

**IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN
METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
(CNN) DALAM MENINGKATKAN DAFTAR
HADIR DI FIKTI UMSU**

SKRIPSI

WIRNA LESTARI
NPM.2109020068



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN
METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
(CNN) DALAM MENINGKATKAN DAFTAR
HADIR DI FIKTI UMSU**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) dalam Program Studi Teknologi informasi pada Fakultas Ilmu
Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas
Muhammadiyah Sumatera Utara

**WIRNA LESTARI
NPM.2109020068**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Implementasi deep learning menggunakan Convolutional
neural network (cnn) meningkatkan efesiensi daftar hadir di
fikti umsu

Nama Mahasiswa : Wirna Lestari

NPM : 2109020068

Program Studi : Teknologi Informasi

Menyetujui

Komisi Pembimbing



(Rizaldy Khair, S.Kom., M.Kom)

NIDN. 0116098802

Ketua Program Studi



(Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom)

NIDN. 0117019301

Dekan



(Dr. AlKhowarizmi, S.Kom., M.Kom)

NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS
IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN
METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
(CNN) DALAM MENINGKATKAN DAFTAR
HADIR DI FIKTI UMSU

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, 20 Mei 2025

Yang membuat pernyataan



Wirna Lestari
NPM. 2109020068

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Wirna Lestari
NPM	: 2109020068
Program Studi	: Teknologi Informasi
Karya Ilmiah	: Skripsi

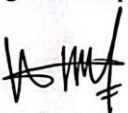
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DALAM
MENINGKATKAN DAFTAR HADIR DI FIKTI UMSU**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 20 Mei 2025
Yang membuat pernyataan


Wirna Lestari
NPM.2109020068

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Wirna Lestari
Tempat dan Tanggal Lahir : Suram , 08 januari 2003
Alamat Rumah : Petapahan
Telepon/Faks/HP : 082275880201
E-mail : lestariwirna3@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : -
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD : SDN 0716 SOSA III A TAMAT : 2014
SMP : SMP IT SYAHRUDDINIYAH TAMAT : 2017
SMA : MAN 1 PADANG LAWAS TAMAT : 2020

KATA PENGANTAR



Penulis tentunya berterima kasih kepada berbagai pihak dalam dukungan serta do'a dalam penyelesaian skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Ibu Fatma Sari Hutagalung, M.Kom Ketua Program Studi Teknologi Informasi.
4. Bapak Mhd.Basri, S.Si, M.Kom. Sekretaris Program Studi Teknologi Informasi.
5. Bapak Rizaldy khair, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing saya yang dengan penuh kesabaran telah banyak memberikan bimbingan dan arahan , serta saran yang sangat berharga selama penyusunan skripsi ini .
6. Ayahanda tercinta bapak Fakhri Nasution. Terima kasih atas tetesan keringat yang telah tcurahkan dalam setiap langkah .Beliau memang tidak sempat menyelesaikan bangku perkuliahannya namun beliau mampu mendidik penulis,memberikan motivasi, serta dukungan dari segi finansial sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana
7. Ibunda tercinta Anita Fresilya terima kasih atas cinta dan kasih sayang yang selalu di berikan, terima kasih sebesar – besarnya penulis berikan kepada beliau

atas segala bentuk bantuan, semangat dan juga doa yang di berikan selama ini. Hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.

8. Kepada lima saudara penulis terimakasih banyak atas dukungan dan semangat penulis dalam melakukan hal apapun dan selalu menjadi motivasi dalam diri untuk menunjukkan yang terbaik kepada kalian tumbuhlah menjadi versi terbaik dan hebat.
9. Kepada Sakinah tul fakhirah, Umi Salamah, Ade Rinanda Wahyuni Hasibuan, terimakasih sudah setia menemani penulis dari awal perkuliahan hingga saat ini . Semoga setelah ini kebahagiaan akan terus menghampiri kalian semua dan semoga setelah ini kalian akan menggapai semua angan dan cita-cita dengan kemudahan dan keberkahan Allah WST.
10. Kepada seseorang yang tak kalah penting hadirnya Muhammad Diki Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan perkuliahan penulis,berkontribusi banyak baik tenaga, waktu, maupun materi.Telah menjadi rumah,pendamping dalam segala hal dan mendukung dan mendengarkan keluh kesah, serta semangat untuk pantang menyerah semoga Allah selalu memberikan keberkahan dalam segala hal yang kita lalui.
11. Teman-teman Stambuk 2021, khususnya Kelas B, yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
12. Kepada ponakan-ponakan tercinta, Faiz dan Farhan. Terimakasih atas dengan segala tingkah randomnya yang selalu menjadi penghibur ketika penulis merasakan lelah dalam mengerjakan skripsi ini.

13. Kepada seluruh keluarga penulis yang selalu memberikan motivasi dan doa untuk penulis sehingga penulis mampu melewati semua permasalahan yang penulis alami selama menyelesaikan studi ini.
14. Semua pihak yang terlibat langsung ataupun tidak langsung yang tidak dapat penulis ucapkan satu-persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.
15. Last but not least terimakasih kepada diri saya sendiri Wirna Lestari terimakasih tetap memilih berusaha dan bertahan bahkan saat meragukan diri sendiri, namun tetap menjadi manusia yang tidak Lelah mencoba. Terimakasih karena tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini, dan terimakasih telah menyelesaikan skripsi ini sebaik dan semaksimal mungkin, apapun kurang dan lebihmu mari merayan diri sendiri.

Medan, 2025
Penulis,

Wirna Lestari
NPM: 2109020068

IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DALAM MENINGKATKAN DAFTAR HADIR DI FIKTI UMSU

ABSTRAK

Pencatatan kehadiran pegawai yang dilakukan secara efisien dan akurat merupakan aspek penting dalam manajemen sumber daya manusia, termasuk di lingkungan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FIKTI UMSU). Penelitian ini berfokus pada peningkatan efisiensi sistem absensi melalui penerapan metode *Deep Learning*, khususnya *Convolutional Neural Network* (CNN), yang berfungsi untuk mendeteksi serta mengenali wajah secara otomatis dari data visual. Aplikasi berbasis web yang dikembangkan memanfaatkan bahasa pemrograman Python, HTML, PHP, CSS, dan JavaScript, dengan MySQL sebagai sistem basis data, serta dirancang untuk mendukung dua peran pengguna, yaitu admin dan pengguna akhir (*user*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode CNN memungkinkan pemrosesan citra secara *real-time*, mengurangi peluang terjadinya kecurangan dalam absensi manual, serta meningkatkan akurasi dan efisiensi pencatatan kehadiran. Berdasarkan uji coba, aplikasi yang dibangun berfungsi dengan baik.

Kata Kunci: Deep Learning, CNN, Absensi, Pengenalan Wajah, Efisiensi, Aplikasi Web

IMPLEMENTATION OF DEEP LEARNING USING THE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) METHOD TO IMPROVE ATTENDANCE LIST AT FIKTI UMSU

ABSTRACT

Efficient and accurate employee attendance recording is a vital aspect of human resource management, including within the Faculty of Computer Science and Information Technology, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FIKTI UMSU). This study focuses on enhancing the efficiency of the attendance system through the application of *Deep Learning* techniques, particularly the *Convolutional Neural Network* (CNN), which serves to automatically detect and recognise faces from visual data. The web-based application developed in this research employs programming languages such as Python, HTML, PHP, CSS, and JavaScript, with MySQL as the database system, and is designed to support two user roles: administrator and end-user. The findings indicate that the implementation of the CNN method enables real-time image processing, reduces the potential for fraud in manual attendance, and improves the accuracy and efficiency of attendance recording. Based on testing, the application functions effectively, provides a user-friendly interface, and is capable of delivering reliable automated attendance documentation.

