120  
Fak/Jur./Prodi. : FT/ S1 Teknik Informatika

menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 5 Januari 2022

Yang Menyatakan

  
METERAI  
TEMPEL  
BBBAKX571528000  
**Imam Alfath Zulkarnain**  
NPM: 16.1.03.02.0120

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

Motto:

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri.” – QS Ar Rad 11

Kupersembahkan karya ini untuk:

**Seluruh keluargaku tercinta.**

## ABSTRAK

**IMAM ALFATH ZULKARNAIN** Pengembangan Sistem Biometrik Pengenalan Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network, Skripsi, Teknik Informatika, FT UN PGRI Kediri, 2021.

Kata kunci: Biometrik, *Convolutional Neural Network*, *Deep Learning*, Kecerdasan Buatan, *Machine Learning*

Sistem login adalah proses untuk mengakses komputer dengan memasukkan identitas dari akun pengguna dan kata sandi untuk mendapatkan hak akses menggunakan sumber daya komputer tujuan. Username dan password merupakan salah satu keamanan yang sudah umum digunakan pada setiap sistem komputer, dikarenakan penerapan yang cukup simpel dan mudah untuk diterapkan pada sistem login. Akan Tetapi, penerapan username dan password dinilai kurang efektif bila diterapkan untuk pengguna lansia. Dikarenakan pengguna lansia terkadang memiliki beberapa masalah pada indra penglihatan serta daya ingat. Oleh sebab itu, penerapan sistem biometrik sangat berguna bagi pengguna lansia.

Berdasarkan pada latar belakang diatas serta rumusan masalah yang ditemukan adalah bagaimana membuat suatu sistem login dengan memanfaatkan sistem biometrik pada wajah manusia dan bagaimana tingkat akurasi dari pengenalan wajah menggunakan metode *Convolutional Neural Networks* (CNN).

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem login dengan memanfaatkan sistem biometrik pada wajah serta mencari tingkat akurasi terbaik menggunakan metode CNN. Aplikasi ini mampu membantu pengguna lansia untuk dapat tetap memakai sistem login sebagaimana mestinya tanpa harus memikirkan permasalahan seperti kurangnya penglihatan dan daya ingatan. Hasil dari penelitian dengan tingkat akurasi terbaik terdapat pada user alfath dengan akurasi sebesar 85,79%. Akurasi di dapatkan dari pembagian data dengan rasio 70:30 atau 49 data latih dan 21 data uji.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya atas perkenaan-Nya tugas penyusunan Skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “Pengembangan Sistem Biometrik Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Convolutional Neural Network” ini ditulis untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI, Kediri.

Pada Kesempatan ini diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Suryo Widodo, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Teknik yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.Kom. Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Resty Wulanningrum, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, saran, dan motivasi.
5. Kedua orang tua saya dan keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak menyelesaikan skripsi ini.

Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur, kritik, dan saran-saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Disertai harapan semoga skripsi ini ada manfaat bagi kita semua, khususnya bagi dunia pendidikan.

Kediri, 5 Januari 2022



**Imam Alfath Zulkarnain**  
NPM. 16.1.03.02.0120

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>A. Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>B. Identifikasi Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>C. Rumusan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>D. Batasan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>E. Tujuan Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>F. Manfaat Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>G. Metodologi Peneletiaian .....</b>	<b>4</b>
<b>H. Jadwal Penelitian.....</b>	<b>6</b>
<b>I. Sistematika Penulisan Laporan.....</b>	<b>6</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
<b>A. Landasan Teori.....</b>	<b>9</b>
1. Biometrik.....	9



