

**SISTEM DETEKSI WAJAH UNTUK PENCATATAN  
KEHADIRAN MAHASISWA DI KELAS MENGGUNAKAN  
METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Jenjang Sarjana Terapan  
Pada Politeknik Negeri Lhokseumawe**



**Oleh :**

**SYIFA ZAHRAH**

<b>NIM</b>	<b>: 1857301057</b>
<b>Program Studi</b>	<b>: Teknik Informatika</b>
<b>Jurusan</b>	<b>: Teknologi Informasi dan Komputer</b>

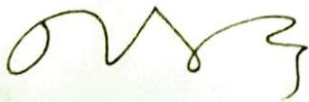
**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI LHOKSEUMAWE  
2022**

## PENGESAHAN PEMBIMBING

Tugas Akhir yang berjudul *Sistem Deteksi Wajah Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Di Kelas Menggunakan Metode Convolutional Neural Network*, disusun oleh Syifa Zahrah, NIM 1857301057, Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe telah memenuhi syarat untuk dipertanggungjawabkan di depan dewan penguji.

Lhokseumawe, 29 Agustus 2022

Pembimbing I,



**Azhar, ST., MT**  
NIP. 19640830 199003 1 005



Pembimbing II,



**Musta'inul Abdi, S.S.T., M.Kom**  
NIP. 19911030 201903 1 015

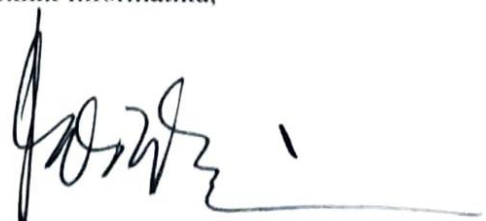
Mengetahui,

Ketua Jurusan  
Teknologi Informasi dan Komputer,

**Muhammad Arhami, S.Si., M.Kom**  
NIP. 19741029 200003 1 001

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika,

**Salahuddin, ST., M.Cs**  
NIP. 19740424 200212 1 001

## PENGESAHAN PENGUJI

Tugas Akhir yang berjudul *Sistem Deteksi Wajah Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Di Kelas Menggunakan Metode Convolutional Neural Network*, disusun oleh Syifa Zahrah, NIM 1857301057, Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe telah memenuhi syarat untuk dipertanggungjawabkan di hadapan dewan penguji dan dinyatakan lulus pada tanggal 30 Agustus 2022.

Dewan Penguji,

Ketua,

**Salahuddin, ST., M.Cs**  
NIP. 19740424 200212 1 001

Sekretaris,

**Mahlil, S.Pd., M.A**  
NIP.19870303 201903 1 010

Penguji I,

**Muhammad Rizka, SST., M.Kom**  
NIP. 19881009 201504 1 001

Penguji II,

**M. Khadafi, ST., MT**  
NIP. 19750718 200212 1 004

Penguji III,

**Huzaeni, SST, M.IT**  
NIP. 19700601 199501 1 001

Mengetahui,



Ketua Jurusan  
Teknologi Informasi dan Komputer,

**Muhammad Arhami, S.Si., M.Kom**  
NIP. 19741029 200003 1 001

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika,

**Salahuddin, ST., M.Cs**  
NIP. 19740424 200212 1 001

## **HALAMAN PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk mendapat gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Lhokseumawe, 29 Agustus 2022

Syifa Zahrah

## KATA PENGANTAR

Puji beserta syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta petunjuknya sehingga penulis dapat menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan Komputer di Politeknik Negeri Lhokseumawe dengan ditandai oleh selesainya penulisan Tugas Akhir penulis dengan judul *“Sistem Deteksi Wajah Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Di Kelas Menggunakan Metode Convolutional Neural Network”*. Shalawat beserta salam tidak lupa penulis persembahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW beserta segenap keluarga dan sahabat beliau yang telah berjasa membawa cahaya ilmu dari jurang kegelapan jahiliyah ke dalam masa ilmu pengetahuan dan teknologi dapat diakses dan dirasakan dengan mudah oleh semua kalangan manusia tanpa terkecuali.

Selama penulis menempuh Pendidikan Sarjana Terapan Komputer di Politeknik Negeri Lhokseumawe selama 4 tahun lamanya tentu hasil akhir berupa gelar S.Tr.Kom yang penulis raih tidak lepas dari bantuan, dukungan serta doa dari orang-orang yang penulis kasihi dan sayangi, oleh sebab itu penulis ingin berterimakasih kepada :

1. Ayah dan Ibu tersayang serta semua keluarga tercinta yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa.
2. Bapak Azhar, ST., MT dan Bapak Musta'inul Abdi, S.S.T., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran, serta tenaga untuk Memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

3. Bapak Muhammad Rizka, SST., M.Kom, Bapak M.Khadafi, ST., MT dan Bapak Huzaeni, SST, M.IT selaku penguji yang telah bersedia memberikan arahan dan saran dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Rizal Syahyadi, ST., M.Eng.Sc, selaku Direktur Politeknik Negeri Lhokseumawe.
5. Bapak Muhammad Arhami, S.Si., M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer, dan Bapak Salahuddin, ST., M.Cs, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
6. Para dosen pengajar Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Lhokseumawe yang telah banyak memberikan ilmu yang bermanfaat.
7. Seluruh mahasiswa/i angkatan 2018 Politeknik Negeri Lhokseumawe, khususnya Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Prodi Teknik Informatika.

Akhir kata penulis berharap semoga Allah menjadikan tulisan ini sebagai pahala jariyah bagi penulis dan memberikan manfaat bagi para pembaca.

Lhokseumawe, 29 Agustus 2022

Syifa Zahrah

## ABSTRAK

Kehadiran mahasiswa dalam suatu pembelajaran di kelas seringkali menjadi syarat wajib dalam dunia pendidikan, dan menjadi tolak ukur dalam menilai mahasiswa. Terkadang masih dijumpai praktik curang oleh mahasiswa dalam absensi agar mencapai kehadiran minimal. Dari sisi administrasi, absensi berbasis kertas berpotensi pemborosan dan juga memperpanjang tahapan administrasi karena membutuhkan rekapitulasi manual. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *Deep Learning* dengan arsitektur CNN untuk mengenali wajah. Selain gambar wajah, sistem juga akan memvalidasi absensi dengan kesesuaian lokasi dan waktu. Kehadiran mahasiswa dalam proses pembelajaran sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah mahasiswa. Penelitian ini dilakukan untuk membuat sebuah sistem pendeteksian wajah dalam mengenali mahasiswa di dalam kelas, kemudian menangkap dan mendeteksi seluruh wajah mahasiswa secara akurat serta melakukan pengujian terhadap sistem, dimana hal ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana sistem dapat bekerja, dalam penerapannya penelitian ini menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* sebagai metode *DeepLearning* yang dapat digunakan untuk mengenali dan mengklasifikasi sebuah objek. Sistem ini berhasil mendeteksi 8 dari 10 wajah mahasiswa dan memiliki presentase keakuratan sebesar 80%, dengan jumlah data 300 uji gambar wajah. Pencahayaan dan jarak dapat mempengaruhi hasil pengenalan wajah dimana akurasi pendeteksian akan menurun jika pendeteksian dilakukan pada ruangan yang berlebihan ataupun kekurangan cahaya sehingga menghalangi kejelasan wajah pada kamera.

Kata Kunci : Kehadiran, Deteksi Wajah, Pengenalan Wajah, CNN

## **ABSTRACT**

*Students attendance in classroom learning is often a mandatory requirement in the world of education, and becomes a benchmark in assessing students. Sometimes there are still fraudulent practices by students in absenteeism in order to achieve minimum attendance. From the administrative side, paper-based attendance has the potential to be wasteful and also extends the administrative stages because it requires manual recapitulation. The method used in this study is a Deep Learning approach with CNN architecture to recognize faces. In addition to facial images, the system will also validate attendance with the appropriate location and time. The presence of students in the learning process is very necessary to determine the number of students. This research was conducted to create a face detection system in recognizing students in the classroom, then capturing and detecting all student faces accurately and testing the system, where this was done to determine how far the system can work, in its application this research uses the Convolutional algorithm. Neural Network as a DeepLearning method that can be used to recognize and classify an object. The system successfully detects 8 out of 10 student faces and has an accuracy percentage of 80%, with a total of 300 face image test data. Lighting and distance can affect the results of facial recognition where the detection accuracy will decrease if the detection is carried out in a room that is excessive or lacks light so that it blocks the clarity of faces on the camera.*

*Keywords: Attendance, Face Detection, Face Recognition, CNN*



## DAFTAR ISI

<b>PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN PENGUJI .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang Masalah .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	4
1.3    Batasan Masalah.....	4
1.4    Tujuan Penelitian.....	4
1.5    Manfaat Penelitian.....	5
1.6    Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 <i>State Of The Art</i> .....	7
2.2 Tinjauan Teoritis .....	10

2.2.1	Visi Komputer ( <i>Computer Vision</i> ) .....	10
2.2.2	Pendeteksian Wajah.....	11
2.2.3	Pengenalan Wajah .....	11
2.2.4	Pencatatan Kehadiran .....	12
2.2.5	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>23</b>
3.1	Data dan Pengumpulan Data .....	23
3.2	Analisa Kebutuhan Fungsional.....	25
3.3	Analisa Kebutuhan Non Fungsional.....	25
3.4	Rancangan Sistem .....	26
3.4.1	<i>Use Case Diagram</i> .....	26
3.4.2	<i>Activity Diagram</i> .....	28
3.4.3	<i>Flowchart</i> Sistem.....	29
3.4.4	<i>Flowchart</i> Metode .....	30
3.5	Perancangan <i>User Interface</i> .....	31
3.5.1	Halaman Utama .....	31
3.5.2	Halaman Data <i>Training</i> .....	32
3.5.3	Halaman Absen Wajah .....	33
3.5.6	Halaman Data Absen .....	33
3.6	Pengujian .....	34

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
4. 1 Implementasi Sistem .....	35
4. 2 Tampilan <i>User Interface</i> .....	35
4.2.1 Tampilan Halaman Utama .....	35
4.2.2 Halaman Data <i>Training</i> .....	36
4.2.3 Halaman Absen Wajah .....	37
4.2.4 Halaman Data Absen .....	38
4.3 Pengujian Sistem .....	41
4.3.1 Pengujian <i>Form Register</i> .....	41
4.3.2 Pengujian <i>Form Login</i> .....	42
4.3.3 Pengujian <i>Form Absen</i> .....	43
4.4 Pengujian Keakuratan Metode .....	44
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>47</b>
5. 1 Simpulan.....	47
5. 2 Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur <i>Neural Network</i> .....	15
Gambar 2.2 Cara Kerja Filter Konvolusi .....	17
Gambar 2.3 Cara Kerja Filter <i>Layer Maximum Pooling</i> .....	18
Gambar 2.4 Contoh <i>Fully Connected Layer</i> Pada <i>Mnist</i> .....	19
Gambar 3.1 Citra Wajah Mahasiswa .....	23
Gambar 3.2 Hasil <i>Cropped</i> .....	24
Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram</i> .....	26
Gambar 3.4 <i>Activity Diagram</i> .....	28
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Sistem .....	29
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Metode.....	30
Gambar 3.7 Perancangan <i>User Interface</i> Halaman Utama .....	32
Gambar 3.8 Perancangan <i>User Interface</i> Halaman <i>Data Training</i> .....	33
Gambar 3.9 Halaman Absen Wajah.....	34
Gambar 3.10 Halaman Data Absen.....	34
Gambar 4.1 Halaman Utama.....	35
Gambar 4.2 Halaman <i>Data Training</i> .....	36
Gambar 4.3 Halaman Absen Wajah.....	38
Gambar 4.4 Halaman Data Absen.....	39
Gambar 4.5 File csv .....	39
Gambar 4.6 File Data Absensi .....	39
Gambar 4.7 Fitur <i>Upload</i> .....	40

Gambar 4.8 Folder Data Absensi .....	40
--------------------------------------	----

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Model Gambar .....	24
Tabel 4.1 Pengujian <i>Form Register</i> .....	40
Tabel 4.2 Pengujian <i>Form Login</i> .....	41
Tabel 4.3 Pengujian <i>Form Absen</i> .....	42
Tabel 4.4 Pengujian Keakuratan Metode .....	43

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Deteksi wajah kini sudah menjadi salah satu teknologi dalam mengenali bentuk pola wajah, pada dasarnya setiap manusia memiliki karakteristik wajah yang berbeda, oleh karena itu hal ini dapat memberikan sebuah informasi yang berkaitan dengan identitas setiap individu manusia, seperti yang terdapat pada tubuh manusia berupa pola suara, sidik jari, renita mata dan pola wajah. Pengenalan wajah juga termasuk kedalam teknologi biometrik yang sudah dipelajari dan dikembangkan oleh beberapa ahli, karena pada teknologi biometrik ini menggunakan algoritma pendeteksi wajah yang dapat membedakan identifikasi wajah individu setiap manusia dengan manusia yang lainnya (Irsan, Ramadhan and Murad, 2021).