**Keywords: Deep Learning, CNN, Attendance, Face Recognition, Efficiency,
Web Application**

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB IPENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Implementasi	6
2.2 Deep Learning.....	6
2.3 Metode CNN	7
2.4 Efisiensi.....	10
2.5 Daftar Hadir	10
2.6 Python	12
2.7 HTML	12
2.8 PHP	13
2.9 CSS.....	13
2.10 Javascript.....	14
2.11 MySQL.....	14
2.12 Notepad++	16
2.13 Unified Modeling Language (UML).....	17
2.14 Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Jenis Penelitian.....	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	25

3.4 Teknik Analisis Data.....	26
3.5 Struktur Data Yang Digunakan.....	29
3.6 Rancangan Layar.....	34
BAB IV HASIL DAN UJI COBA	36
4.1. Hasil	36
4.2.Pembahasan.....	39
4.3Hasil Uji Coba.....	45
4.4Kekurangan Aplikasi.....	45
BAB V PENUTUP	46
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Simbol <i>Use Case</i>	17
Tabel 2.2. Simbol <i>Activity Diagram</i>	18
Tabel 2.3. Simbol <i>SequenceDiagram</i>	19
Tabel 2.4. <i>Class Diagram</i>	19
Tabel 2.5. Penelitian Terdahulu	20
Tabel 3.1. Waktu Penelitian	23
Tabel 4.1. Blackbox Testing Form Login	42
Tabel 4.2. Blackbox Testing Form Menu	43
Tabel 4.3. Blackbox Testing Form Pegawai	43
Tabel 4.4. Blackbox Testing Form Absensi.....	44
Tabel 4.5. Blackbox Testing Form Absen Pegawai.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Diagram <i>Waterfall</i> Metodologi Penelitian.....	21
Gambar 3.2. Use Case Diagram.....	29
Gambar 3.3. Class Diagram	30
Gambar 3.4. Sequence Diagram Pegawai	31
Gambar 3.4. Sequence Diagram Absensi.....	32
Gambar 3.5. Activity Diagram Pegawai	33
Gambar 3.6. Activity Diagram Absensi.....	33
Gambar 3.7. Rancangan Layar Login	34
Gambar 3.8. Rancangan Layar Menu	34
Gambar 3.9. Rancangan Layar Pegawai	35
Gambar 3.10. Rancangan Layar Absensi.....	35
Gambar 4.1. Form Login.....	36
Gambar 4.2. Form Menu.....	37
Gambar 4.3. Form Pegawai.....	37
Gambar 4.4. Form Absensi	38
Gambar 4.5. Form Absen Pegawai	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) adalah kampus swasta yang berada di kota medan, Setiap pegawai yang hendak mengisi jadwal kehadiran maka harus datang dan mengisi daftar hadir lewat mesin daftar hadir. Dengan adanya daftar hadir yang diisi setiap hari maka para pegawai akan mendapatkan gaji penuh di setiap bulannya, oleh karena itu daftar hadir sangat penting untuk dilaksanakan dengan baik. Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk klasifikasi objek pada citra. CNN termasuk dalam metode *Deep Learning* yang memiliki tingkat akurasi tinggi, seperti ditunjukkan dalam penelitian Syulistyo dkk. berjudul *Particle Swarm Optimization (PSO) for Training Optimization on Convolutional Neural Network (CNN)*, yang berhasil mengklasifikasikan *handwritten digit* dengan hasil yang baik. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa pencatatan kehadiran berbasis pengenalan wajah telah layak digunakan sebagai sistem presensi otomatis. Oleh sebab itu, penelitian ini menerapkan pencatatan kehadiran berbasis pengenalan wajah menggunakan metode CNN.

Pemanfaatan komputer telah membantu berbagai pekerjaan yang berkaitan dengan pengolahan data dan informasi. Dalam konteks ini, peneliti memanfaatkan teknologi komputer untuk mendukung FIKTI UMSU dalam mengelola daftar hadir sehingga pegawai dapat mengisi presensi secara lebih efisien. Salah satu cabang ilmu komputer yang dapat diterapkan di bidang ini adalah *Deep Learning*,

yang memerlukan metode tepat untuk mengelola data kehadiran agar dapat meningkatkan efisiensi sistem absensi di FIKTI UMSU.

Wijaya et al. (2023) melakukan penelitian terkait sistem presensi pegawai berbasis pengenalan wajah menggunakan *Deep Learning* melalui metode CNN. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan mampu berjalan secara *real-time* dengan waktu deteksi wajah antara 60 hingga 66 milidetik. Sementara itu, penelitian Efanntyo dan Mitra (2021) mengenai perancangan aplikasi pengenalan wajah menggunakan CNN untuk pencatatan kehadiran karyawan menunjukkan bahwa sistem dapat mengenal wajah seseorang pada jangkauan 1,2 meter dengan akurasi sebesar 69%.

Berdasarkan bukti keberhasilan penerapan metode CNN pada berbagai penelitian sebelumnya, penelitian ini juga mengadopsi metode tersebut untuk meningkatkan efisiensi presensi di lingkungan FIKTI UMSU. Adapun fungsi CNN dalam penelitian ini mencakup: mendeteksi wajah pegawai melalui citra atau video (misalnya dari kamera di ruang kelas) sehingga kehadiran dapat teridentifikasi secara otomatis tanpa input manual; mengenali identitas wajah dengan mencocokkan hasil deteksi dengan basis data wajah yang telah terdaftar; mengotomatiskan proses absensi sehingga tidak memerlukan tanda tangan atau pemindaian kartu manual, yang pada gilirannya meningkatkan efisiensi dan mengurangi potensi kecurangan; serta memproses data visual secara *real-time*, memanfaatkan kemampuan CNN yang efisien dan akurat dalam analisis citra.

Penelitian ini menghasilkan aplikasi pengelolaan daftar hadir dengan dua jenis pengguna, yaitu admin dan *user*. Admin bertindak sebagai pengelola data

yang dikelola oleh FIKTI UMSU, sedangkan *user* adalah staf yang mengisi presensi. Aplikasi dikembangkan menggunakan pemrograman web dengan MySQL sebagai basis data. Implementasi *Deep Learning* dengan metode CNN diharapkan mampu meningkatkan efisiensi daftar hadir di FIKTI UMSU. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, peneliti menetapkan judul penelitian ini yaitu **Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN dalam Meningkatkan Efisiensi Absensi di FIKTI UMSU.**

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan Masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana strategi yang dapat diterapkan untuk mencegah praktik kecurangan dalam pengisian daftar hadir oleh pegawai di FIKTI UMSU?
2. Bagaimana implementasi metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi proses absensi daftar hadir di FIKTI UMSU?
3. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan aplikasi berbasis *Deep Learning* menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk meningkatkan efisiensi proses absensi daftar hadir di FIKTI UMSU?

1.3 Batasan Masalah

Batasan Masalah pada penelitian Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU yaitu:

1. Penelitian ini akan di fokuskan pada efesiensi daftar hadir pegawai di FIKTI UMSU.
2. Pembuatan Aplikasi ini menggunakan pemrograman *web* dengan bahasa Python, HTML, PHP, Javascript, CSS dan basis data MySQL.
3. *Input* aplikasi ini berupa data staff FIKTI UMSU dan data absensi.
4. Algoritma yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN).
5. *Output* yang dihasilkan yaitu kehadiran pegawai FIKTI UMSU.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini merupakan sebagai berikut:

1. Merumuskan strategi pencegahan praktik kecurangan dalam pengisian daftar hadir oleh pegawai di FIKTI UMSU.
2. Menerapkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) sebagai inovasi teknologi dalam meningkatkan efisiensi proses absensi daftar hadir di FIKTI UMSU.
3. Merancang dan mengimplementasikan aplikasi berbasis *Deep Learning* menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) guna meningkatkan efisiensi proses absensi daftar hadir di FIKTI UMSU.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perumusan strategi pencegahan praktik kecurangan dalam pengisian daftar hadir oleh pegawai di FIKTI UMSU.

2. Memahami dalam menerapkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) sebagai solusi teknologi dalam meningkatkan efisiensi proses absensi daftar hadir di FIKTI UMSU.
3. Mendapatkan pengetahuan dalam merancang dan mengimplementasikan aplikasi berbasis *Deep Learning* menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) guna meningkatkan efisiensi proses absensi daftar hadir di FIKTI UMSU.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Implementasi

Implementasi adalah proses mengubah keputusan atau rencana yang telah ditetapkan menjadi langkah operasional yang nyata, dengan tujuan mewujudkan perubahan baik berskala kecil maupun besar sesuai rancangan sebelumnya. Secara esensial, implementasi menjadi cara memahami hal-hal yang seharusnya terjadi setelah sebuah program dijalankan (Maulyan & Sandini, 2023).