2. Pengenalan wajah.....	9
3. Citra Digital.....	9
4. Kecerdasan Buatan.....	11
5. Machine Learning.....	11
6. Deep Learning.....	12
7. Artificial Neural Netwrok.....	12
8. CNN ( <i>Convolutional Neural Network</i> ).....	14
<b>B. Kajian Pustaka.....</b>	<b>16</b>
<b>BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM.....</b>	<b>19</b>
<b>A. Analisa Sistem.....</b>	<b>19</b>
1. Analisa Sistem Lama.....	19
2. Analisa Sistem Yang Diusulkan.....	19
3. Analisa Kebutuhan Perangkat.....	23
<b>B. Desain Sistem (Perancangan).....</b>	<b>24</b>
1. Desain Preprocessing Data.....	24
2. Desain Proses Inti.....	25
<b>C. Desain Struktur Tabel.....</b>	<b>27</b>
<b>D. Desain Antar Muka.....</b>	<b>28</b>
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL.....</b>	<b>29</b>
<b>A. Preprocessing.....</b>	<b>29</b>
<b>B. Deteksi wajah.....</b>	<b>29</b>
<b>C. Ekstraksi Ciri.....</b>	<b>30</b>
<b>D. Identifikasi.....</b>	<b>30</b>
<b>E. Proses Pengujian.....</b>	<b>30</b>
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>32</b>

<b>A. Kesimpulan .....</b>	<b>32</b>
<b>B. Saran.....</b>	<b>32</b>
<b>DAFTAR PUSAKA .....</b>	<b>33</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Jadwal Penelitian.....	6
3.1 Data Input.....	21
3.2 Matriks Simulasi 5x5 Piksel .....	22
3.3 Matriks Konvolusi.....	22
3.4 Hasil Flatten .....	24
4.1 Hasil Pengujian Dengan Rasio 80 : 20.....	31
4.1 Hasil Pengujian Dengan Rasio 70 : 30.....	32
4.1 Hasil Pengujian Dengan Rasio 50 : 50.....	32

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Metode Penelitian.....	4
2.1 Struktur Lapisan Tunggal.....	14
2.2 Struktur Lapisan Jamak.....	15
2.3 Arsitektur CNN.....	16
3.1 Proses CNN.....	21
3.2 Proses Konvolusi.....	22
3.3 Subsampling.....	23
3.4 <i>Flowchart</i> Pelatihan Data.....	25
3.5 <i>Flowchart</i> Identifikasi Wajah .....	27
3.6 Desain Dataset.....	28
3.7 Desain Aplikasi .....	29
4.1 Data Greyscale .....	30

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Penggunaan *username* dan *password* untuk login kedalam suatu sistem terkadang menjadi kendala tersendiri bagi masyarakat tua dizaman sekarang ini. Oleh sebab itu perlunya suatu sistem biometrik untuk memudahkan seseorang untuk masuk kedalam sistem tersebut. Dalam penelitian ini penulis menggunakan struktur wajah sebagai sistem login.

Menurut Nicco (2014), sistem keamanan biometrik memiliki kelebihan sebagai berikut :

Sistem keamanan biometrik dapat mengenali penggunanya lebih tepat dibandingkan sistem keamanan berbasis kata sandi. Biometrik memiliki karakteristik tidak mudah hilang, tidak dapat lupa, dan tidak mudah dipalsukan karena keberadaannya melekat pada manusia.

Adapun beberapa jenis keamanan menggunakan sistem biometrik diantaranya pengenalan sidik jari, dan struktur wajah.

Pengenalan wajah dapat dilakukan menggunakan metode PCA (*Principal Component Analysis*) dengan data latih sebanyak 150 data dan 150 data uji menghasilkan akurasi sebesar 83.33% (Nicco, 2014). Selanjutnya penggunaan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) untuk pengenalan huruf dan angka tulisan tangan dengan 375 data uji diperoleh jawaban benar sebanyak 311 dan 64 jawaban salah (Sam'ani, 2017).

Berdasarkan penelitian sebelumnya metode yang dipakai untuk pengenalan wajah menggunakan metode PCA (*Principal Component Analysis*). Sedangkan penggunaan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) untuk pengenalan wajah belum digunakan dalam penelitian sebelumnya.

Oleh sebab itu, penulis ingin mengusulkan untuk memakai metode CNN (*Convolutional Neural Network*) untuk membuat sistem login biometrik wajah.

## **B. Identifikasi Masalah**

Permasalahan yang ditemukan pada latar belakang diatas adalah penggunaan *username* dan *password* sebagai sistem login dirasa masih kurang efektif terutama bagi kalangan masyarakat tua.

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, ditemukan rumusan masalah yang ada, antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang suatu sistem login dengan memanfaatkan sistem biometrik wajah?
2. Bagaimana tingkat akurasi dari identifikasi wajah menggunakan metode CNN?