Inovasi biometrik adalah salah satu sumber yang bisa digunakan dalam kerangka kerja keamanan adalah presentasi wajah sebagai kepribadian informasi. Wajah manusia memiliki banyak data, dan memiliki atribut yang paling normal dan luas digunakan untuk presentasi karakter manusia. Serta berkomunikasi perasaan dan pertimbangan, wajah juga dapat dimanfaatkan untuk mengenali individu. Salah satu inovasi dari pernyataan pengakuan yang diterapkan pada biometrik adalah pemanfaatan wajah manusia sebagai sistem pencatatan di bidang pendidikan. Pencatatan absensi di ranah pendidikan sangat penting untuk menentukan dan mengontrol Absensi mahasiswa dalam siklus pendidikan.

Sebelum adanya inovasi komputer, Absensi kelas dicatat secara fisik, misalnya memanggil nama mahasiswa secara individu atau menandai catatan absensi yang

diberikan. Hal ini sangat melelahkan, apalagi dengan banyaknya jumlah mahasiswa di setiap kelas membuat ukuran pencatatan kehadiran menjadi boros (Janah and Lusiana 2021).

Pendeteksian wajah untuk sistem presensi juga tidak hanya sekedar untuk mengetahui identitas setiap mahasiswa namun juga dapat memberikan sebuah penerapan lainnya yaitu dapat mengetahui apakah mahasiswa tersebut masuk kedalam ruangan kelas atau tidak dengan mengetahui jumlah orang didalam ruangan. Namun tidak semua universitas melakukan presensi mahasiswanya dengan pengenalan wajah, masih banyak yang melakukannya secara manual dengan memanggil nama mahasiswa satu persatu dan kemudian memasukan data kehadiran secara tertulis maupun kedalam sistem absensi mereka (Irsan, Ramadhan and Murad, 2021).

Deteksi wajah dapat dipandang sebagai sebuah metode klasifikasi pola dimana inputnya adalah citra dan outputnya adalah label dari citra tersebut. Pendeteksian wajah (*face detection*) adalah salah satu tahap awal yang sangat penting sebelum dilakukan proses pengenalan wajah (*face recognition*). Bidang-bidang penelitian yang berkaitan dengan pemrosesan wajah (*face processing*) diantaranya: pengenalan wajah (*face recognition*), autentikasi wajah (*face authentication*), lokalisasi wajah (*face localization*), penjejakan wajah (*face tracking*), dan pengenalan ekspresi wajah (*facial expression recognition*). *Face Recognition* adalah teknik biometrik yang sangat baik untuk otentikasi identitas. Teknologi FR dapat diterapkan untuk pencatatan kehadiran secara otomatis di lingkungan akademis. Terdapat beberapa keuntungan menggunakan sistem



kamera, seperti menghemat waktu dan tenaga, memberikan bukti kuat untuk penjaminan mutu dan tugas manajemen sumber daya manusia, menghindari perantaraan penyakit menular (Miftakhurrokhmat, Rajagede and Rahmadi, 2021).

Salah satu metode yang cukup efisien untuk mengenali wajah adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN merupakan salah satu *Neural Network* yang digunakan dalam penelitian untuk proses pengklasifikasian gambar. CNN dikenal unggul digunakan dalam pengenalan gambar atau klasifikasi gambar dibandingkan dengan metode deep learning lainnya. Proses pencatatan kehadiran dilakukan dengan mengambil citra wajah mahasiswa di dalam ruang kelas. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan sistem yang dibuat dapat menghasilkan akurasi dan kecepatan yang lebih baik dalam proses pencatatan kehadiran otomatis (Endrianti, Setiawan and Wihardi, 2018).

Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk klasifikasi objek pada citra. CNN merupakan salah satu metode deep learning yang memiliki akurasi yang cukup tinggi dalam klasifikasi *handwritten* digit yang dilakukan oleh Syulistyo dkk dalam penelitiannya yang berjudul *Particle Swarm Optimization (PSO) for Training Optimization on Convolutional Neural Network* (CNN).

Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa pencatatan kehadiran berbasis pengenalan wajah sudah layak digunakan sebagai sistem pencatatan kehadiran secara otomatis. Sehingga dalam penelitian ini pencatatan kehadiran berbasis pengenalan wajah dilakukan dengan menggunakan metode CNN. Penelitian ini bertujuan membuat sebuah sistem

pendeteksian wajah dalam mengenali kemudian menangkap seluruh wajah mahasiswa secara akurat dengan menguji sejauh mana sistem ini dapat bekerja. Dalam deteksi wajah mahasiswa ini menerapkan algoritma CNN dengan menggunakan *library OpenCV* yang merupakan perpustakaan digital berisi fungsi pemrograman pada visi *computer* yang berfokus pada pengolahan gambar secara *real-time* (Irsan, Ramadhan and Murad, 2021).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana membangun sistem pendeteksi dan pengenalan wajah dengan metode *Convolutional Neural Network* ?
2. Bagaimana persentase keakuratan sistem deteksi wajah dengan metode *Convolutional Neural Network* ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar tidak keluar dari bahasan penelitian, dibuatlah beberapa batasan masalah diantaranya :

1. Citra yang digunakan adalah citra wajah mahasiswa.
2. Data yang digunakan 10 citra wajah dengan dataset sebanyak 1000 data.
3. Wajah yang dapat dideteksi adalah wajah yang menghadap kamera.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini diharapkan sebagai berikut :

1. Bertujuan untuk membuat sistem pendeteksi dan pengenalan wajah dengan metode CNN.
2. Bertujuan untuk mendapatkan tingkat persentase keakuratan dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network*.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini diharapkan dapat membantu dosen dan mahasiswa dalam proses belajar mengajar dikelas.
2. Penelitian ini diharapkan dapat meminimalisir kecurangan dalam melakukan pencatatan kehadiran secara manual.
3. Dapat mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network*
4. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika pembahasan yang akan diuraikan dalam laporan proyek akhir ini terbagi dalam beberapa bab yang akan dibahas sebagai berikut :

**Bab I :** menjelaskan secara umum mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

**Bab II :** berisi tentang *state of the art* atau penelitian terdahulu dan dasar teori yang digunakan sebagai referensi penunjang dalam penelitian yang berkaitan

dengan Sistem Deteksi Wajah Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Di Kelas Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*.

**Bab III :** berisi tentang data dan metode pengumpulan data, perancangan sistem meliputi perancangan *usecase* diagram, perancangan diagram *activity* dan perancangan *user interface*.

**Bab IV :** membahas tentang hasil dan pembahasan dari pembuatan Sistem Deteksi Wajah Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Di Kelas Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* yang telah dirancang dan dilakukan pengujian pada sistem tersebut.

**Bab V :** berisi tentang kesimpulan serta saran-saran yang berkaitan mengenai sistem dan metode yang telah dibangun untuk melengkapi dan menyempurnakan pengembangan sistem lebih baik lagi ke depannya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1    *State Of The Art***

*State Of The Art* adalah hasil penelitian terdahulu sebagai panduan untuk penelitian yang akan dilakukan. Berikut hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan diajukan.

Penelitian yang dilakukan Muhamad Irsan, Satria Ramadhan, Silvia Ayunda dan Murad pada tahun 2021 berjudul Pendeteksian Wajah Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* Dalam Menghitung Jumlah Mahasiswa. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini, diperoleh kesimpulan yaitu model CNN pada penelitian ini menggunakan input gambar yang berukuran 50x50, dengan menggunakan filter 32, 64, 128 sebanyak enam kali konvolusi dengan kernel 3x3 pergeseran *stride* sebanyak 1 dan ditambah fungsi aktivasi *ReLU*, *max-pooling* kernel 2x2 pergeseran *stride* sebanyak 2, jumlah *epoch* 13 dan batch size 64, dengan data *training* sebanyak 11050, data *testing* 1950. Menghasilkan nilai akurasi *training* sebesar 99% dan nilai akurasi dari *testing* sebesar 98%, dan Jarak yang dapat tertangkap oleh kamera maksimal 6 meter. Maka dari itu dengan penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* telah mencapai hasil yang cukup baik dan akurat.

Penelitian yang dilakukan Miftah Khul Janah dan Veronica Lusiana pada tahun 2021 berjudul Sistem Pencatatan Kehadiran Deteksi Wajah Menggunakan Metode *Haar Feature Cascade Classifier*. Penelitian pada sistem pencatatan kehadiran ini bisa dilakukan dengan menggunakan pengenalan wajah,

dan jarak dapat mempengaruhi hasil pengenalan wajah. Faktor ini diperoleh dengan membandingkan data dan hasil percobaan 10 orang dengan perbedaan intensitas cahaya dan jarak, terdapat perbedaan akurasi. Dengan memakai metode *Haar Cascade Classifier* untuk melakukan tes wajah, akurasi pengenalan wajah dalam absensi mahasiswa adalah 70%. Dengan hasil presentase 70% dapat dikatakan bahwa sistem pengenalan menggunakan wajah dapat dipergunakan untuk pencatatan kehadiran mahasiswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Miftakhurrokhm, Rian Adam Rajagede, Ridho Rahmadi pada tahun 2019 berjudul Presensi Kelas Berbasis Pola Wajah, Senyum dan *Wi-Fi* Terdekat dengan *Deep Learning*. Hasil pengujian dari model *deep learning* dilakukan dengan dua cara yaitu *testing* secara model dan *testing* secara *live* dengan sampel. Hasil akurasi dari *testing* model sebesar 92,6% sedangkan untuk *testing live* akurasi hanya sebesar 66,7%. Nilai *testing live* lebih kecil dan cukup jauh dari *testing* model dapat diartikan hasil *training* model terlalu *overfitting*, disebabkan kurang beragamnya citra wajah yang dikumpulkan tiap mahasiswa pada penelitian ini. Untuk studi selanjutnya kami menyarankan untuk lebih beragamnya pengumpulan dataset citra wajah tiap mahasiswa sebagai salah satu cara meningkatkan akurasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Chandra Kirana dan Burham Isnanto pada tahun 2016 *Face Identification For Presence Applications Using ViolaJones and Eigenface Algorithm*. Penerapan algoritma *Viola-Jones* dan *Eigenface* untuk identifikasi wajah pada aplikasi presensi menggunakan *smartphone* berbasis *android*.