Secara praktis, implementasi dapat dipandang sebagai bentuk nyata dari tindakan atau kinerja yang dilakukan secara sadar untuk mencapai keberhasilan suatu kebijakan. Proses ini mencakup penerapan konsep, metode, atau sistem pada situasi nyata guna mencapai tujuan yang telah ditentukan. Pelaksanaannya melibatkan serangkaian tahapan yang disusun untuk memastikan teori atau rencana yang dirumuskan dapat dijalankan secara efektif di lapangan (Sutmasa, 2021).

2.2 *Deep Learning*

Deep Learning merupakan salah satu cabang dari machine learning yang memanfaatkan arsitektur jaringan saraf tiruan (artificial neural networks) dengan lapisan yang banyak (multiple layers) untuk mempelajari representasi data secara mendalam. Metode ini dirancang untuk meniru cara kerja otak manusia dalam mengenali pola dan memproses informasi, sehingga mampu melakukan analisis data yang kompleks, seperti pengenalan wajah, pemrosesan bahasa alami, deteksi

objek, dan pengenalan suara. Keunggulan utama Deep Learning terletak pada kemampuannya mengekstraksi fitur secara otomatis dari data mentah tanpa memerlukan proses rekayasa fitur (feature engineering) yang ekstensif, sehingga menghasilkan performa yang tinggi pada berbagai aplikasi (Dewi & Ismawan, 2021).

Dalam implementasinya, Deep Learning memanfaatkan transformasi nonlinier berlapis yang memungkinkan sistem mengolah data dari tingkat abstraksi rendah hingga tingkat yang lebih tinggi. Berbagai model arsitektur telah dikembangkan, seperti *Convolutional Neural Networks* (CNN) untuk pengolahan citra, *Recurrent Neural Networks* (RNN) untuk data berurutan, serta *Generative Adversarial Networks* (GAN) untuk menghasilkan data baru. Perkembangan teknologi komputasi dan ketersediaan data dalam jumlah besar telah mendorong penerapan Deep Learning secara luas pada berbagai bidang, mulai dari kesehatan, transportasi, keuangan, hingga sistem cerdas berbasis Internet of Things (IoT). (Raup et al., 2022).

2.3 Metode CNN

Convolutional Neural Network merupakan algoritma yang termasuk kedalam kategori *Deep Learning*. Algoritma ini dikembangkan dari arsitektur *Multi Layer Perceptron* (MLP) dan secara khusus dirancang untuk memproses data visual atau citra. CNN banyak digunakan dalam pendeteksian dan pengenalan objek pada gambar (Efanntyo & Mitra, 2021).

Tahapan utama CNN antara lain:

1. Input Data

Data yang dimasukkan berupa citra (*RGB* atau *grayscale*) dengan ukuran bervariasi sesuai kebutuhan, biasanya melalui proses normalisasi nilai piksel (misalnya skala 0–1 atau $-1-1$).

2. Convolutional Layer

Tahap inti yang mengekstrak fitur citra menggunakan *filter* atau *kernel* untuk mengidentifikasi pola seperti tepi, tekstur, atau bentuk tertentu

3. Activation Function

Fungsi aktivasi, seperti ReLU (*Rectified Linear Unit*), digunakan untuk memperkenalkan nonlinieritas dengan mengubah nilai negatif menjadi nol.

4. Pooling Layer

Mengurangi dimensi *feature map* agar lebih efisien, umumnya menggunakan *max pooling* atau *average pooling*.

5. Flattening

Mengubah hasil *pooling layer* menjadi vektor 1D sebelum masuk ke *fully connected layer*.

6. Fully Connected Layer

Menghubungkan semua neuron untuk klasifikasi, biasanya menggunakan fungsi aktivasi *Softmax* (multi-kelas) atau *Sigmoid* (biner).

7. Output Layer

Menghasilkan probabilitas kelas dari hasil klasifikasi.

8. Backpropagation & Optimization

Menghitung *loss*, memperbarui bobot menggunakan *optimizer* (misalnya Adam, SGD), dan melakukan *backward pass* untuk memperbaiki kesalahan (Wijaya et al., 2023).

2.4 Efisiensi

Efisiensi dapat dipahami sebagai perbandingan antara *output* dan *input*, atau jumlah keluaran yang dihasilkan per satuan masukan. Suatu program, organisasi, atau kegiatan dinilai efisien apabila mampu menghasilkan keluaran tertentu dengan penggunaan sumber daya seminimal mungkin, atau memaksimalkan keluaran dengan sumber daya yang sama. Konsep ini sejalan dengan prinsip *spending well* (Manimbaga et al., 2021).

2.5 Daftar Hadir

Daftar hadir adalah catatan resmi yang menunjukkan kehadiran individu dalam suatu kegiatan atau tempat kerja. Dalam perusahaan, tingkat absensi berpengaruh langsung terhadap efisiensi dan produktivitas. Penerapan sistem absensi berbasis teknologi, seperti pemindaian *barcode* atau aplikasi web, memungkinkan pemantauan secara *real-time* dan mengurangi ketergantungan pada pencatatan manual (Septian, 2023).

Absensi secara tradisional dilakukan secara manual, misalnya menggunakan kertas, namun metode ini rentan terhadap manipulasi data. Oleh karena itu, sistem berbasis teknologi menjadi penting untuk meminimalkan kecurangan dan meningkatkan akurasi pencatatan (Soebagjo, 2024).

2.6 Python

Python merupakan bahasa pemrograman berjenis *interpreter* yang fleksibel digunakan dalam berbagai paradigma, termasuk *object-oriented programming*, pemrograman berbasis fungsi, maupun *procedural-oriented programming*. Dalam pengolahan citra, Python sering memanfaatkan pustaka *Open Computer Vision* (*OpenCV*) yang berfungsi untuk memproses dan menganalisis data gambar (Reza et al., 2022).

2.7 HTML

HTML (*Hypertext Markup Language*) merupakan bahasa markah standar yang digunakan untuk menyusun dan menyajikan konten pada halaman web. Bahasa ini memberikan struktur dasar bagi sebuah situs, di mana elemen-elemen seperti teks, gambar, tautan, tabel, formulir, dan multimedia diatur melalui tag dan atribut yang telah ditentukan. HTML berperan sebagai kerangka utama yang dibaca oleh *web browser* untuk menampilkan informasi sesuai format yang diinginkan, sering kali didukung oleh teknologi tambahan seperti CSS untuk pengaturan tampilan dan JavaScript untuk interaktivitas. Sebagai fondasi dari *World Wide Web*, HTML memungkinkan pengembang mengorganisasi informasi secara terstruktur sehingga mudah diakses, dipahami, dan diinterpretasikan oleh pengguna di berbagai perangkat (Sudaria et al., 2021).

2.8 PHP

PHP (*PHP: Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman *server-side scripting* yang dirancang khusus untuk pengembangan aplikasi web dan dapat disisipkan langsung ke dalam kode HTML. PHP bersifat *open source* sehingga dapat digunakan, dimodifikasi, dan didistribusikan secara gratis, serta memiliki dukungan komunitas yang luas di seluruh dunia. Bahasa ini mampu dijalankan pada berbagai sistem operasi seperti Linux, Unix, Windows, dan macOS, dengan kompatibilitas terhadap banyak *web server* seperti Apache, Nginx, dan IIS. Fleksibilitasnya menjadikan PHP salah satu pilihan utama dalam membangun situs web dinamis, aplikasi berbasis database, maupun layanan berbasis *web service*.