#### **D. Batasan Masalah**

Setelah di dapat rumusan masalah yang ada, ditentukan batasan masalah yang ada pada penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

1. Menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*).
2. Menggunakan kamera webcam untuk akuisisi citra input.
3. Menggunakan bahasa pemrograman *Python*.
4. Pengenalan wajah ini hanya mencakup 3 identitas.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai:

1. Membuat sistem login yang memanfaatkan sistem biometrik wajah.
2. Mengetahui tingkat akurasi yang diperoleh dari penerapan metode CNN.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini memiliki manfaat, antara lain:

1. Secara Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat membantu pengembangan ilmu pengetahuan. Penelitian tentang pengenalan wajah memang sudah cukup banyak. Tetapi penelitian pengenalan wajah menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) masih sedikit, oleh sebab itu penelitian ini diharapkan mampu memberikan referensi baru untuk pengenalaan wajah.

## 2. Secara Praktis

### a. Bagi Peneliti

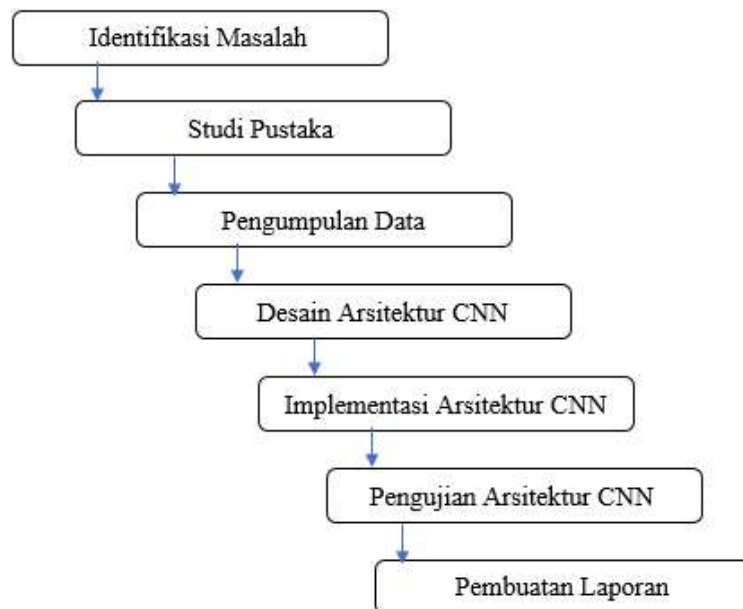
Penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan baru dalam hal pengenalan wajah.

### b. Bagi Pihak Lain

Penelitian ini diharapkan menjadi sumber referensi yang dapat digunakan sebagai pengembangan sistem pengenalan wajah.

## G. Metodologi Peneletiaian

Penelitian ini menggunakan teknik Waterfall untuk tahapan penyelesaian masalah. Tahapan dapat dilihat pada **Gambar 1.1**



**Gambar 1.1** Metode Penelitian



1. Identifikasi Masalah

Proses mencari dan menentukan masalah yang akan diteliti.

2. Studi Pustaka

Mencari sumber kajian tentang algoritma CNN (*Convolutional Neural Network*). Yang akan digunakan pada penelitian.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan dataset yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian

4. Desain Arsitektur CNN

Perancangan model arsitektur CNN (*Convolutional Neural Network*) yang akan digunakan dalam penelitian ini.

5. Implementasi Arsitektur CNN

Proses penulisan model arsitektur CNN (*Convolutional Neural Network*) kedalam sistem.

6. Pengujian Arsitektur CNN

Merupakan tahap untuk menguji arsitektur CNN (*Convolutional Neural Network*) yang telah diimplementasikan kedalam sistem.

7. Penyusunan laporan berisi tentang konsep dasar, landasan teori, perancangan sistem, hasil yang di dapat, dan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. Laporan ditulis setelah semua tahapan sudah selesai dilakukan.