Sistem dapat berjalan dengan baik dengan tingkat akurasi sebesar 90,90%. Proses identifikasi wajah pada aplikasi presensi ini sangat sensitif terhadap intensitas pencahayaan, jarak, dan juga sudut pandang obyek dengan kamera *handphone*. Hasil pengujian pada aplikasi presensi wajah dengan menggunakan algoritma *Viola-Jones* dan *Eigenface* berbasis *smartphone android* telah *valid*, Hal ini telah dibuktikan dengan dilakukannya proses pengujian menggunakan pengujian *Blackbox* dan juga pengujian model ISO-25010.

Penelitian yang dilakukan oleh Fenti Endrianti, Wawan Setiawan, Yaya Wihardi berjudul Sistem Pencatatan Kehadiran Otomatis di Ruang Kelas Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pencatatan kehadiran otomatis di ruang kelas berbasis pengenalan wajah menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) lebih praktis, efisien, dan akurat dengan akurasi sebesar 93,33%. Akurasi pengenalan wajah yang dihasilkan bergantung kepada kondisi pengambilan citra masukan, pendeteksian wajah, proses klasifikasi.

Penelitian yang dilakukan juga oleh Aldian Rachmat Putra yang berjudul Penerapan *Face Recognition* Pada Aplikasi Absensi Berbasis *Web*. Penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa Implementasi *Face Recognition* pada aplikasi absensi mahasiswa berfungsi dengan baik, dapat dilihat dari hasil pengujian. Kinerja metode CNN pada aplikasi absensi mahasiswa berjalan dengan sangat baik. Akurasi yang diberikan sebesar 100%. Pengujian telah dilakukan oleh 10

Mahasiswa jurusan Teknologi Informasi dan Komputer. Sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang telah dirancang.

## **2.2. Tinjauan Teoritis**

### **2.2.1 Visi Komputer (*Computer Vision* )**

Visi komputer (*Computer Vision*) adalah salah satu teknologi yang paling banyak dipakai pada zaman ini. Teknologi visi komputer ini merupakan salah satu bidang dari teknologi *Artificial Intelligence*. Visi komputer juga merupakan kumpulan dari metode-metode untuk mendapatkan, memproses, menganalisis suatu gambar atau dalam arti lain visi komputer, merupakan kumpulan metode-metode yang digunakan untuk menghasilkan angka-angka atau simbol-simbol yang didapat dari gambar yang diambil dari dunia nyata agar komputer dapat mengerti apa makna dari gambar tersebut. Inti dari teknologi visi komputer adalah untuk menduplikasi kemampuan penglihatan manusia kedalam benda elektronik sehingga benda elektronik dapat memahami dan mengerti arti dari gambar yang dimasukkan (Milan Sonka, Vaclav Hlavac and Roger Boyle - 2008). Menurut Kenneth Dawson & Howe, menjelaskan bahwa *Computer Vision* adalah sebuah analisis gambar dan video secara otomatis oleh komputer guna mendapatkan suatu pemahaman mengenai dunia. *Computer Vision* terinspirasi dari kemampuan sistem penglihatan manusia.

Pemahaman gambar pada komputer ini dilakukan dengan menguraikan informasi simbolis dari data gambar dengan menggunakan model yang dibangun dengan bantuan geometri, fisika, statistika, dan teori serta metode-metode lainnya (David A. Forsyth dan Jean Ponce, 2003).



Visi komputer juga dideskripsikan sebagai suatu teknologi untuk mengotomatisasi dan mengintegrasikan berbagai proses dan representasi untuk menghasilkan persepsi penglihatan (Dana H. Ballard dan Christopher M. Brown, 1982).

### **2.2.2 Pendeteksian Wajah**

Pendeteksian wajah (*face detection*) adalah salah satu tahap awal yang sangat penting dalam sistem pengenalan wajah (*face recognition*) yang digunakan dalam identifikasi biometrik. Deteksi wajah juga dapat digunakan untuk pencarian atau pengindeteksian data wajah dari citra atau video yang berisi wajah dengan berbagai ukuran, posisi, dan latar belakang. Tujuan deteksi wajah adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya wajah pada suatu gambar. Deteksi wajah merupakan salah satu teknologi yang sering dimanfaatkan dan selalu dikembangkan seiring dengan perkembangan teknologi komputer. Saat ini banyak aplikasi komersial yang menggunakan algoritma pendeteksian wajah. Penelitian mengenai teknologi deteksi wajah maupun pengenalan wajah perlu dikembangkan lebih lanjut agar memperoleh hasil yang optimal. Kecepatan dan akurasi sistem pendeteksian wajah harus selalu ditingkatkan (AR Syafira and G Ariyanto, 2017).

### **2.2.3 Pengenalan Wajah**

Pengenalan wajah (*face recognition*) yaitu proses membandingkan sebuah citra wajah dengan basis data wajah dan menemukan basis data wajah yang paling cocok dengan citra masukan tersebut. Setelah itu, wajah tersebut akan di analisis secara detail menggunakan teknologi pencitraan 2D atau 3D.

Ada beberapa data yang diambil disini mencakup data bentuk wajah, mata, hidung, dan lain sebagainya. Selanjutnya, berbagai data wajah tersebut akan dikonversikan ke data atau informasi digital, dan nantinya bakal disesuaikan dengan data wajah lainnya yang ada di dalam *database*.

Pengenalan wajah adalah suatu metode pengenalan yang berorientasi pada wajah. Pengenalan ini dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu dikenali atau tidak dikenali, setelah dilakukan perbandingan dengan pola yang sebelumnya disimpan didalam database. Metoda ini juga harus mampu mengenali objek bukan wajah. Perhitungan model pengenalan wajah memiliki beberapa masalah. Kesulitan muncul ketika wajah direpresentasikan dalam suatu pola yang berisi informasi unik yang membedakan dengan wajah yang lain (Sepritahara, 2012).

#### **2.2.4 Pencatatan Kehadiran**

Dalam dunia pendidikan pencatatan kehadiran sangat penting untuk mengetahui dan mengontrol kehadiran peserta didik dalam proses belajar mengajar. Pencatatan kehadiran di kelas dilakukan secara manual seperti memanggil nama peserta didik satu persatu atau menandatangani daftar hadir yang diberikan. Hal tersebut cukup memakan waktu apalagi dengan banyaknya jumlah peserta didik pada setiap kelas menjadikan proses pencatatan kehadiran tersebut tidak efisien (Endrianti, Setiawan and Wihardi, 2018).

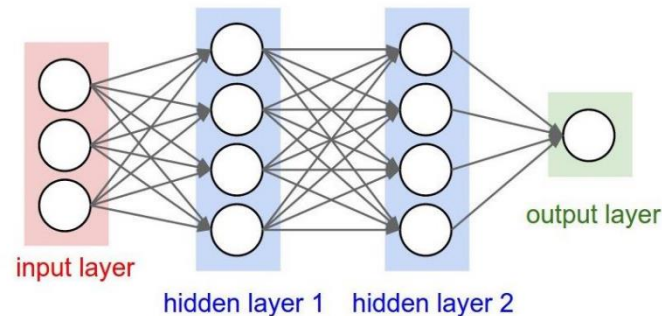
Absensi merupakan tanda bukti kehadiran seseorang dalam menghadiri suatu pekerjaan atau aktivitas tertentu. Absensi dilakukan dengan cara menginput data seseorang dalam media tertentu sehingga dapat didapatkan laporan absen. Data yang diinput dalam hal ini bisa bermacam-macam bentuknya. Sebelum era

digital datang, absen dilakukan dengan cara menuliskan nama pada selembar kertas atau buku tamu. Penulisan secara manual saat ini masih belum efektif mengingat keakuratan, konsistensi dan kejadian-kejadian yang tidak diinginkan seperti kertas hilang, basah, rusak masih belum maksimal. Demikian juga pada waktu yang digunakan belum maksimal, karena jika dalam suatu perusahaan yang memiliki jumlah karyawan yang banyak akan menyebabkan antrian yang panjang. Hal-hal tersebut yang mendorong suatu perusahaan dalam menerapkan absen secara *fingerprint* (Maulidiah et al., 2021).

#### **2.2.5 Convolutional Neural Network (CNN)**

CNN termasuk dalam jenis *Deep Neural Network* karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. CNN terdiri dari satu atau lebih *convolution layer* dan *subsampling layer* serta diikuti oleh *layer* yang menghubungkan secara keseluruhan seperti dalam standar jaringan syaraf. CNN terbentuk oleh berlapis-lapis *neuron* yang memiliki berat (*weight*) dan bias yang dapat diatur. Setiap *neuron* memperoleh masukan dari *layer* input, melakukan *dot-product* pada *layer-layer* berikutnya dan menghasilkan keluaran pada *layer output*. Pada umumnya semakin banyak jumlah *layer*, semakin tinggi akurasi dan semakin kompleks kemampuan dari jaringan, namun pada suatu titik akan terjadi *diminishing return*, dimana peningkatan jumlah *layer* tidak meningkatkan kinerja dari jaringan. *Network* ini dilatih untuk mengambil data mentah dan membuat korelasi antara data tersebut terhadap skor yang diperoleh di akhir. Semakin tinggi skor akhir, semakin bias jaringan terhadap konfigurasi tertentu yang menghasilkan skor tersebut.

Arsitektur *neural network* diilustrasikan pada Gambar 2.1 berikut (Win, 2017).

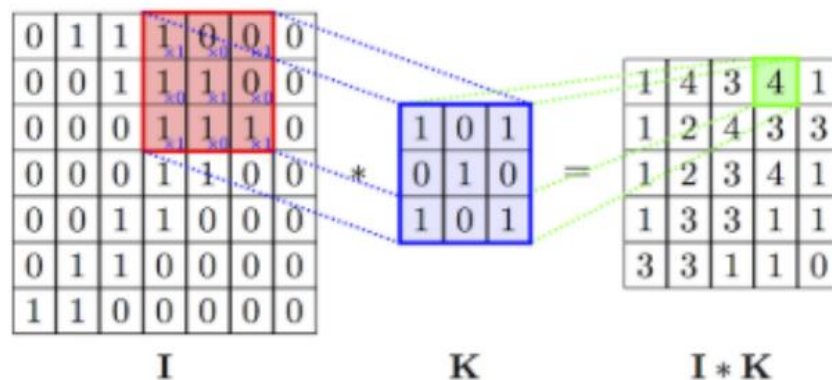


Gambar 2.1 Arsitektur *Neural Network*

Gambar yang dimasukkan kedalam CNN sebaiknya di-*downscale* terlebih dahulu. Gambar yang berukuran besar akan menghasilkan jumlah piksel sebanyak hasil perkalian dari panjang piksel, lebar piksel, dan *color channel* dari gambar. Dengan melakukan *downscaling* akan mempersingkat waktu yang diperlukan untuk melatih jaringan nantinya. CNN secara umum terdiri dari 3 jenis *layer neuron*, yaitu *Convolutional Layer*, *Pooling Layer*, dan *Fully-Connected Layer*. *Layer* ini kemudian ditumpuk untuk membentuk sebuah arsitektur CNN yang lengkap. Pada *layer* pertama *Convolution Layer*, memiliki filter yang berdimensi kecil yang kemudian dikonvolusikan diatas gambar (direpresentasikan ke dalam bentuk matriks) yang masuk. Ketika berada di atas piksel tertentu, filter kemudian menghasilkan keluaran berupa matriks citra. *Layer* kedua, *Pooling Layer* melakukan *downsampling* terhadap data untuk mengurangi harga komputasi dalam memproses matriks. Pada *layer* ketiga *Fully-Connected Layer*, merupakan *layer* yang memiliki koneksi penuh terhadap *layer-layer* sebelumnya, *layer* ini sama seperti pada *neural network* biasanya. Pada CNN terdapat 3 jenis *layer* yang digunakan, yaitu:

### 1. Convolution Layer

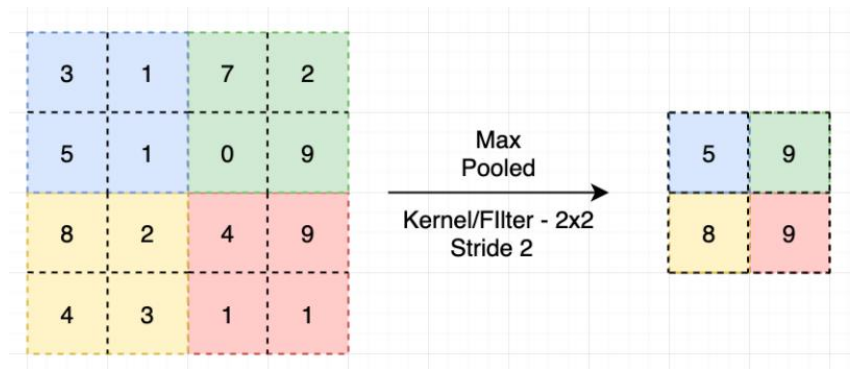
*Convolution Layer* merupakan nama belakang dari CNN, *layer* konvolusi mengambil data citra, dan mengaplikasikan sebuah kernel/filter yang bergeser diatas citra. Kernel tersebut kemudian melakukan ekstraksi fitur dengan cara melakukan *dot-product*. Hasil dari *dot-product* ini kemudian dapat diserahkan ke *layer* selanjutnya. Setiap kernel dari *layer* konvolusi memiliki *weight* sebesar ukuran dari kernel tersebut yang kemudian akan diubah-ubah menggunakan *backpropagation*. Satu *layer* konvolusi dapat memiliki lebih dari satu jenis kernel, dimana masing-masing kernel memiliki *weight* yang berbeda dan mengekstraksi fitur yang berbeda pula. Seluruh kernel ini kemudian akan membentuk citra baru (citra hasil perkalian *dot-product*) dengan kedalaman channel sesuai dengan jumlah kernel. *Layer* konvolusi menerima input dengan ukuran 2-d spasial, (matrix) sedangkan *layer fully-connected* hanya menerima input dengan ukuran 1-d *spasial* (array). Gambar 2.2 mengilustrasikan cara kerja filter pada *layer* konvolusi.



Gambar 2.2 Cara Kerja Filter Konvolusi

## 2. Pooling Layer

*Layer Pooling* digunakan untuk *downsampling matrix* gambar, sehingga nilai dari arsitektur berkurang. *Layer* ini tidak memiliki *weight*, dan hanya berlaku sebagai filter. Gambar 2.3 mengilustrasikan cara kerja filter pada *layer maximum pooling*.



Gambar 2.3 Cara Kerja Filter *Layer Maximum Pooling*

*Pooling layer* memiliki tujuan untuk melakukan *downsampling* pada fitur dari input tanpa mempengaruhi banyaknya *channels*.

Disini dapat menegaskan fungsi sebagai berikut:

$$a_{x,y,z}^{[l]} = \text{pool}(a^{[l-1]})_{x,y,z} = \phi^{[l]}((a_{x+i-1,y+j-1,z}^{[l-1]}))_{(i,j) \in [1,2,\dots,f^{[l]}]^2}$$

$$\dim(a^{[l]}) = (n_H^{[l]}, n_W^{[l]}, n_C^{[l]}) \quad (2.1)$$

Dengan:

$$n_{H/W}^{[l]} = \left\lfloor \frac{n_{H/W}^{[l-1]} + 2p^{[l]} - f^{[l]}}{s^{[l]}} + 1 \right\rfloor; s > 0$$

$$= n_{H/W}^{[l-1]} + 2p^{[l]} - f^{[l]}; s = 0$$

$$n_C^{[l]} = n_C^{[l-1]} \quad (2.2)$$

Dimana:

Input =  $a^{[l-1]}$  dengan size  $(n_H^{[l-1]}, n_W^{[l-1]}, n_C^{[l-1]})$ ,  $a^{[0]}$  menjadi citra pada input

Padding =  $p^{[l]}$  (jarang digunakan), stride :  $s^{[l]}$

Size dari filter pooling =  $f^{[l]}$

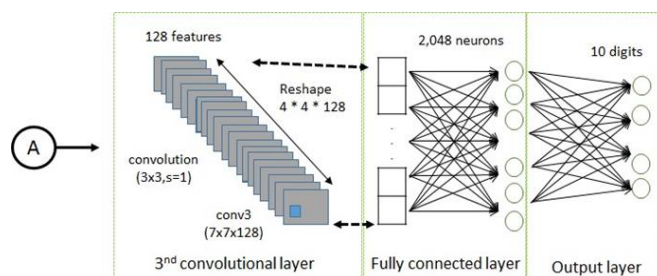
$$\phi^{[l]}$$

Fungsi pooling =

Output =  $a^{[l]}$  dengan size  $(n_H^{[l]}, n_W^{[l]}, n_C^{[l]} = n_C^{[l-1]})$  (2.3)

### 3. Fully-Connected Layer (FC Layer)

*Fully-Connected Layer* pada CNN sama pada dasarnya dengan FC yang terdapat pada *neural network* lainnya. *Fully-Connected* dan *Convolution layer* memiliki fungsi yang mirip dalam melakukan *training* dan menyimpan *weight* dari model. Namun, dikarenakan hanya mendukung data dengan 1 dimensi spasial, FC sebaiknya hanya diterapkan diakhir arsitektur. Ini guna mencegah kehilangan data akibat mengubah data gambar 2-d spasial menjadi data 1-d spasial. Proses ini bertujuan untuk untuk melakukan transformasi pada dimensi data agar data dapat diklasifikasikan secara linier (Win, 2017).



Gambar 2.4 Contoh *Fully Connected Layer* Pada MNIST  
(Sumber : (Ramadhan, 2020))

Gambar 2.4 merupakan proses *converting* hasil dari fitur *map max-pooling* menjadi *flatten* atau *vector*. Dalam proses ini nilai input matriks dari *layer* sebelumnya akan diubah menjadi *vector*. Proses ini sama dengan Proses MLP (*Multilayer Perceptron*). Jaringan ini umumnya menggunakan lapisan yang terhubung sepenuhnya dimana setiap piksel dianggap sebagai *neuron* terpisah. Dalam proses ini biasanya diterapkan metode “*dropout*”. Metode ini bertujuan untuk menonaktifkan beberapa *edge* yang terhubung ke setiap *neuron* untuk menghindari *overfitting*. Setelah itu proses terakhir adalah klasifikasi. Dalam proses ini digunakan aktivasi fungsi *softmax* (Ramadhan, 2020).

Secara umum, dengan mempertimbangkan node  $j^{th}$  dari layer  $i^{th}$  diperoleh persamaan berikut:

$$\begin{aligned} z_j^{[i]} &= \sum_{l=1}^{n_{i-1}} w_{j,l}^{[i]} a_l^{[i-1]} + b_j^{[i]} \\ \rightarrow a_j^{[i]} &= \psi^{[i]}(z_j^{[i]}) \end{aligned} \quad (2.4)$$

Inputan  $a^{[i-1]}$  dapat berupa hasil dari proses *convolution* atau *pooling* dengan dimensi  $(n_H^{[i-1]}, n_W^{[i-1]}, n_C^{[i-1]})$ .

Untuk dapat dimasukkan dalam *fully connected layer* tensor harus melalui proses *flatten* menjadi vektor 1D yang memiliki dimensi  $(n_H^{[i-1]} \times n_W^{[i-1]} \times n_C^{[i-1]}, 1)$ ,

dengan :

$$n_{i-1} = n_H^{[i-1]} \times n_W^{[i-1]} \times n_C^{[i-1]} \quad (2.5)$$



*Learned parameters* pada layer  $l^{th}$ :

**Weights**  $w_{j,l}$  dengan parameter  $n_{l-1} \times n_l$

**Bias** dengan parameter  $n_l$

*Softmax* merupakan fungsi aktivasi yang mengubah angka alias log menjadi probabilitas yang berjumlah satu. Ini juga merupakan elemen sentral yang digunakan dalam tugas klasifikasi di *DeepLearning*. *Softmax* adalah fungsi aktivasi yang merupakan bagian dari *ReLU* dan *Sigmoid*. Ini sering digunakan dalam klasifikasi. *Output softmax* besar jika skor (input disebut *logit*) besar. Outputnya kecil jika nilainya kecil, rasio yang tidak seimbang. *Softmax* bersifat eksponensial, dimungkinkan untuk memperbesar perbedaan dengan mendorong satu hasil lebih dekat ke 1 sementara yang lain lebih dekat ke 0. Ternyata skor alias *log* menjadi probabilitas. *Cross entropy* (fungsi biaya) biasanya dihitung untuk *output softmax* label *softmax* dan label sebenarnya dengan (*One Hot Encoding*) (Ramadhan, 2020)

*Softmax* memberikan hasil yang lebih intuitif dan juga memiliki interpretasi probabilistik yang lebih baik daripada algoritma klasifikasi lainnya. *Softmax* memungkinkan kita untuk menghitung probabilitas untuk semua label. Dari label-label yang ada akan diambil sebuah vektor nilai bernilai riil dan merubahnya menjadi vektor dengan nilai antara nol dan satu yang bila semua dijumlah akan bernilai satu.

$$S(y_i) = \frac{e^{y_i}}{\sum_j e^{y_j}}$$

Dimana:

$S$  = Probabilitas

$e^{y_i}$  = Bilangan *Euler* atas vektor logit

$\sum_j e^{y_i}$  = Jumlah bilangan *Euler* atas semua vektor logit

$Y$  = Skor logit

### 2.2.6 Python

*Python* adalah bahasa pemrograman komputer yang khusus dikembangkan untuk membuat *source code* mudah dibaca. Bahasa pemrograman *python* memiliki banyak *library* yang bersifat *open source* khususnya dalam bidang *Machine Learning* dan *Deep Learning*. Bahasa Pemrograman *Python* begitu populer sehingga menempati peringkat ke-2 dalam daftar peringkat bahasa pemrograman Q1 2021 dilansir RedMonk dalam laman web-nya.

*Python* adalah salah satu bahasa pemrograman yang dapat melakukan eksekusi sejumlah instruksi multi guna secara langsung (interpretatif) dengan metode orientasi objek (*Object Oriented Programming*) serta menggunakan semantik dinamis untuk memberikan tingkat keterbacaan *syntax*. Sebagian lain mengartikan *Python* sebagai bahasa yang memiliki kemampuan menggabungkan kapabilitas, dan sintaksis kode yang sangat jelas, dan juga dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. Walaupun *Python* tergolong bahasa pemrograman dengan level tinggi, nyatanya *Python* dirancang sedemikian rupa agar mudah dipelajari dan dipahami.

### 2.2.7 *Open CV*

*OpenCV (Open Source Computer Vision Library)* adalah sebuah *library* dari kumpulan *function* pemrograman yang berfokus pada *real-time computer vision*. *OpenCV* dapat berjalan di berbagai bahasa pemrograman, seperti C, C++, Python, Java, serta di berbagai *platform* seperti Linux, Windows, Mac OS, iOS dan Android.

*OpenCV* merupakan sebuah *library open source* yang dikembangkan oleh intel yang fokus untuk mengembangkan *programming* terkait citra digital. Di dalam *OpenCV* sudah memiliki banyak fitur, antara lain : pengenalan wajah, wajah wajah, deteksi wajah, Kalman *filtering*, dan berbagai jenis metode AI (*Artificial Intelligence*). Dan menyediakan berbagai *yahoo* sederhana terkait *Computer Vision* untuk API tingkat rendah.