Keunggulan PHP terletak pada kemudahan belajar, ketersediaan dokumentasi yang melimpah, serta integrasinya yang baik dengan berbagai sistem manajemen basis data seperti MySQL, PostgreSQL, dan MariaDB. PHP dapat digunakan untuk memproses formulir, mengelola sesi pengguna, mengunggah file, hingga menghasilkan konten secara dinamis sesuai permintaan pengguna. Dengan perkembangan versi terbarunya, PHP semakin mengedepankan keamanan, kecepatan eksekusi, dan dukungan terhadap paradigma pemrograman berorientasi objek, sehingga tetap relevan dalam membangun aplikasi web modern yang efisien dan *scalable* (Sahi, 2020).

2.9 CSS

Cascading Style Sheets (CSS) adalah bahasa *style sheet* yang digunakan untuk mengatur tampilan dan format elemen pada halaman web, sehingga memungkinkan pemisahan antara struktur konten yang ditulis dengan HTML dan aspek presentasinya. CSS memberikan fleksibilitas dalam mengatur tata letak,

warna, tipografi, jarak antar elemen, serta efek visual lainnya, baik untuk tampilan pada layar, cetakan, maupun perangkat lainnya. Dengan sifatnya yang *cascading*, aturan dalam CSS dapat saling mewarisi dan ditimpa, sehingga memudahkan pengembang dalam mengelola desain secara konsisten di seluruh halaman situs. Penggunaan CSS juga mendukung *responsive design*, memungkinkan halaman web menyesuaikan tampilannya secara optimal pada berbagai ukuran layar dan perangkat (Permana et al., 2022).

2.10 Javascript

JavaScript adalah bahasa pemrograman *client-side* yang dirancang untuk menambahkan interaktivitas dan dinamika pada halaman web, sehingga pengguna dapat berinteraksi secara langsung dengan elemen-elemen di dalamnya tanpa harus memuat ulang halaman. Bahasa ini memungkinkan pengembang untuk mengontrol perilaku antarmuka, memanipulasi elemen HTML dan CSS secara real-time, memvalidasi data formulir sebelum dikirim ke server, serta mengelola berbagai event seperti klik, ketikan, atau pergerakan mouse. Selain digunakan di sisi klien, JavaScript juga dapat dijalankan di sisi server melalui platform seperti Node.js, menjadikannya bahasa yang fleksibel dan mendukung pengembangan aplikasi web modern yang *responsive* dan interaktif. (Eka Pratama, 2020).

2.11 MySQL

MySQL adalah *database engine* atau *server database* yang menggunakan bahasa SQL sebagai sarana interaktif dalam pengelolaan data. Perangkat lunak ini merupakan sistem manajemen basis data (*Database Management System* /

DBMS) berbasis SQL yang mendukung *multithread* dan *multi-user* (Sitanggang Rianto et al., 2022). Contoh perintah dasar:

- Membuat basis data: `CREATE DATABASE nama_database;`
- Melihat basis data: `SHOW DATABASES;`
- Memilih basis data: `USE nama_database;`
- Membuat tabel:

```
CREATE TABLE mahasiswa (
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  nama VARCHAR(100),
  jurusan VARCHAR(100),
  tahun_masuk YEAR
```

2.12 Notepad++

Notepad++ adalah aplikasi penyunting teks dan kode sumber yang berjalan di sistem operasi Windows. Menggunakan komponen *Scintilla*, Notepad++ mampu menampilkan dan mengedit berkas teks maupun kode dari berbagai bahasa pemrograman. Aplikasi ini bersifat perangkat lunak bebas. Notepad standar yang sudah ada di Windows biasanya digunakan untuk mencatat informasi sederhana, sedangkan Notepad++ sering digunakan oleh pengembang web untuk mengedit *source code* karena fiturnya yang lebih lengkap (Ridarmin et al., 2020).

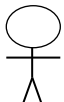
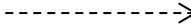
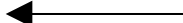
2.13 Unified Modeling Language (UML)

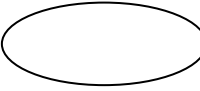
Unified Modeling Language (UML) merupakan seperangkat konvensi pemodelan yang dirancang untuk menggambarkan serta mendefinisikan sistem perangkat lunak berbasis objek secara terstruktur. Menurut Andikos (2019), UML

mengintegrasikan berbagai teknik terbaik yang telah terbukti efektif dalam memodelkan sistem berskala besar dan kompleks. Selain digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, UML juga memiliki fleksibilitas untuk diterapkan dalam pemodelan sistem pada berbagai bidang lainnya. Salah satu contoh penerapannya dapat dilihat pada penggunaan diagram UML yang berfungsi memvisualisasikan elemen-elemen dan hubungan dalam suatu sistem.

- **Use Case Diagram** – menggambarkan fungsi sistem dan interaksi aktor.
- **Activity Diagram** – menunjukkan alur aktivitas, kondisi awal, percabangan, hingga akhir proses.
- **Sequence Diagram** – memvisualisasikan interaksi objek dalam urutan waktu.
- **Class Diagram** – menampilkan struktur kelas, atribut, operasi, dan hubungan antar objek.

Tabel 2.1. Simbol Use Case

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan use case.
	<i>Depedency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>).
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa use case sumber secara eksplisit.
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa use case target memperluas perilaku dari use case sumber pada suatu titik yang diberikan.

	<i>Association</i>	Apa yang mnghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
	<i>System</i>	Menspesifikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor.
	<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
	<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

(Sumber: Andikos, 2019)

1. Diagram Aktivitas (*Activity Diagram*)

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. *Activity diagram* dapat digambarkan dengan simbol-simbol seperti table 2.2

Tabel 2.2. Simbol Activity Diagram

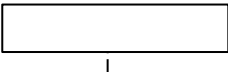
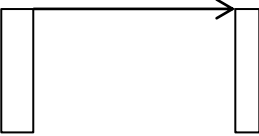
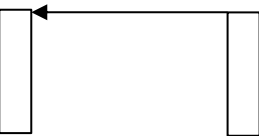
Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Activity</i>	Menunjukkan bagaimana setiap kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
	<i>Action</i>	Keadaan sistem menggambarkan eksekusi dari sebuah aksi
	<i>Initial Node</i>	Proses pembentukan atau inisialisasi sebuah objek.
	<i>Activity Final</i>	Tahapan pembentukan penghancuran objek.
	<i>Fork Node</i>	Satu alur pada suatu titik tertentu menciptakan cabang dan menjadi beberapa alur

(Sumber: Andikos, 2019)

2. Diagram Urutan (*Sequence Diagram*)

Menggambarakan interaksi antar objek di dalam ataupun di sekitar sistem berupa *message* seperti digambarkan terhadap waktu. *Sequence Diagram* dapat digambarkan dengan simbol-simbol seperti pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Simbol Sequence Diagram

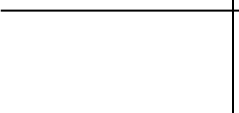
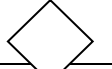
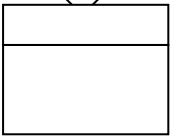
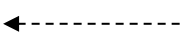
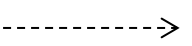
Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Lifeline</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
	<i>Message</i>	Spesifikasi komunikasi antar objek yang memuat detail mengenai aktivitas yang berlangsung.
	<i>Message</i>	Spesifikasi komunikasi antar objek yang berisi informasi mengenai aktivitas yang terjadi.

(Sumber: Andikos, 2019)

3. Class Diagram (Diagram Kelas)

Class Diagram merupakan salah satu jenis diagram dalam Unified Modeling Language (UML) yang digunakan untuk memodelkan struktur statis dari suatu sistem dengan menampilkan kelas-kelas yang ada beserta atribut, operasi, serta hubungan antar kelas tersebut. Diagram ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai elemen-elemen utama yang membentuk sistem dan interaksinya, sehingga memudahkan pengembang dalam memahami desain dan arsitektur perangkat lunak. Class Diagram juga membantu dalam mendefinisikan hirarki pewarisan (*inheritance*), asosiasi, agregasi, maupun komposisi antar kelas, yang menjadi dasar penting dalam pengembangan perangkat lunak berorientasi objek. seperti pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Class Diagram

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Generalization</i>	Hubungan di mana objek turunan (descendent) mewarisi perilaku dan struktur data dari objek induk (ancestor).
	<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari keterkaitan dengan lebih dari dua objek.
	<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
	<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
	<i>Realization</i>	Keterhubungan yang mengaitkan satu objek dengan objek lainnya
	<i>Depedency</i>	Hubungan di mana objek turunan (descendent) mewarisi perilaku dan struktur data dari objek induk (ancestor).
	<i>Association</i>	Upaya untuk menghindari keterkaitan dengan lebih dari dua objek.