## H. Jadwal Penelitian

Penelitian ini direncanakan akan selesai dalam 6 bulan, dan untuk detail penjadwalannya dapat dilihat pada **Tabel 1.1** dibawah ini:

**Tabel 1.1** Jadwal Penelitian

Jenis Kegiatan	Bulan Ke																											
	1				2				3				4				5				6							
	Minggu Ke																											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Identifikasi Masalah	■	■	■	■																								
Studi Pustaka					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pengumpulan Data																												
Perancangan CNN																												
Implementasi CNN																												
Pengujian CNN																												

## I. Sistematika Penulisan Laporan

Penulisan laporan berisi tentang dasar teori, implementasi sistem dan hasil yang di dapatkan pada penelitian. Penulisan laporan dibagi dalam 5 bab, antara lain sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan membahas tentang konsep dasar yang akan digunakan pada penelitian. Dengan sub bab diantaranya sebagai berikut:

#### 1. Latar Belakang Masalah

Menjelaskan tentang konsep dasar dilakukannya penelitian tentang identifikasi penyakit mata katarak.

#### 2. Identifikasi Masalah

Menjelaskan tentang masalah yang ditemukan.

#### 3. Rumusan Masalah

Merumuskan masalah yang di dapatkan dari Identifikasi Masalah.

4. Batasan Masalah

Menentukan batasan yang digunakan pada penelitian.

5. Tujuan Penelitian

Menentukan tentang tujuan yang ingin dicapai.

6. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

Menjelaskan tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian.

7. Metode Penelitian

Menjelaskan tentang tahapan yang digunakan pada penelitian.

8. Jadwal Penelitian

Perencanaan waktu yang digunakan pada penelitian.

9. Sistematika Penulisan Laporan.

Tahapan dari penulisan laporan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini memaparkan landasan teori dari penelitia-penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian. Sub bab yang ada pada bab ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Landasan Teori

Berisi tentang dasar ilmu yang akan digunakan pada penelitian.

2. Kajian Pustaka

Berisi sumber referensi yang akan digunakan pada penelitian.

### **BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM**

Menjelaskan tentang perancangan sistem yang akan dibuat, serta proses pengolahan data

### **BAB IV HASIL DAN EVALUASI**

Menjelaskan tentang hasil yang diperoleh serta evaluasi terhadap terhadap sistem.

### **BAB IV HASIL DAN EVALUASI**

Menjelaskan tentang hasil yang diperoleh serta evaluasi terhadap terhadap sistem.

### **BAB V PENUTUP**

Menjelaskan tentang kesimpulan yang di dapat serta saran untuk penelitian selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Biometrik**

Menurut Muhammad Arif Siddiq (2017: 253) biometrik merupakan :

Biometrika berasal dari bahasa Yunani yaitu bios dan metros. Bios artinya adalah hidup sedangkan metros artinya adalah ukuran, sehingga bisa disimpulkan bahwa biometrika adalah suatu ukuran pengenalan yang ukuran tersebut didasarkan pada bagian tubuh atau karakteristik Individu yang bersifat unik.

##### **2. Pengenalan wajah**

“Pengenalan wajah merupakan sistem identifikasi pribadi yang menggunakan karakteristik wajah seseorang” (Aris Budi S, 2016: 166). Dibandingkan dengan sistem biometrik lainnya, pengenalan wajah dianggap lebih praktis dan cepat.

##### **3. Citra Digital**

“Citra adalah representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari suatu objek” (Jane Irma Sari, 2017). Secara matematis, citra dinyatakan sebagai fungsi kontinu intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Citra dibedakan menjadi dua yaitu citra kontinu dan citra diskrit (digital). Citra kontinu diperoleh dari sistem optik yang menerima sinyal analog seperti mata atau kamera analog, sedangkan citra diskrit (digital) dihasilkan dari proses digitalisasi terhadap citra kontinu.

Citra digital dapat didefinisikan sebagai suatu matriks berukuran  $M$  kolom dan  $N$  baris dimana perpotongan antara baris dan kolom adalah piksel, *pixel (picture element)* adalah unsur gambar atau representasi titik terkecil dalam sebuah citra. Piksel memiliki dua parameter, yaitu koordinat dan intensitas atau warna. Nilai yang terdapat pada koordinat  $(x,y)$  adalah  $f(x,y)$  yaitu besaran intensitas atau warna di koordinat tersebut.