### 2.2.8 *Tensorflow*

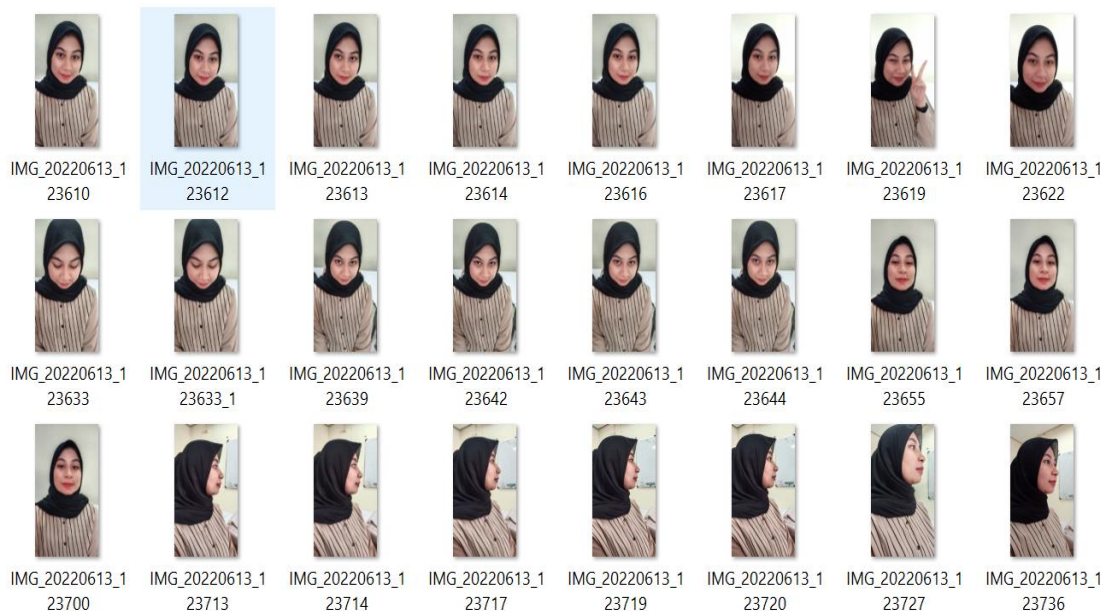
*Tensorflow* merupakan *library* perangkat lunak yang dikembangkan oleh *Google*, yang dibangun untuk *Machine Learning* dan *Artificial Neural Network*. *Tensorflow* menggabungkan aljabar komputasi dengan teknik optimasi kompilasi, yang memfasilitasi perhitungan banyak ekspresi matematika.

*Tensorflow* awalnya adalah proyek penelitian *deep machine learning* yang dikembangkan dari tim *Google* yang sejak dengan kolaborasi bersama 50 tim di *Google*-perpustakaan sumber terbuka baru yang diterapkan di seluruh ekosistem *Google*, termasuk Asisten *Google*, Foto *Google*, *Gmail* , telusuri, dan lainnya (Anggraini, 2020).

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

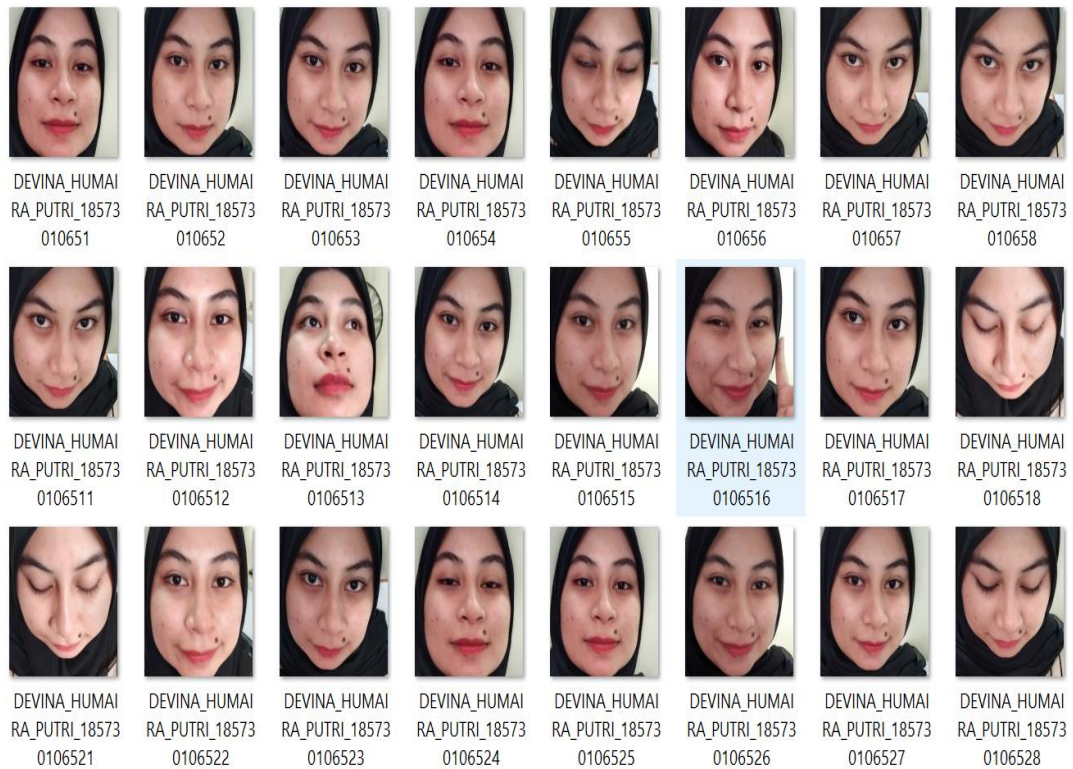
### 3.1 Data dan Pengumpulan Data

Pada penelitian ini menggunakan data primer. Data citra primer yang digunakan dalam penelitian ini berupa data citra mahasiswa yang diambil melalui kamera *handphone* dengan format Gambar.jpg yang dimana ada 10 gambar yang diambil menghadap ke depan, 10 gambar ke samping kiri dan kanan dan juga 10 gambar yang menunduk.



Gambar 3.1 Citra Wajah Mahasiswa

Pada Gambar 3.1 menunjukkan citra wajah mahasiswa yang di ambil dengan kamera *handphone* yang dimana cara pengambilan citra wajah mahasiswa dimulai dari posisi arah depan, bawah, atas, arah kanan dan kiri. Ukuran dari citra wajah mahasiswa sendiri yaitu 5x5 cm. Selanjutnya citra wajah mahasiswa akan dicrop

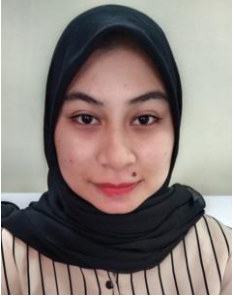





Gambar 3.2 Hasil Crop

Pada Gambar 3.2 merupakan gambar yang sama dengan gambar sebelumnya, hanya saja gambar ini merupakan hasil dari citra wajah yang telah di crop sebelumnya, yang bertujuan untuk mengurangi fitur yang tidak perlu pada gambar dan juga bertujuan untuk memudahkan pada saat training data. Hasil crop citra wajah di atas berukuran 3x3 cm. Kemudian jarak tangkap kamera berkisar 5 sampai dengan 10 cm.

Selanjutnya citra wajah dapat di kelompokkan menjadi beberapa model seperti posisi menghadap ke arah depan, posisi menunduk, posisi ke arah samping kiri dan juga ke arah samping kanan. Kemudian beberapa model dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Model Gambar

Model Gambar	Posisi
	Menghadap ke depan
	Menunduk
	Menghadap ke kiri
	Menghadap ke kanan

### 3.2 Analisa Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan proses identifikasi dan informasi yang akan dihasilkan oleh aplikasi atau sistem yang dibangun. Adapun kebutuhan fungsionalnya yaitu :

1. Pengguna dapat mendaftar akun baru
2. Pengguna dapat login ke sistem dan juga
3. Pengguna dapat melakukan proses absensi wajah

### 3.3 Analisa Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional adalah kebutuhan yang dimiliki setiap sistem yang membatasi pengembangan ataupun standarisasi sistem yang akan dibuat.

Kebutuhan tersebut terdiri dari :

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Spesifikasi komputer yang digunakan dalam pembuatan aplikasi sebagai berikut :

- a. *Prosesor* : Intel(R) Core (TM) i7
- b. *RAM* : 8,00 GB

2. Perangkat Lunak (*Software*)

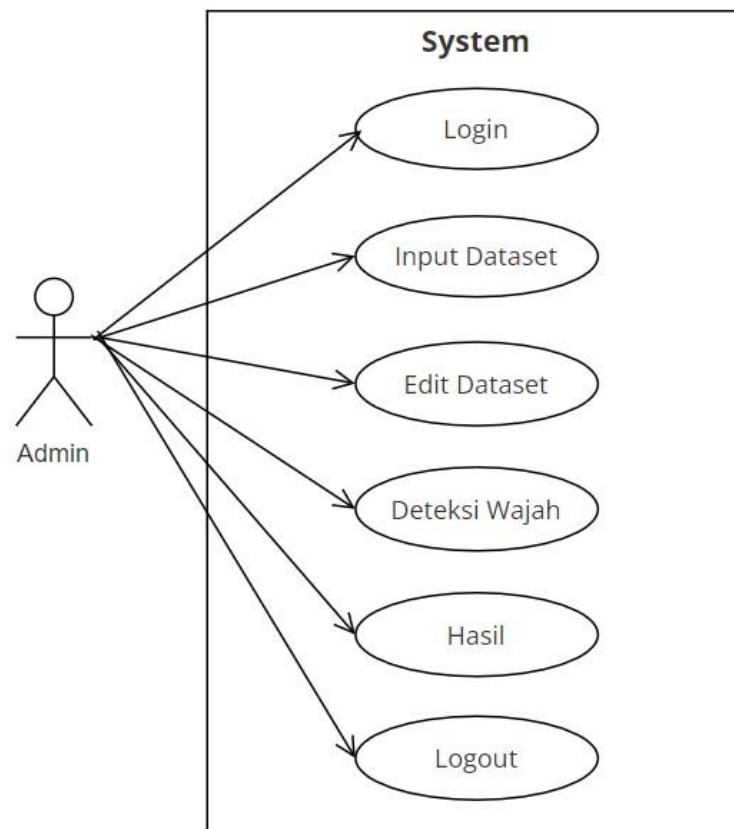
*Software* yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan aplikasi ini sebagai berikut :

- a. *Sistem Operasi* : *Windows 10 Pro 64bit Operating System*
- b. *Bahasa Pemograman* : *Python*
- c. *Editor/Compile* : *Visual Studio Code*
- d. *Perancangan* : *Draw.io*
- e. *User Interface* : *Figma*

### 3.4 Rancangan Sistem

#### 3.4.1 Use Case Diagram

*Use Case* merupakan teknik penemuan kebutuhan perangkat lunak yang dikenalkan pertama kali dalam metode pendekatan berbasis objek yang dikembangkan oleh Jacobson dan kawan-kawan pada tahun 1990an. *Use Case* diagram adalah satu dari berbagai jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor. *Use Case* dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara si pengguna sistem dengan sistemnya.



Gambar 3.3 Use Case Diagram



### Penjelasan *Use Case* :

#### 1. *Use Case Login*

*Use Case Login* menjelaskan tentang aktivitas yang dapat dilakukan pengguna pada menu *login*. Pada saat pengguna memilih tombol daftar atau masuk maka sistem akan menampilkan halaman *login* yang mana jika belum daftar diarahkan untuk mendaftar dahulu agar dapat menuju halaman selanjutnya. *User* harus melakukan *login* agar dapat mengakses berbagai fitur pada aplikasi.