(Sumber: Andikos, 2019)

2.14 Penelitian Terdahulu

Berikut adalah penelitian terdahulu yang relevan pada penelitian seperti pada

Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Penelitian Terdahulu

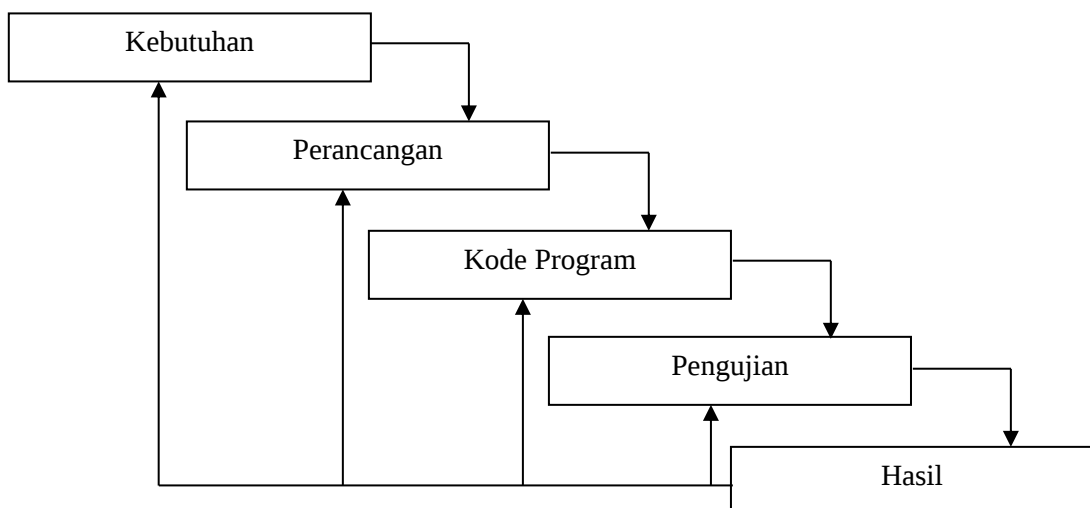
No.	Penulis	Judul	Tahun	Hasil Penelitian
1	Wijaya et al (2023)	Sistem Presensi Pegawai dengan Face Recognition Menggunakan <i>Deep Learning CNN</i>	2023	Aplikasi yang dikembangkan berjalan <i>real-time</i> dengan waktu deteksi wajah 60–66 ms.
2	Efanntyo & Mitra (2021)	Perancangan Aplikasi Sistem Pengenalan Wajah Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Pencatatan Kehadiran Karyawan	2021	Akurasi mempengaruhi jarak kamera ke wajah pada pencahayaan 24 lux.
3	Jannah (2023)	Implementasi Web Presensi Karyawan Industri Kertas Jaya Menggunakan Metode Convolutional Neural Network	2023	Sistem presensi <i>touchless</i> berbasis <i>face recognition</i> meningkatkan akurasi, efisiensi, keamanan data, dan produktivitas.
4	Fran Fahlifi et al (2021)	Sistem Pendeteksi Penggunaan Masker dengan Metode Convolutional Neural Network pada Sistem Portal Otomatis	2021	Sistem deteksi masker berhasil diimplementasikan dengan sensor kamera dan berfungsi baik.
5	Zahrah et al (2022)	Sistem Deteksi Wajah Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Di Kelas Menggunakan Metode Convolutional Neural Network	2023	Mendeteksi 8 dari 10 wajah mahasiswa dengan akurasi 80% dari 300 gambar uji; pencahayaan dan jarak memengaruhi hasil.intensitas cahaya dan jarak.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Kajian ini memakai jenis penelitian kuantitatif dan kualitatif. Kuantitatif digunakan untuk pengumpulan data sedangkan penelitian kualitatif digunakan untuk wawancara sebagai kelengkapan data dan kepastian penelitian.



Gambar 3.1. Diagram *Waterfall* Metodologi Penelitian

Keterangan:

1. Kebutuhan

Pada tahapan ini peneliti melakukan analisa kebutuhan untuk penelitian yang berkaitan dengan data daftar hadir.

2. Perancangan

Pada tahapan ini model perancangan yang peneliti gunakan secara teori adalah pemodelan UML yaitu *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram* dan *sequence diagram*.

3. Kode Program

Penulisan kode program menggunakan pemrograman *web* dengan bahasa Python, HTML, PHP, *Javascript* dan MySQL.

4. Uji Coba

Uji coba dilakukan dengan dua cara yaitu *blackbox testing* dan pengujian praktek. Apabila aplikasi masih terdapat kesalahan maka tahapan penelitian diperlukan peninjauan ulang.

5. Hasil

Hasil akhir tahapan penelitian ini yaitu menghasilkan Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian berlokasi di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FIKTI UMSU), dengan durasi penelitian selama enam bulan. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada ketersediaan fasilitas pendukung, kemudahan akses data, serta relevansi kebutuhan sistem absensi yang akan dikembangkan.

3.2.1 Waktu Penelitian

Tabel 3.2. Waktu Penelitian

No.	Kegiatan Penelitian	Waktu Penelitian					
		Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei
1	Observasi dan Analisis						
2	Pengumpulan Data						
3	Pembuatan proposal & Bimbingan proposal						
4	Seminar Proposal						
5	Riset						
6	Penyusunan Skripsi						

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang peneliti lakukan dibagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Observasi

Peneliti melakukan observasi ke FIKTI UMSU untuk mendapatkan data mengenai data staff dan daftar hadir.

2. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara dengan Dekan untuk menanyakan tentang staff dan daftar hadir. Pertanyaan wawancara yang diajukan diantaranya:

- Apa saja masalah yang terjadi terkait mengisi daftar hadir?
- Sudah adakah penerapan metode dari ilmu komputer?
- Bagaimana prosedur yang saat ini berjalan dalam hal mengisi daftar hadir?

3. Sampel Data

Peneliti mengumpulkan beberapa sampel dan data-data dari tempat riset untuk digunakan sebagai contoh untuk penelitian ini.

- a. Data Daftar Hadir
- b. Data Staff

4. Studi Kepustakaan

Penelitian kepustakaan yang peneliti lakukan bertujuan untuk mengumpulkan referensi yang digunakan untuk penelitian ini.

3.4 Teknik Analisis Data

Fungsi *Convolutional Neural Network* dalam penelitian ini adalah Mendeteksi wajah mahasiswa: CNN dapat digunakan untuk mendeteksi wajah dari foto atau video (misalnya dari kamera di kelas). Ini memungkinkan sistem untuk secara otomatis mendeteksi siapa yang hadir tanpa input manual.

1. Mengenali identitas wajah: Setelah wajah terdeteksi, CNN juga bisa digunakan untuk mengenali identitas dari wajah tersebut dengan mencocokkannya dengan database wajah mahasiswa yang sudah terdaftar.
2. Mengotomatiskan proses absensi: Dengan deteksi dan pengenalan wajah, sistem bisa mencatat kehadiran mahasiswa secara otomatis, tanpa perlu tanda tangan atau scan kartu manual, yang meningkatkan efisiensi dan mengurangi kemungkinan kecurangan.
3. Memproses data visual secara real-time: CNN sangat efektif dalam memproses data gambar secara cepat dan akurat, sehingga bisa bekerja hampir real-time saat digunakan dalam kelas.

4. Teknik analisis data yang digunakan dalam penerapan metode CNN tahapan yang dilakukan adalah:

1. Input Data

- Data masukan berupa gambar (RGB atau *grayscale*).
- Ukuran gambar bisabervariasi tergantung aplikasi
- Biasanya gambardi-normalisasi (misalnya, nilai piksel antara 0-1 atau -1 hingga 1).