Oleh karena itu citra digital dapat dituliskan kedalam sebuah matriks:

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,M-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,M-1) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ f(N-1,0) & f(N-1,1) & \dots & f(N-1,M-1) \end{bmatrix} \quad (2,1)$$

Berdasarkan rumus diatas suatu citra dapat dituliskan kedalam sebuah fungsi matematis seperti berikut:

$$0 \leq x \leq M - 1$$

$$0 \leq y \leq N - 1$$

$$0 \leq f \leq L - 1$$

Dimana:

$N$  = jumlah piksel pada baris *array* citra

$M$  = jumlah piksel pada kolom *array* citra

$L$  = nilai skala keabuan (*greyscale*)Prapengolahan

Pengolahan citra yaitu “proses penyesuaian citra sehingga kualitas citra menjadi lebih baik dan lebih sederhana” (Muhammad Arif Siddiq, 2017: 254). Tujuan dari pengolahan citra adalah untuk

memperbaiki kualitas citra agar lebih mudah diinterpretasi dengan mudah oleh manusia dan komputer.

#### 4. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan atau yang lebih dikenal dengan AI merupakan “ilmu yang mempelajari komputer agar dapat menjadikan mesin (komputer) melakukan pekerjaan selayaknya manusia” (Jaya, 2018).

#### 5. Machine Learning

Menurut Mohri (2012) *machine learning* dapat didefinisikan sebagai :

metode komputasi berdasarkan pengalaman untuk meningkatkan performa atau membuat prediksi yang akurat. Definisi pengalaman disini ialah informasi sebelumnya yang telah tersedia dan bisa dijadikan data pembelajar.

Adapun metode atau algoritma dari *machine learning* adalah sebagai berikut:

##### a. *Supervised Learning*

*Supervised Learning* atau pembelajaran searah adalah pembelajaran dengan menggunakan masukan data pembelajaran yang telah diberi label. Tujuannya adalah untuk mengelompokan atau memprediksi data uji kedalam data yang telah diberi label.

##### b. *Unsupervised Learning*

*Unsupervised Learning* atau pembelajaran tidak searah adalah pembelajaran dengan menggunakan masukan data

pembelajaran yang tidak diberi label. Tujuannya adalah untuk mengelompokan data berdasarkan karekteristik-karakteristik yang ditemui.

c. *Semi-Supervised Learning*

*Semi-Supervised Learning* atau pembelajaran semiterah adalah pembelajaran berdasarkan kombinasi data yang telah diberi label dan tidak diberi label. Tujuannya adalah untuk meningkatkan efesiensi output yang dihasilkan.

d. *Reinforcemenet Machine Learning*

*Reinforcement Machine Learning* adalah pembelajaran dan pengujian saling dicampur. Tujuannya adalah untuk mengumpulkan informasi pembelajaran secara efektif dengan berinteraksi langsung kedalam lingkungan sehingga mendapatkan balasan untuk setiap aksi pembelajaran.

6. Deep Learning

*Deep Learning* Merupakan “cabang dari Machine Learning yang terinspirasi dari kortex manusia dengan menerapkan jaringan syaraf buatan yang memiliki banyak hidden layer” (Aditya Santoso, 2018: 16). Jenis pembelajaran dalam *deep learning* dapat berupa *supervised*, *semi-supervised*, dan *unsupervised*.

7. Artificial Neural Netwrok

Menurut Abu Sopian (2019), ANN (*Artificial Neural Network*) dapat dipahami sebagai berikut :