#### 2. *Use Case Input Dataset*

*Use Case Input Dataset* menjelaskan tentang aktivitas yang dapat dilakukan oleh pengguna. Jika pengguna memilih menu input tersebut maka akan masuk ke tampilan input dan proses *training* dataset.

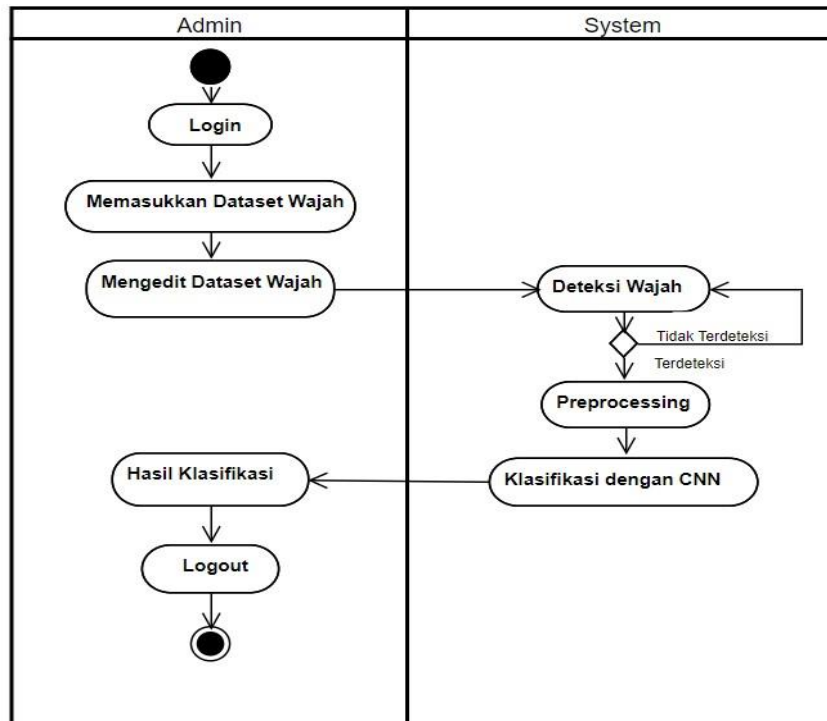
#### 3. *Use Case Deteksi Wajah*

*Use Case Deteksi Wajah* menjelaskan tentang aktivitas yang dapat dilakukan oleh pengguna. Jika pengguna memilih menu tersebut maka akan masuk kedalam tampilan deteksi wajah atau absen wajah. Yang mana bertujuan untuk mengenali apakah wajah pengguna sesuai dengan dataset yang ada.

#### 4. *Use Case Logout*

*Use Case Logout* menjelaskan tentang aktivitas yang dapat dilakukan oleh pengguna. Jika pengguna memilih menu *logout* maka pengguna akan keluar dari aplikasi.

### 3.4.2 Activity Diagram

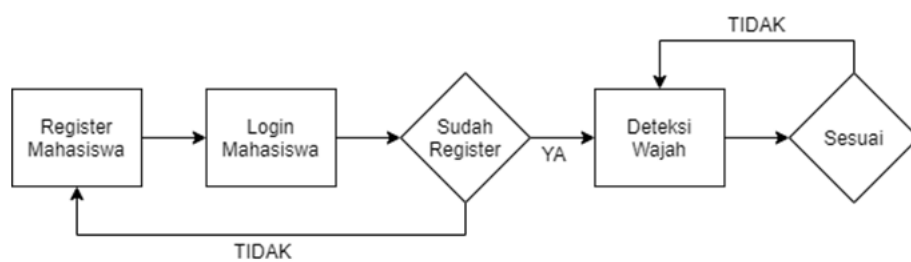


Gambar 3.4 Activity Diagram

Gambar 3.4 dapat dijelaskan bahwa alur aktivitas pengguna dalam proses yang diawali dengan pengguna masuk ke dalam sistem, lalu *login* dengan cara daftar terlebih dahulu, lalu memilih tombol *training* yang mana telah terdapat penjelasan mengenai memasukkan dataset dan mengedit dataset wajah. Kemudian pengguna melakukan deteksi wajah atau absen wajah pada kamera yang kemudian hasilnya terdeteksi ataupun tidak terdeteksi, Setelah melewati proses absen wajah selanjutnya sistem memproses gambar dengan cara *preprocessing* yang kemudian akan diklasifikasi dengan algoritma CNN. Selanjutnya hasil akan terlihat apakah terdeteksi/dikenali atau tidak. Kemudian yang terakhir *logout* untuk keluar dari aplikasi.

### 3.4.3 Flowchart Sistem

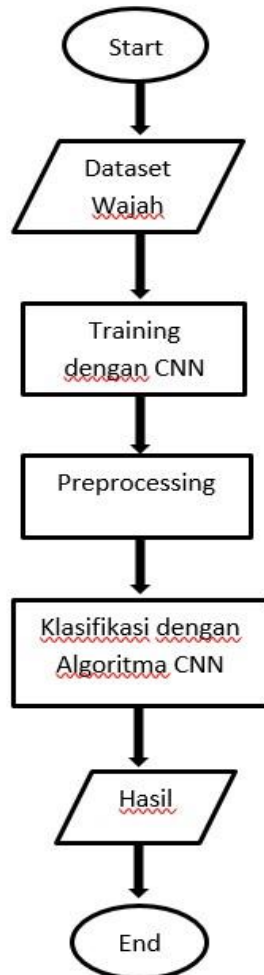
Sistem *flowchart* adalah bagan yang menunjukkan alur kerja atau apa yang dikerjakan dalam sistem. Secara keseluruhan sistem *flowchart* menjelaskan urutan dari prosedur di dalam sistem. *Flowchart Sistem* dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.5 Flowchart Sistem

Dari Gambar 3.5 dapat dijelaskan bahwa mahasiswa akan langsung masuk ke halaman *login*, jika mahasiswa belum register maka mahasiswa tidak bisa melakukan absensi dan akan diarahkan ke halaman *login* untuk melakukan register. Setelah register dan *login*, maka akan menuju ke halaman deteksi wajah atau absen wajah. Jika wajah mahasiswa yang dideteksi sesuai dengan wajah yang sudah ada pada data *training*, maka mahasiswa akan dikenali dengan keluarnya nama mahasiswa dan data kehadiran mahasiswa lainnya yang akan ada pada halaman data absen. Jika wajah mahasiswa tidak sesuai dengan data *training* pada maka akan dilakukan deteksi wajah ulang sampai sesuai dengan data *training*. Jika wajah mahasiswa tidak juga dikenali maka akan keluar kalimat tidak dikenali yang dimana hal tersebut disebabkan oleh kurangnya dataset pada saat dilakukannya training data.

#### 3.4.4 Flowchart Metode



Gambar 3.6 Flowchart Metode

Dari Gambar 3.6 dapat dijelaskan yaitu langkah pertama menginputkan citra dataset wajah. Langkah berikutnya dilakukan *training* data yaitu proses *preprocessing* berupa *resize image* dan *grayscale*. Setelah proses *preprocessing* data maka akan dilakukannya implementasi CNN. Kemudian menjalankan sebuah program yang terhubung pada kamera. Jika wajah tidak terdeteksi maka kembali ke proses deteksi wajah. Jika terdeteksi maka akan dilanjutkan mengklasifikasi

menggunakan CNN. Hasil akhir yaitu menampilkan hasil klasifikasi deteksi wajah pada tampilan halaman data absen. Metode CNN bekerja dengan diawali menginput sebuah citra RGB, lalu citra tersebut akan diubah menjadi citra *Greyscale*. Kemudian metode CNN akan melakukan *Convolution layer*, yaitu melakukan ekstraksi fitur dengan cara melakukan *dot-product*. Hasil dari *dot-product* ini kemudian dapat diserahkan ke *layer* selanjutnya. Selanjutnya akan dilakukan *Pooling layer* dimana, *downsampling matrix* gambar sehingga nilai dari arsitektur berkurang. *Convolution layer* dan *Pooling layer Fully-Connected* dan *Convolution layer* memiliki fungsi yang mirip dalam melakukan *training* dan menyimpan *weight* dari model. Namun, dikarenakan hanya mendukung data dengan 1 dimensi spasial, FC sebaiknya hanya diterapkan diakhir arsitektur. Untuk algoritma *Convolutional Neural Network* pada sistem ini menggunakan bahasa pemrograman *Python*.

### **3.5 Perancangan User Interface**

Perancangan *User Interface* merupakan perancangan antarmuka dari suatu perangkat lunak yang akan dibangun. Begitu juga dengan tampilannya, dengan tampilan yang baik maka akan mudah pula dalam penggunaan perangkat lunak yang akan dibangun. *User Interface* yang dirancang pada aplikasi ini adalah halaman identifikasi.

#### **3.5.1 Halaman Utama**

Halaman Utama merupakan halaman yang ditampilkan pada saat sistem dijalankan pertama kali. Pada halaman utama terdapat tampilan menu-menu yang sudah dibuat sebelumnya seperti menu Home, Train, Absen Wajah, Data Absen

dan Halaman Tentang. Gambaran *User Interface* Halaman Utama dapat dilihat pada Gambar 3.7 berikut.

Gambar 3.7 Perancangan *User Interface* Halaman Utama

### 3.5.2 Halaman Data *Training*

Halaman Data *Training* merupakan halaman yang menampilkan semua data yang digunakan oleh sistem untuk proses klasifikasi. Berikut Gambar 3.8 *User Interface* Halaman Data *Training*.

Gambar 3.8 Perancangan *User Interface* Halaman Data *Training*

### 3.5.3 Halaman Absen Wajah

Halaman Absen Wajah merupakan halaman yang berfungsi untuk mendeteksi dan mengenali wajah mahasiswa apakah sesuai dengan data *training* sebelumnya atau tidak. Berikut Gambar 3.9 Halaman Absen Wajah.

Menu

User Name

Password

☐ Login

Home Train Absen Wajah Data Absen Tentang

**Absen Wajah**

☐ Buka Kamera

Gambar 3.9 Halaman Absen Wajah

### 3.5.6 Halaman Data Absen

Halaman Data Absen merupakan halaman yang menampilkan hasil dari identifikasi yang telah dilakukan pada sistem. Apabila wajah dari mahasiswa berhasil dideteksi dan dikenali sesuai dengan data yang benar maka biodata mahasiswa yang berupa nama, nim, tanggal kehadiran, dan juga waktu keterangan hadir akan ada di *form* berikutnya yaitu *form* data absen. *User Interface* Halaman Data Absen dapat dilihat pada Gambar 3.10 berikut.

The image shows a web interface for 'Data Absen'. On the left side, there is a login form with the following elements: a 'Menu' label above a text input field, a 'User Name' label above another text input field, a 'Password' label above a third text input field, and a 'Login' button with a small square icon to its left. On the right side, there is a navigation bar with a rounded rectangle containing the links 'Home', 'Train', 'Absen Wajah', 'Data Absen', and 'Tentang'. Below this navigation bar, the text 'Data Absen' is displayed.

Gambar 3.10 Halaman Data Absen

### 3.6 Pengujian

Pengujian yang digunakan pada sistem untuk mengevaluasi kinerja sistem yaitu pengujian *interface*, pengujian algoritma dan juga pengujian akurasi. Pengujian *interface* yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian *black box*. *Black box* sendiri merupakan pengujian perangkat lunak yang hanya mengevaluasi keluaran yang dihasilkan oleh sistem tanpa melihat proses dari sistem tersebut. Pengujian kinerja algoritma pada sistem menggunakan *white box*. *White box* juga dilakukan untuk pengujian algoritma *Convolutional Neural Network* pada sistem. Pengujian akurasi juga dilakukan untuk mengukur kinerja dari model klasifikasi di *machine learning*.