2. Convolutional Layer

- Proses utama yang mengekstrak fitur dari gambar.
- Menggunakan filter (kernel) yang bergerak melintasi gambar untuk mendeteksi pola seperti tepi, tekstur, atau bentuk.
- Hasil operasi ini disebut *feature maps*.

Formula output size:

$$O = \frac{(I - K + 2P)}{S} + 1$$

Dimana:

II = ukuran input

KK = ukuran kernel

PP = padding

SS = stride (langkah pergeseran kernel)

3. Activation Function (ReLU - Rectified Linear Unit)

- Fungsi aktivasi digunakan untuk membuat model lebih non-linear.
- ReLU mengubah nilai negatif menjadi nol, sementara nilai positif tetap.
- Rumus: $f(x) = \max(0, x)$

4. *Pooling Layer* (Biasanya *Max Pooling* atau *Average Pooling*)

- a. Mengurangi dimensi feature maps agar lebih efisien.
- b. *Max pooling*: Memilih nilai maksimum dalam suatu area.
- c. *Average pooling*: Menghitung rata-rata nilai dalam suatu area.
- d. Contoh: *Max pooling* 2×2 dengan stride 2 akan mereduksi ukuran gambar menjadi setengahnya.

5. *Flattening*

Mengubah *output* dari *pooling layer* menjadi vektor 1D agar bisa masuk ke *fully connected layer*.

6. *Fully Connected Layer* (FC Layer / Dense Layer)

- a. Layer yang menghubungkan semua neuron melakukan klasifikasi.
- b. Biasanya diikuti oleh *Activation Function* (seperti *Softmax* atau *Sigmoid*):
 - 1) *Softmax* digunakan untuk *multi-class classification*.
 - 2) *Sigmoid* digunakan untuk *binary classification*.

7. *Output Layer*

- a. Menghasilkan probabilitas kelas berdasarkan *input* gambar.
- b. Misalnya, untuk klasifikasi kucing vs anjing, *output* bisa berupa:
 - 1) $P(\text{kucing}) = 0.9$
 - 2) $P(\text{anjing}) = 0.1$

8. Backpropagation & Optimization

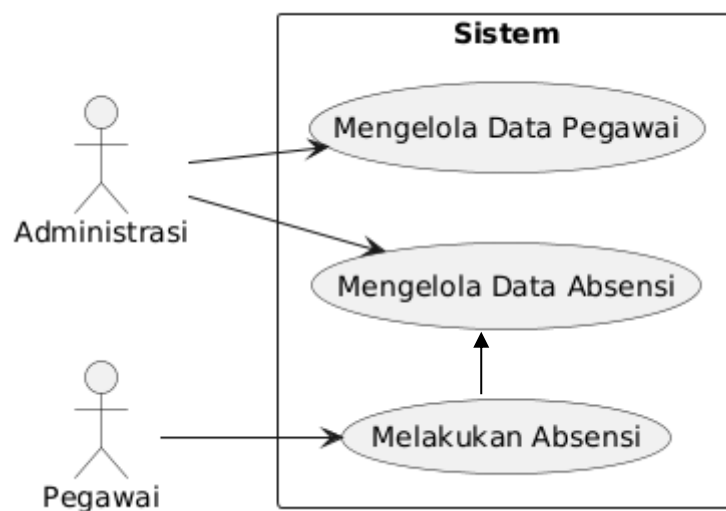
- a. Menghitung *loss* (misalnya dengan *cross-entropy* untuk klasifikasi).
- b. Menggunakan *optimizer* (misalnya Adam, SGD) untuk memperbarui bobot jaringan.
- c. *Backward pass* menggunakan teknik *gradient descent* untuk memperbaiki bobot berdasarkan *error*.

3.5 Struktur Data Yang Digunakan

Struktur data yang digunakan dari Aplikasi Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU adalah sebagai berikut:

1. Use Case Diagram

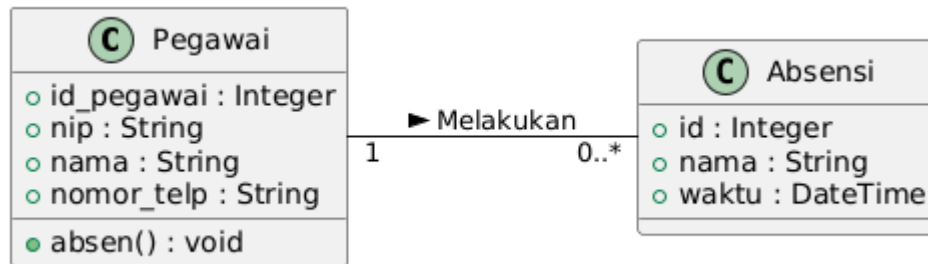
Use Case Diagram dari Aplikasi Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2. Use Case Diagram

2. Class Diagram

Class Diagram dari Aplikasi Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU adalah sebagai berikut:



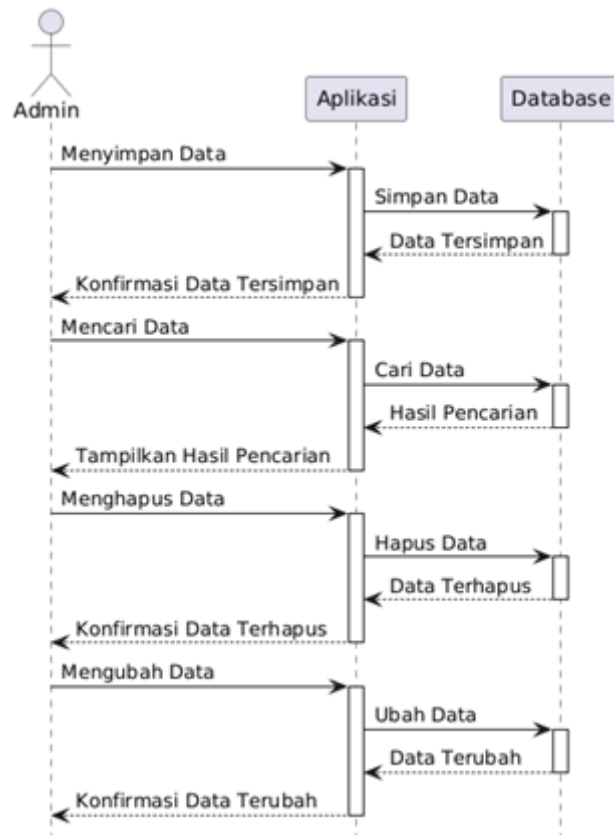
Gambar 3.3. Class Diagram

3. Sequence Diagram

Sequence Diagram dari Aplikasi Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU adalah sebagai berikut:

1. Pegawai

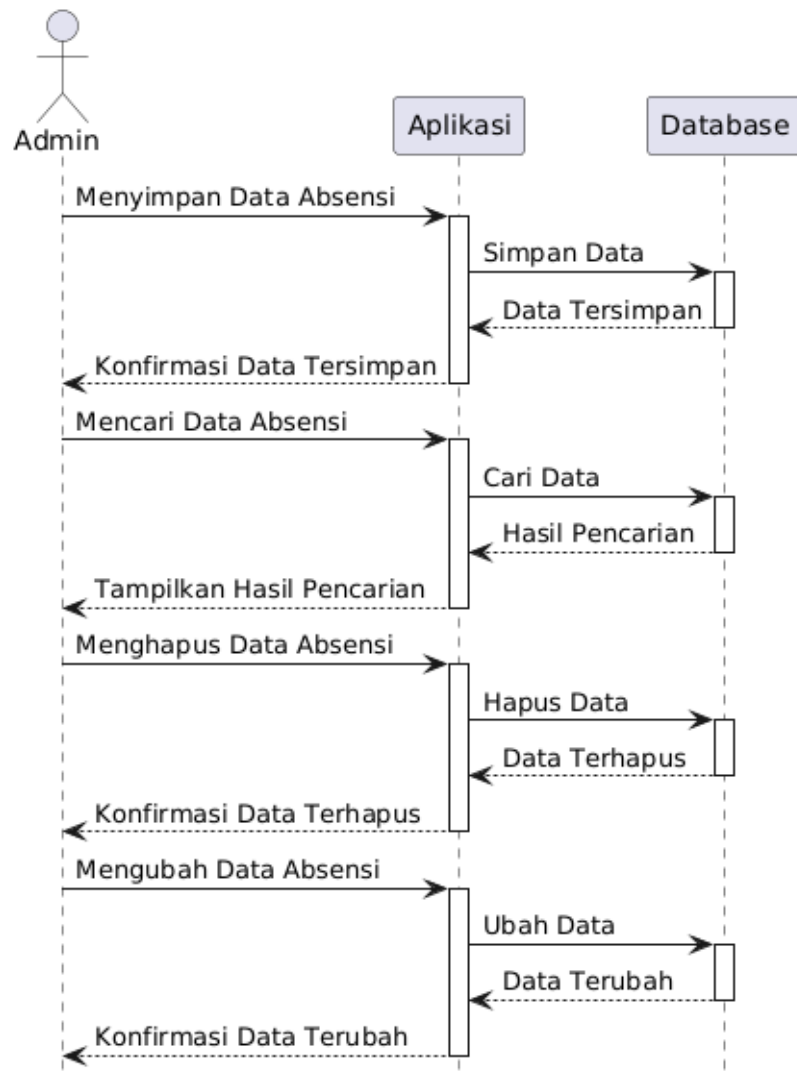
Sequence Diagram Pegawai pada Aplikasi Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU adalah sebagai berikut:



Gambar 3.4. Sequence Diagram Pegawai

2. Absensi

Sequence Diagram Absensi pada Aplikasi Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU adalah sebagai berikut:



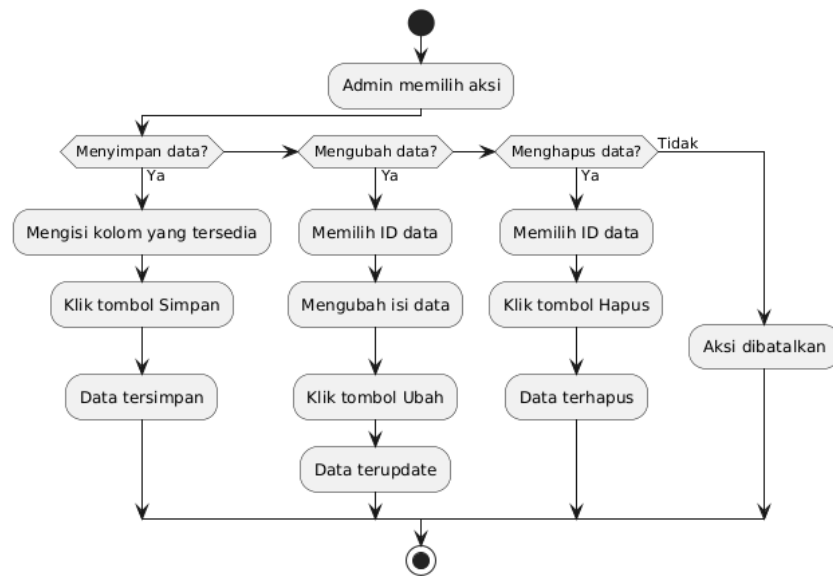
Gambar 3.4. Sequence Diagram Absensi

3.5.1 Activity Diagram

Activity Diagram dari Aplikasi Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU adalah sebagai berikut:

1. Pegawai

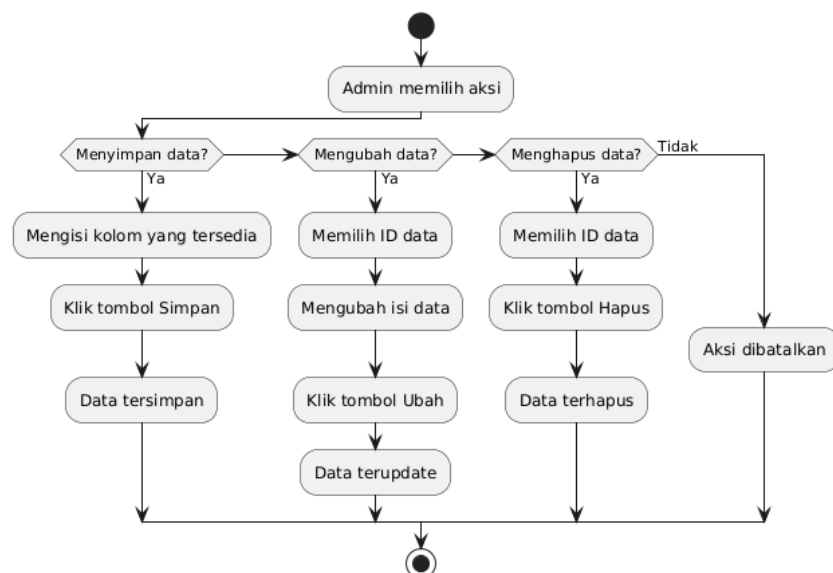
Activity Diagram Pegawai pada Aplikasi Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU adalah sebagai berikut:



Gambar 3.5. Activity Diagram Pegawai

2. Absensi

Activity Diagram Absensi pada Aplikasi Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU adalah sebagai berikut:



Gambar 3.6. Activity Diagram Absensi

3.6 Rancangan Layar

Aplikasi Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU adalah sebagai berikut:

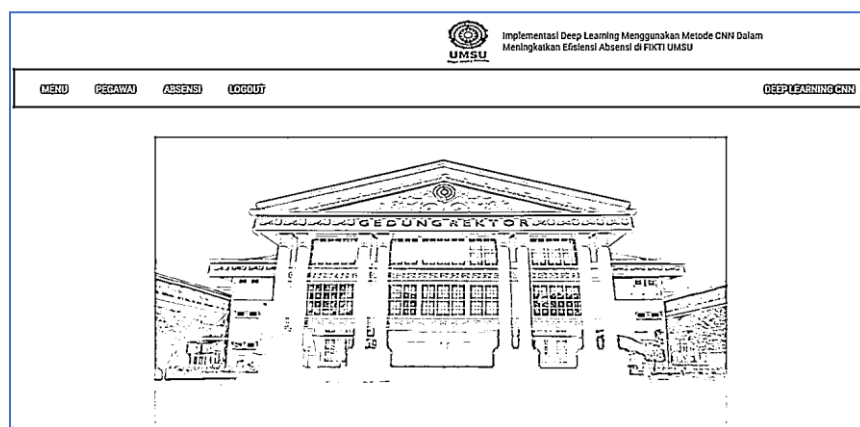
1. Rancangan Layar Login

Rancangan Layar Login pada Aplikasi Hadir di FIKTI UMSU adalah sebagai berikut:

Gambar 3.7. Rancangan Layar Login

2. Rancangan Layar Menu

Aplikasi Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU adalah



Gambar 3.8. Rancangan Layar Menu

3. Rancangan Layar Pegawai

Rancangan Layar Pegawai pada Aplikasi Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU adalah sebagai berikut:

The screenshot shows the 'PEGAJAI' screen. At the top, there is a header with the UMSU logo and the title 'Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Absensi di FIKTI UMSU'. Below the header is a navigation bar with buttons: MENU, PEGAWAI, ABSENSI, and LOGOUT. The main content area is titled 'PEGAJAI' and contains a table with the following data:

	ID PEGAWAI	NIP	NAMA	NOTEP
tambah	1	7058934	faizid okber	06226/782100
hapus				
ubah				

Below the table, there is a 'CONTACT' section with the following information:

- ☎ +62 82-3450-7890
- ✉ email@gmail.com

Next to the contact information is a 'MENU' section with the following options:

- MENU
- PEGAJAI
- ABSENSI

On the right side, there is a 'TEMA' section with a text input field containing 'Deep Learning CNN'.

At the bottom of the screen, there is a footer with the text: '© 2025 Universitas Medan Sumatera Utara. Design by Wina Lestari'.