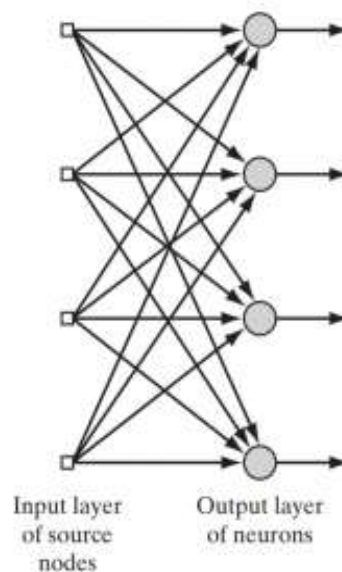


Artificial Neural Network (ANN) atau jaringan syaraf tiruan (JST) adalah suatu usaha untuk meniru fungsi otak manusia. Otak manusia diyakini terdiri dari jutaan unit pengolahan kecil, yang disebut neuron, yang bekerja secara paralel. Neuron saling terhubung satu sama lain melalui koneksi neuron. setiap individu neuron mengambil input dari satu set neuron. Ini kemudian memproses input tersebut dan melewati output untuk satu set neuron. Keluaran dikumpulkan oleh neuron lain untuk diproses lebih lanjut. Para Otak manusia adalah jaringan kompleks neuron di mana koneksi tetap melanggar dan membentuk ANN (*Artificial Neural Network*) merupakan suatu model komputasi paralel yang meniru fungsi dari sistem jaringan syaraf otak manusia.

Arsitektur ANN dapat dibagi berdasarkan jumlah lapisannya, diantaranya:

a. *Single Layer Neural Network*

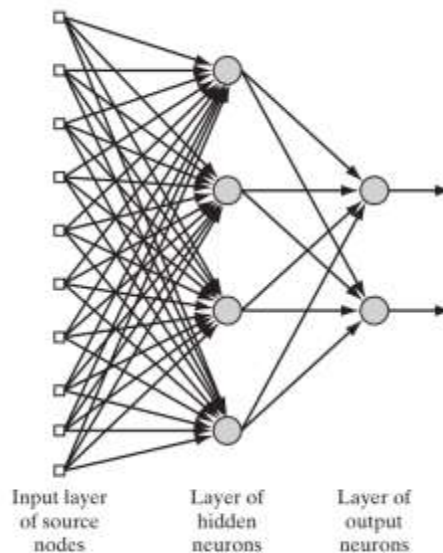
Jaringan dengan lapisan tunggal terdiri dari satu lapisan input dan satu lapisan output. Jaringan ini akan menerima input kemudian mengolahnya secara langsung menjadi output tanpa harus melewati lapisan tersembunyi.



**Gambar 2.1** Struktur Lapisan Tunggal

b. *Multiple Layers Neural Network*

Jaringan dengan lapisan jamak memiliki 3 jenis lapisan, yaitu lapisan input, lapisan tersembunyi, dan lapisan output. Jaringan ini dapat menyelesaikan masalah yang lebih kompleks dari pada lapisan tunggal, akan tetapi proses pelatihan cenderung membutuhkan waktu yang lama.



**Gambar 2.2** Struktur Lapisan Jamak

8. CNN (*Convolutional Neural Network*)

Menurut Nadhifa Sofia (2018) *Convolutional Neural Network* dapat disimpulkan sebagai berikut :

Convolutional Neural Network adalah salah satu metode machine learning dari pengembangan Multi Layer Perceptron (MLP) yang didesain untuk mengolah data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis Deep Neural Network karena dalamnya tingkat jaringan dan banyak diimplementasikan dalam data citra.

CNN (*Convolutional Neural Network*) termasuk kedalam jenis Deep Neural Network karena tingkat jaringannya yang dalam, dan banyak digunakan dalam data citra digital. *Convolutional Neural Network* terdiri dari tiga layer, yaitu:

a. *Convolutional layer*

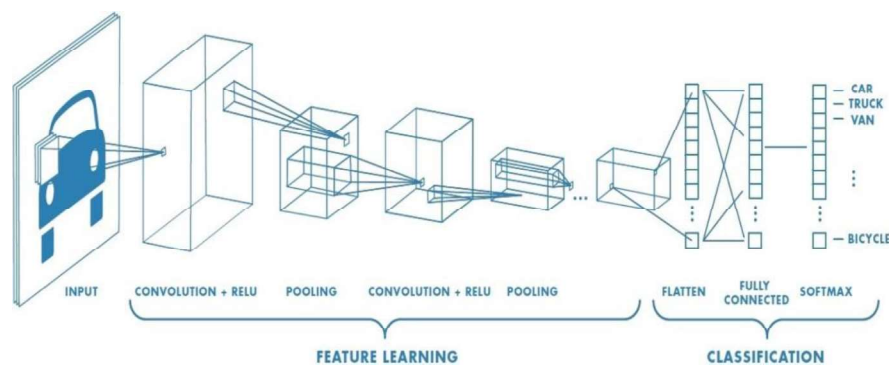
*Convolutional layer* merupakan layer pertama kali yang menerima input. Operasi pada layer ini adalah operasi konvolusi (matriks yang berfungsi untuk melakukan filter).