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

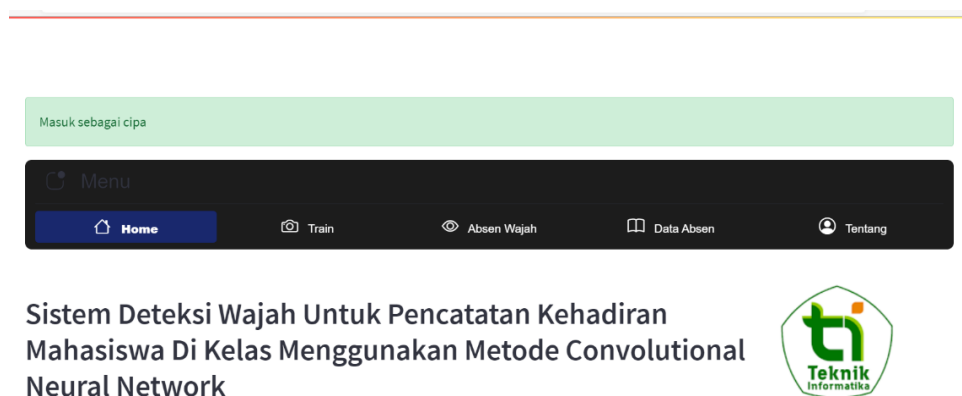
### 4.1 Implementasi Sistem

Pada implementasi sistem akan dibahas mengenai prosedur dan fungsi yang terdapat pada hasil aplikasi rancangan.

### 4.2 Tampilan *User Interface*

#### 4.2.1 Tampilan Halaman Utama

Halaman Utama merupakan halaman yang ada pada saat sistem dijalankan. Pada halaman utama juga menampilkan judul dan menu yang akan ditampilkan dalam sebuah sistem. Halaman Utama dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Halaman Utama

Halaman utama adalah halaman yang tampil pertama kali ketika pengguna berhasil melakukan proses *login*. Pada halaman utama terdapat beberapa menu yang dapat dipilih seperti *Train*, Absen wajah, Data absen, dan juga halaman tentang.

ketika memilih menu *train* maka yang ditampilkan ada proses *training* dataset. Ketika memilih menu absen wajah maka akan membuka kamera untuk identifikasi wajah atau deteksi wajah. Ketika memilih halaman data absen maka yang ditampilkan adalah data nama mahasiswa yang telah melakukan absen wajah.

#### 4.2.2 Halaman Data Training

Halaman Data *Training* merupakan halaman yang muncul saat memilih tombol Data *Training* pada halaman utama sistem. Halaman Data Training dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut.

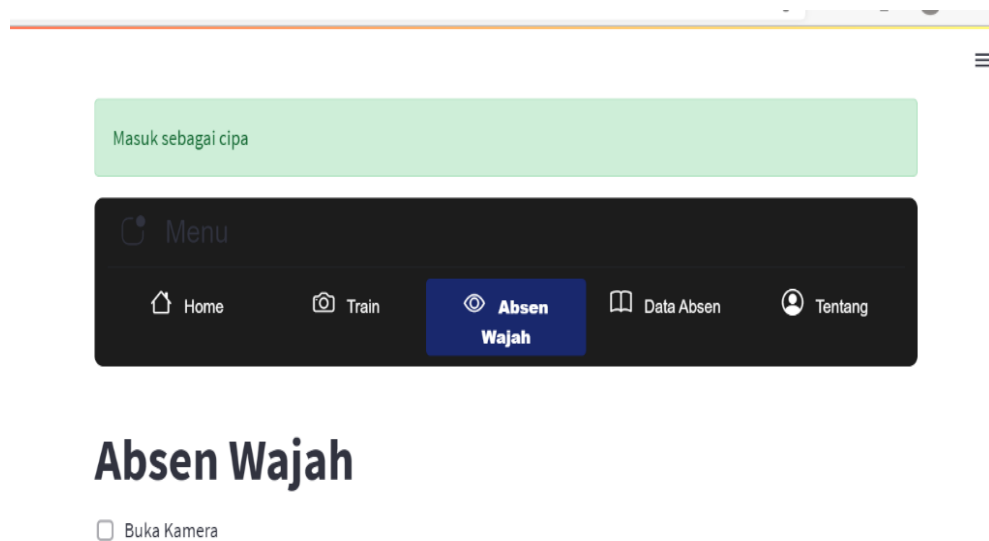


Gambar 4.2 Halaman Data *Training*

Halaman Data *Training* merupakan halaman yang didalamnya terdapat proses *training* citra wajah mahasiswa yang mana proses *training* dilakukan secara manual dan *offline* menggunakan *python* dikarenakan komputasi yang sangat berat pada proses *training*.

### 4.2.3 Halaman Absen Wajah

Halaman Absen Wajah merupakan halaman yang didalamnya terdapat kamera dan juga symbol kamera yang mana berfungsi untuk melakukan absensi wajah mahasiswa, juga terlihat apakah terdeteksi ataupun tidak. Halaman Absen Wajah dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut.

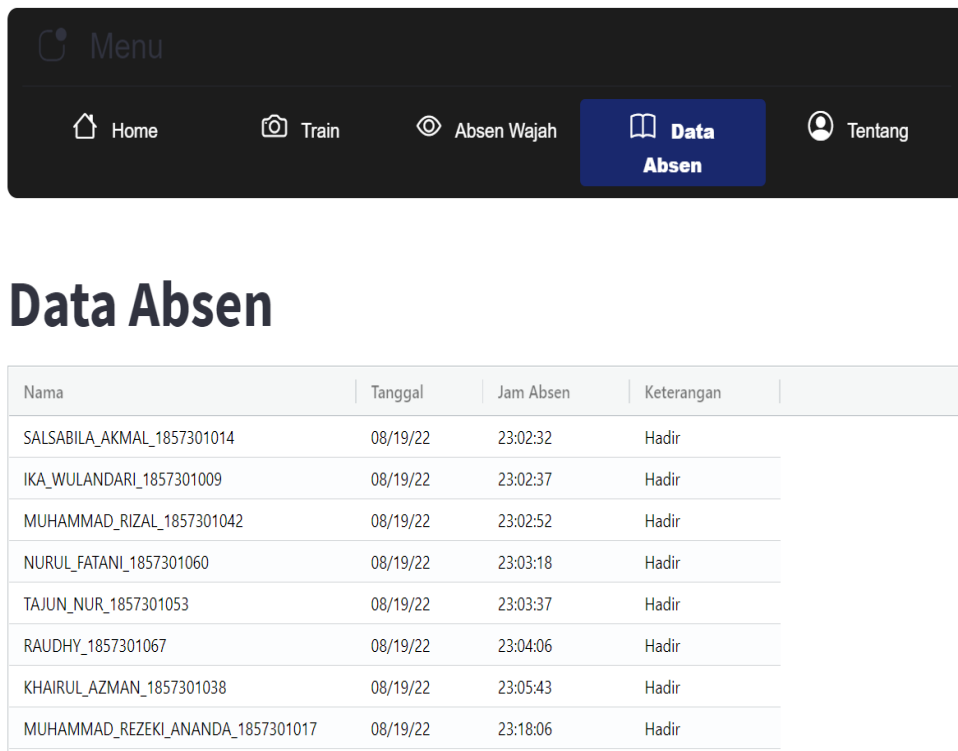


Gambar 4.3 Halaman Absen Wajah

Pada Halaman Absen Wajah dapat dijelaskan apabila wajah mahasiswa yang dideteksi dan dikenali sesuai dengan wajah yang sudah ada pada data *training* sebelumnya, maka wajah mahasiswa akan dideteksi dan juga dikenali yang ditandai dengan keluarnya nama mahasiswa dan data kehadiran mahasiswa lainnya akan terdapat pada halaman data absen. Jika wajah yang dideteksi tidak sesuai dengan data *training* sebelumnya maka akan dilakukannya absen wajah ulang sampai dideteksi dan dikenali sesuai dengan data *training*.

#### 4.2.4 Halaman Data Absen

Halaman Data Absen merupakan halaman dari hasil sebelumnya yaitu hasil absen wajah mahasiswa. Data tersebut yang berisi data mahasiswa, seperti nama, nim, tanggal kehadiran, waktu keterangan, dan juga keterangan hadir ataupun tidak. Halaman Data Absen dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut.



Nama	Tanggal	Jam Absen	Keterangan
SALSABILA_AKMAL_1857301014	08/19/22	23:02:32	Hadir
IKA_WULANDARI_1857301009	08/19/22	23:02:37	Hadir
MUHAMMAD_RIZAL_1857301042	08/19/22	23:02:52	Hadir
NURUL_FATANI_1857301060	08/19/22	23:03:18	Hadir
TAJUN_NUR_1857301053	08/19/22	23:03:37	Hadir
RAUDHY_1857301067	08/19/22	23:04:06	Hadir
KHAIRUL_AZMAN_1857301038	08/19/22	23:05:43	Hadir
MUHAMMAD_REZEKI_ANANDA_1857301017	08/19/22	23:18:06	Hadir

Gambar 4.4 Halaman Data Absen


Gambar 4.4 dapat menampilkan *output* yang berupa rekapan data dari mahasiswa yang sudah melakukan absensi. Kemudian absensi sebelumnya dilakukan dengan kamera yaitu dengan mencocokkan wajah asli dengan dataset yang sudah di *training* sebelumnya, isi dari rekapan data tersebut ialah nama lengkap, nim, tanggal dan jam absensi, keterangan waktu, dan keterangan hadir.

	B	C	D	E
	Nama	Tanggal	Jam Absen	Keterangan
0	SALSABILA_AKMAL_1857301014	8/19/2022	23:02:32	Hadir
1	IKA_WULANDARI_1857301009	8/19/2022	23:02:37	Hadir
2	MUHAMMAD_RIZAL_1857301010	8/19/2022	23:02:52	Hadir
3	NURUL_FATANI_1857301060	8/19/2022	23:03:18	Hadir
4	TAJUN_NUR_1857301053	8/19/2022	23:03:37	Hadir
5	RAUDHY_1857301067	8/19/2022	23:04:06	Hadir
6	KHAIRUL_AZMAN_1857301038	8/19/2022	23:05:43	Hadir

Gambar 4.5 File .csv

Pada Gambar 4.5 dapat dijelaskan tentang halaman terakhir yang terdapat pada halaman data absen yaitu *file* yang berbentuk *file .csv* yang dimana bisa di *download* untuk keperluan rekap data dan lainnya. Pada halaman *file .csv* juga terdapat fitur yang mana untuk mendownload *file* dan juga dapat mengirimkan email kepada orang yang dituju dan diinginkan. Selanjutnya terdapat menu file absensi yang dimana *file.csv* yang sudah terdownload bisa diupload yang bertujuan agar *file* tersebut bisa disimpan pada folder yang diinginkan. Menu file data absensi dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut.

Pilih file absen



Drag and drop file here  
 Limit 200MB per file

Browse files



absensi\_download (6).csv 486.0B



Pilih Kelas:

TI-4B



Pilih MK:


KOMPUTASI CLOUD



Gambar 4.6 File Data Absensi

Dari Gambar 4.6 dapat dijelaskan bahwa menu file absensi yang dimana *file.csv* yang sudah terdownload bisa diupload. Kemudian terdapat menu pilihan kelas dan mata kuliah, yang berfungsi untuk memilih kelas dan mata kuliah sesuai yang diinginkan.


Pilih file absen



Drag and drop file here

Limit 200MB per file

Browse files



absensi\_download (6).csv 486.0B

✕

Pilih Kelas:

TI-4B

▼

Pilih MK:


KOMPUTASI CLOUD

▼

Upload

Gambar 4.7 Fitur *Upload*

Dari Gambar 4.7 diatas bisa dilihat terdapat fitur tombol *upload* yang mana nantinya dengan menekan tombol *upload* otomatis file absensi beserta dengan pilihan kelas dan mata kuliah akan tersimpan dalam folder yang sudah dibuat sebelumnya. Berikut hasil dari data absensi yang sudah di *upload* ke dalam bentuk folder.