b. *Pooling Layer*

Tujuan dari pooling layer adalah mengurangi ukuran matriks sehingga mempercepat proses komputasi karena parameter yang digunakan pada proses selanjutnya semakin sedikit dan mengatasi *overfitting*.

c. *Fully Connected Layer*

Merupakan kumpulan dari proses konvolusi. Layer ini mendapatkan input dari proses sebelumnya untuk menentukan fitur mana yang paling berhubungan dengan kelas tertentu.



**Gambar 2.3** Arsitektur CNN

## B. Kajian Pustaka

Penelitian tentang struktur wajah sebagai sistem *biometrik* memang sudah banyak dilakukan dengan berbagai macam metode yang digunakan. Oleh karena itu penulis mengambil penelitian-penelitian terdahulu sebagai sumber kajian yang digunakan pada penelitian ini. Adapun penelitian-penelitian yang digunakan, antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Fauzan, Ledy Novamizanti, S.Si., M.T, Yunendah Nur Fuadah, ST., MT. Pada jurnal e-Proceeding of Engineering (2018) dengan judul “Perancangan Sistem Deteksi Wajah Untuk Presensi Kehadiran Menggunakan Metode LBPH (*Local Binary Pattern Histogram*) Berbasis Android”. Mendapatkan akurasi sebesar 95.56% dengan 60 citra latih dan 30 citra uji. Perbandingan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis antara lain:
  - a. Metode yang digunakan, dalam penelitian tersebut menggunakan LBPH (*Local Binary Pattern Histogram*) maka penulis akan menggunakan CNN (*Convolutional Neural Network*) sebagai metode penelitian.
  - b. Platform yang digunakan, dalam penelitian tersebut menggunakan mobile, maka penulis akan menggunakan desktop sebagai basis platform.
  - c. Jika dalam penelitian sebelumnya hanya melakukan deteksi wajah maka penulis akan melakukan pendeteksian sekaligus pengenalan wajah.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Khairunnisa, Rismayanti, Rully Alhari. Pada Jurnal Teknologi Informasi (2018) dengan judul “Analisis Identifikasi Wajah Menggunakan Gabor Filter Dan Skin Model”. Mendapatkan akurasi paling tinggi 93.63% dan akurasi paling rendah 82.45%. Perbandingan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis antara lain:
  - a. Metode yang digunakan, dalam penelitian tersebut menggunakan Skin Color Model dan Filter Gabor maka penulis akan menggunakan CNN (*Convolutional Neural Network*) sebagai metode penelitian.
  - b. Jumlah data yang digunakan, bila penelitian tersebut memakai data 1 uji dan 1 data latih untuk tiap-tiap identitas, maka penulis akan memakai 10 data latih untuk masing-masing identitas.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Cucu Suhery, Ikhwan Ruslianto. Pada Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (2017) dengan judul “Identifikasi Wajah Manusia untuk Sistem Monitoring Kehadiran Perkuliahan menggunakan Ekstraksi Fitur *Principal Component Analysis* (PCA)”. Mendapatkan tingkat keberhasilan dalam deteksi wajah sebesar 100% dengan hasil identifikasi sebesar 90%. Perbandingan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis antara lain:
  - a. Metode yang digunakan, dalam penelitian tersebut menggunakan metode PCA (*Principal Component Analysis*) maka penulis akan menggunakan CNN (*Convolutional Neural Network*) sebagai metode penelitian.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Zufar dan Budi Setiyono. Pada Jurnal Sains Dan Seni ITS (2016) dengan judul “*Convolutional Neural Networks* untuk Pengenalan Wajah Secara Real-Time”. Mendapatkan tingkat akurasi sebesar 89%. Perbandingan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis antara lain: Model jaringan CNN (*Convolutional Neural Network*) yang digunakan, jika dalam penelitian tersebut menggunakan 7 layer maka penulis akan menggunakan 3 layer.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Arif Siddiq, Imam Santoso, and Ajub Ajulian Zahra. Pada Jurnal Transient (2017) dengan judul “Identifikasi Wajah Manusia Dengan Analisis Komponen Bebas”. Mendapatkan tingkat akurasi sebesar 82.67%. Perbandingan penelitian tersebut dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis antara lain: Metode yang digunakan, dalam penelitian tersebut menggunakan metode ICA (*Independent Component Analysis*) maka penulis akan menggunakan CNN (*Convolutional Neural Network*) sebagai metode penelitian.

## DAFTAR PUSAKA

- Budi, A., Inna, S. dan Maulana, H. 2016. Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA). *Jurnal Teknik Informatika*. Vol. 9, No. 2: 166-175.
- Fauzan, A., Novamizanti, L., dan Fuadah, Y.N. 2018. Perancangan Sistem Deteksi Wajah Untuk Presensi Kehadiran Menggunakan Metode Lbph ( Local Binary Pattern Histogram) Berbasis Android. *e-Proceeding of Engineering*. Vol. 5, No. 3: 5403-5413.
- Jaya, H., dkk. 2018, Kecerdasan Buatan, Makasar: Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar.
- Khairunnisa, Rismayanti, dan Alhari, R. 2018. Analisis Identifikasi Wajah Menggunakan Gabor Filter Dan Skin Model. *Jurnal Teknologi Informasi*. Vol. 2, No. 2: 150-157.
- Mohri, E.A. 2012. Foundations of Mechine Learning. Cambridge: MIT Press
- Nicco, dan Fahruzi, I. 2014. Rancang Bangun Sistem Biometrik Pengenalan Wajah Menggunakan Principal Component Analysis. *Jurnal Integrasi*. Vol. 6, No. 1.
- Sam'ani, dan Qomaruzzaman, M.H. 2017. Pengenalan Huruf Dan Angka Tulisan Tangan Menggunakan Metode Convolution Neural Network (CNN). *Journal Speed – Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*. Vol. 9, No. 2: 55-64.
- Santoso, A., dan Ariyanto, G. 2018 Implementasi Deep Learning Berbasis Keras Untuk Pengenalan Wajah. *Jurnal Emitter*. Vol. 18, No. 1: 15-21.
- Sari, J.I., Sulindawaty, dan Sihotang, H.T. 2017. Implementasi Penyembunyian Pesan Pada Citra Digital Dengan Menggabungkan Algoritma Hill Cipher Dan Metode Least Significant Bit (LSB). *Jurnal Manajemen Dan Informatika Pelita Nusantara*. Vol. 1, No. 2.
- Siddiq, A.S., Santoso, I., dan Zahra, A.A. 2017. Identifikasi Wajah Manusia Dengan Analisis Komponen Bebas. *Transient*. Vol. 6, No. 2: 253-259.
- Siddiq, M.A., Santoso, I., dan Zahra, A.A. 2017. Identifikasi Wajah Manusia Dengan Analisis Komponen Bebas. *Transient*. Vol. 6, No. 2: 254-259.
- Sofia, N. 2019 “Convolutional Neural Network”. Terakhir dirubah Jun 9, 2018. <https://medium.com/@nadhifasofia/1-convolutional-neural-network->

convolutional-neural-network-merupakan-salah-satu-metode-machine-28189e17335b.

- Sopian, A., Wiyatno, A., dan Riyandi, A. 2019. Komparasi Algoritma Support Vector Machines Dengan Algoritma Artificial Neural Network Untuk Memprediksi Nilai Persetujuan Kredit Modal Kerja Yang Diberikan Bank Umum. *Jurnal Teknologi Informatika & Komputer*. Vol. 5, No. 1: 88-95.
- Suhery, C., dan Ruslianto, I. 2017. Identifikasi Wajah Manusia untuk Sistem Monitoring Kehadiran Perkuliahan menggunakan Ekstraksi Fitur Principal Component Analysis (PCA). *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*. Vol. 3, No. 1: 9-15.
- Zufar, M., dan Setiyono, B. 2016. Convolutional Neural Networks Untuk Pengenalan Wajah Secara Real-Time. *Jurnal Sains Dan Seni Its*. Vol. 5, No. 2: 72-77