AJUDULTGAAAAA > AAAASKRIPSI SIDANG > absensi > absensi > absensi > TI-4B	
Name	Date modified
 absensi_download (6)	9/27/2022 7:27 PM

Gambar 4.8 Folder Data Absensi

### 4.3 Pengujian Sistem

Metode pengujian sistem yang digunakan adalah *black box*. Pengujian *black box* atau *black-box testing* merupakan pengujian yang dilakukan dengan mengamati fungsi dari *software* atau aplikasi yang telah dibangun ataupun pengujian yang bertujuan untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat lunak yang telah dirancang seperti memeriksa kesalahan fungsi, kesalahan *User Interface* dan lainnya.

#### 4.3.1 Pengujian *Form Register*

Pengujian *Register* dilakukan untuk memastikan bahwa aktivitas yang dilakukan pada halaman pendaftaran sesuai dengan yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengujian register bisa dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Pengujian *Form Register*

No	Skenario Pengujian	Respon Sistem	Hasil
1	Nama lengkap, nama panggilan, <i>Username, password</i> diisi	Berhasil <i>Register</i>	Berhasil
2	Nama lengkap, nama panggilan, <i>Username, password</i> tidak diisi	Gagal <i>Register</i>	Berhasil

Dari Tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa register yang dilakukan yaitu dengan cara memasukkan nama lengkap ataupun nama panggilan, *username* dan *password* juga diisi maka register bisa dikatakan berhasil. Apabila nama lengkap, *username* dan *password* tidak di isi maka register berarti gagal.

#### 4.3.2 Pengujian *Form Login*

Pengujian *Form Login* dilakukan untuk memastikan bahwa aktivitas yang dilakukan pada halaman *login* sesuai dengan yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah sesuai dengan mekanisme yang diharapkan. Pengujian *Form Login* bisa dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Pengujian *Form Login*

No	Skenario Pengujian	Respon Sistem	Hasil
1	<i>Username</i> dan <i>Password</i> Kosong	Gagal <i>Login</i>	Berhasil
2	<i>Username</i> diisi dan <i>Password</i> Kosong	Gagal <i>Login</i>	Berhasil



3	<i>Username</i> dan <i>password</i> diisi dengan benar	Berhasil <i>Login</i>	Berhasil
4	<i>Username</i> diisi dengan benar dan <i>password</i> diisi salah	Gagal <i>Login</i>	Berhasil

Dari Tabel 4.2 diatas dapat disimpulkan bahwa *username* dan *password* wajib untuk diisi, keduanya tidak bisa dikosongkan agar loginnya dapat berhasil. Jika *username* dan *password* tidak diisi ataupun kosong maka gagal *login*, jika *username* saja yang diisi dan *password* tidak diisi atau kosong maka akan gagal *login* juga. Kemudian jika *username* diisi dengan benar akan tetapi *password* diisi salah maka *login* tidak akan berhasil.

#### 4.3.3 Pengujian *Form Absen*

Pengujian *Form Absen* perlu dilakukan agar berjalan baik memastikan bahwa aktivitas absensi mahasiswa sesuai dengan apa yang telah direncanakan sebelumnya. Pengujian *Form Absen* dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Pengujian *Form Absen*

No	Skenario Pengujian	Respon Sistem	Hasil
1	Pada <i>form</i> absen wajah diisikan data wajah yang bukan data wajah pada data <i>training</i>	Gagal Absen	Berhasil
2	Pada <i>form</i> absen wajah diisikan data wajah yang sama dengan data wajah pada data <i>training</i>	Berhasil Absen	Berhasil

Pada Tabel 4.3 dapat disimpulkan jika *form* absen wajah diisikan data wajah yang bukan data wajah pada data *training* maka akan terjadinya gagal absensi karna wajah tidak bisa dikenali. Dan pada *form* absen wajah diisikan data wajah yang sama dengan data wajah pada data *training* maka absen akan berhasil.

#### 4.4 Pengujian Keakuratan Metode

Pengujian Keakuratan Metode pada sistem menggunakan *White Box*. *White Box* dilakukan untuk pengujian algoritma CNN pada sistem. Pengujian akurasi untuk mengukur kinerja dari model klasifikasi di *machine learning*. Pada pengujian ini dilakukan pengujian pada 10 mahasiswa dari prodi Teknik Informatika jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe dengan masing-masing mahasiswa melakukan 3 kali pengujian.

Tabel 4.4 Pengujian Keakuratan Metode

No	Nama	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3
1	Salsabila Akmal	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
2	Ika Wulandari	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
3	Muhammad Rizal	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
4	Nurul Fatani	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
5	Tajun Nur	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
6	Raudhy	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
7	Khairul Azman	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
8	Muhammad Rezeki Ananda	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
9	Muzammil	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi
10	Devina Humaira Putri	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi

Setelah melakukan pengujian hasil yang didapat memperlihatkan bahwa aplikasi dapat bekerja sebagaimana mestinya, akan tetapi kekurangan data saat melakukan *training* dataset masih sangat berpengaruh pada akurasi pendeteksian

wajah. Dari hasil pengujian yang dilakukan keakuratan sistem yang diperoleh 10 mahasiswa dan masing-masing 3 kali pengujian.

Berdasarkan data hasil uji yang telah dilakukan pada sistem penerapan metode CNN pada sistem deteksi wajah untuk pencatatan kehadiran mahasiswa di kelas, maka dapat diperoleh nilai akurasi dengan rata-rata %.

$$\text{Persentase akurasi test} = \frac{\text{jumlah citra data uji benar}}{\text{jumlah keseluruhan citra data}} \times 100$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa tingkat akurasi dari metode CNN dalam mendeteksi mahasiswa dapat mencapai 80%.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Bab ini membahas tentang simpulan yang diperoleh dalam pembuatan dan penyelesaian tugas akhir yang berjudul *Sistem Deteksi Wajah Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Di Kelas Menggunakan Metode Convolutional Neural Network*, serta saran-saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pengembangan tugas akhir ini.

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan perancangan yang telah dilakukan implementasi Penerapan *Sistem Deteksi Wajah Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Di kelas Menggunakan Metode Convolutional Neural Network*, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

Sistem ini berhasil mendeteksi 8 dari 10 wajah mahasiswa dan memiliki presentase keakuratan sebesar 80%, dengan jumlah data 300 uji gambar wajah. Pencahayaan dan jarak dapat mempengaruhi hasil pengenalan wajah. Faktor ini diperoleh dengan membandingkan data dan hasil percobaan 10 orang dengan perbedaan intensitas cahaya dan jarak.

#### **5.2 Saran**

Hasil pembuatan dan penyelesaian tugas akhir ini masih memungkinkan untuk dapat dikembangkan kedepannya, sehingga menghasilkan sistem yang lebih baik lagi. Adapun saran yang dapat dikemukakan yaitu :

1. Diharapkan agar dapat digunakan pada perangkat dengan sistem operasi *android*.

2. Apabila ingin mengembangkan metode ini untuk melakukan proses pengenalan wajah maka membutuhkan referensi dataset yang lebih banyak lagi.
3. Menambah jumlah data citra wajah yang digunakan untuk proses *training*, dan menambahkan atau mencoba praproses citra yang lain agar mendapatkan hasil pengenalan wajah yang lebih akurat.
4. Pada penelitian selanjutnya, pengujian sistem data citra wajah untuk training maupun testing dapat menambahkan jumlah pose citra agar didapatkan hasil pengenalan yang lebih baik lagi.
5. Mencoba metode deteksi wajah selain CNN agar semua wajah yang ada pada ruang kelas dapat terdeteksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L. B., Wahyuddin, M. I., & Winarsih, W. (2021). Implementasi *DeepLearning* untuk Sistem Keamanan Data Pribadi Menggunakan Pengenalan Wajah dengan Metode *Eigenface* Berbasis *Android*. <https://doi.org/10.35870/jtik.v5i1.201>
- Arsal, M., Agus Wardijono, B., & Anggraini, D. (2020). *Face Recognition* Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan *DeepLearning* Dengan Metode CNN. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 6(1), 55–63. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v6i1.2020.55-63>
- Eka Putra, W. S., Yudhi Wijaya, A., & Soelaiman, R. (2016). Klasifikasi Citra Menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) pada Caltech 101. *Jurnal Teknik ITS*, 5(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i1.15696>
- Fajar, A., & Imaduddin, Z. (2018). Pembangunan Sistem Informasi Pertahanan Sekolah SMA Islam Al Azhar 4 Berbasis Web Menggunakan Php & Mariadb. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 4(2), 82–96.
- Fauzi, J. R. (2020). Algoritma dan *flowchart* dalam menyelesaikan suatu masalah.
- Husain, A., Prastian, A. H. A., & Ramadhan, A. (2017). Perancangan Sistem Absensi *Online* Menggunakan *Android* Guna Mempercepat Proses Kehadiran Karyawan Pada PT. Sintech Berkah Abadi. *Technomedia Journal*, 2(1), 105–116. <https://doi.org/10.33050/tmj.v2i1.319>
- Maulidyah, A., Darmojo, H. S., & Sukisno. (2021). Implementasi *Face Recognition* Dengan *Opencv* Pada Absensi Karyawan ( Studi Kasus : PT . Agarindo Bogatama ). *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, 2(1), 57–62.

Muchtar, H., & Apriadi, R. (2019). Implementasi Pengenalan Wajah Pada Sistem Penguncian Rumah Dengan Metode *Template Matching* Menggunakan *Open Source Computer Vision Library (Opencv)*. Implementasi Pengenalan Wajah Pada Sistem Penguncian Rumah Dengan Metode *Template Matching* Menggunakan *Open Source Computer Vision Library (Opencv)*, 2(1), 39.

M. Irsan *et al.*, “PENDETEKSIAN WAJAH MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK,” vol. 08, no. 3, pp. 279–290, 2021.

C. Kirana and B. Isnanto, “*Face Identification For Presence Applications Using ViolaJones and Eigenface Algorithm*,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 7–14, 2016, doi:10.32736/sisfokom.v5i2.189.

M. K. Janah and V. Lusiana, “Sistem Pencatatan Kehadiran Deteksi Wajah Menggunakan Metode *Haar Feature Cascade Classifier*,” *J. Ilm. Giga*, vol. 24, no. 1, p. 9, 2021, doi: 10.47313/jig.v24i1.1134



## BIODATA PENULIS

Nama	: Syifa Zahrah	
NIM	: 1857301057	
No. HP	: 0852-1535-8027	
E-mail	: syifa75272@gmail.com	
Tempat/Tgl Lahir	: Matang Glp Dua, 6 Mei 2000	
Jurusan	: Teknologi Informasi dan Komputer	
Program Studi	: Teknik Informatika	
Agama	: Islam	
Alamat	: Dsn. Bale Kuneng, Desa Pante Gajah Peusangan, Kab.Bireun	

### Identitas Orang Tua :

- Ayah : Zahrul Fuadi
- Pekerjaan : Pedagang
- Ibu : Rusmala Dewi
- Pekerjaan : Pegawai Negeri Sipil (PNS)

### Riwayat Pendidikan :

- SDN 3 Percontohan Peusangan (Tamatan 2012)
- MTsN Matangglumpang Dua (Tamatan 2015)
- MAN 3 Bireuen (Tamatan 2018)
- Politeknik Negeri Lhokseumawe (Tamatan 2022)

### Judul Tugas Akhir :

**SISTEM DETEKSI WAJAH UNTUK PENCATATAN KEHADIRAN MAHASISWA DI KELAS MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***