Gambar 3.9. Rancangan Layar Pegawai

4. Rancangan Layar Absensi

Rancangan Layar Absensi pada Aplikasi Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Daftar Hadir di FIKTI UMSU adalah sebagai berikut:

The screenshot shows the 'ABSENSI' screen. At the top, there is a header with the UMSU logo and the title 'Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Absensi di FIKTI UMSU'. Below the header is a navigation bar with buttons: MENU, PEGAWAI, ABSENSI, and LOGOUT. The main content area is titled 'ABSENSI' and contains a table with the following data:

	ID	NAMA	WAKTU
tambah	2	faizid okber	2025-05-14 14:50:18
hapus			
ubah			

Below the table, there is a 'CONTACT' section with the following information:

- ☎ +62 82-3450-7890
- ✉ email@gmail.com

Next to the contact information is a 'MENU' section with the following options:

- MENU
- PEGAJAI
- ABSENSI

On the right side, there is a 'TEMA' section with a text input field containing 'Deep Learning CNN'.

At the bottom of the screen, there is a footer with the text: '© 2025 Universitas Medan Sumatera Utara. Design by Wina Lestari'.

Gambar 3.10. Rancangan Layar Absensi

BAB IV

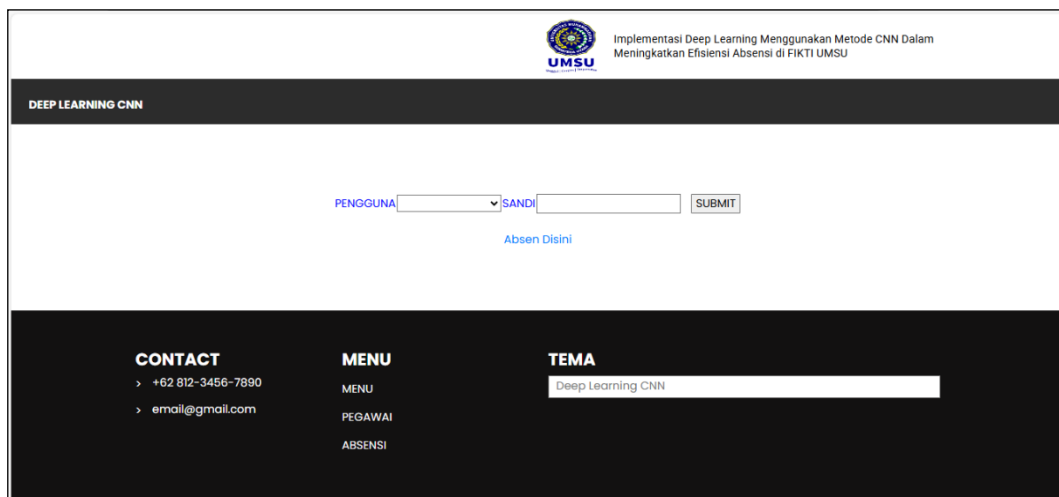
HASIL DAN UJI COBA

4.1. Hasil

Hasil dari Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Absensi di FIKTI UMSU dapat dilihat sebagai berikut:

1. Form Login

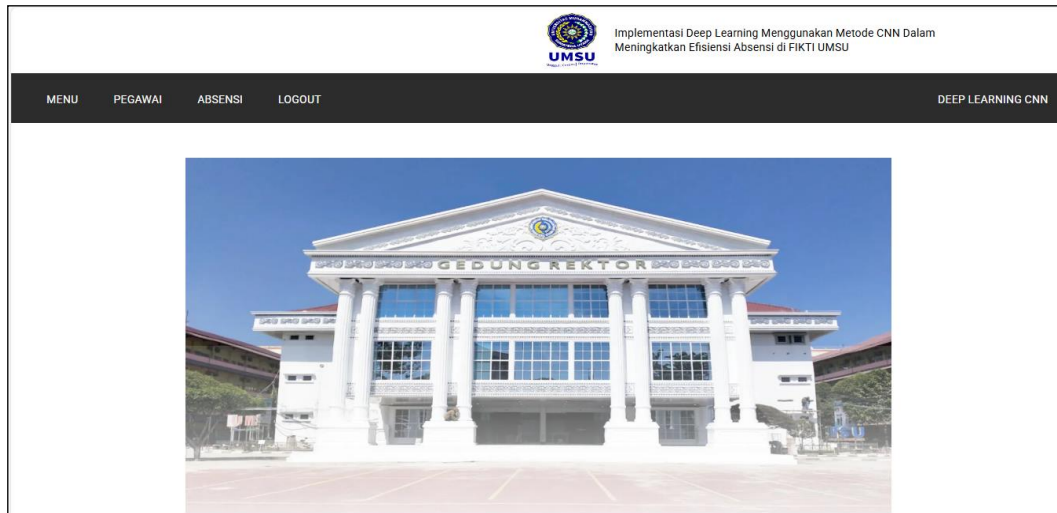
Form Login dari Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Absensi di FIKTI UMSU dapat dilihat pada Gambar 4.1.

The image shows a web application interface for a login form. At the top right, there is a logo for UMSU and a title: "Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Absensi di FIKTI UMSU". Below this, a dark header bar contains the text "DEEP LEARNING CNN". The main content area is white and contains a login form with two input fields: "PENGUNA" (User) and "SANDI" (Password), followed by a "SUBMIT" button. Below the input fields, there is a link that says "Absen Disini". At the bottom, there is a dark footer bar with three sections: "CONTACT" with phone and email information, "MENU" with links to "MENU", "PEGAWAI", and "ABSENSI", and "TEMA" with a dropdown menu currently showing "Deep Learning CNN".

Gambar 4.1. Form Login

2. Form Menu

Form Menu dari Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Absensi di FIKTI UMSU dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Form Menu

3. Form Pegawai

Form Pegawai dari Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Absensi di FIKTI UMSU dapat dilihat pada Gambar 4.3.

PEGAWAI			
ID PEGAWAI	NIP	NAMA	NO.TELP
1	7658934	farid akbar	082267882100

CONTACT

- > +62 812-3456-7890
- > email@gmail.com

MENU

- MENU
- PEGAWAI
- ABSENSI

TEMA

Deep Learning CNN

© 2025 Universitas Medan Sumatera Utara. Design by Wima Lestari

Gambar 4.3. Form Pegawai

4. Form Absensi

Form Absensi dari Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Absensi di FIKTI UMSU dapat dilihat pada Gambar 4.4.

Gambar 4.4. Form Absensi

5. Form Absen Pegawai

Form Absen Pegawai dari Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Absensi di FIKTI UMSU dapat dilihat pada Gambar 4.5.

Gambar 4.5. Form Absen Pegawai

4.2. Pembahasan

Pebahasan meliputi kebutuhan perangkat, hasil yang digunakan dan pengujian pada penelitian ini.

1. Kebutuhan Perangkat

Perangkat keras dan perangkat lunak untuk membangun aplikasi adalah:

a. Perangkat keras

- 1) *Processor* minimal *Core 2 Duo*
- 2) RAM minimal 1 Gb
- 3) *Hardisk* minimal 80 Gb

b. Perangkat Lunak

- 1) Sistem Operasi *Windows*
- 2) Notepad++
- 3) Appserv

2. Metode CNN

Menggunakan Metode CNN yang digunakan sebagai proses absensi.

Berikut adalah tahapan Metode CNN:

Berikut tahapan umum sistem absensi dengan CNN:

a. Input Image

Ambil gambar wajah dari webcam dan ubah menjadi nilai:

Col1	Col2	Col3
120	80	90
60	150	70
90	60	130

b. Kernel Gambar

Ubah keseluruhan nilai gambar menjadi kernel:

Input 3x3 (potongan dari wajah):

[[1, 2, 1],

[0, 1, 0],

[2, 1, 2]]

Kernel (filter):

[[1, 0, -1],

[1, 0, -1],

[1, 0, -1]]

K1	K2	K3
1	0	-1
1	0	-1
1	0	-1

c. Konvolusi

Output = $(1 \times 1 + 2 \times 0 + 1 \times (-1)) + (0 \times 1 + 1 \times 0 + 0 \times (-1)) + (2 \times 1 + 1 \times 0 + 2 \times (-1)) = (1 + 0 - 1)$

$+ (0 + 0 + 0) + (2 + 0 - 2) = 0 + 0 + 0 = 0$

Hasil konvolusi = 20

d. ReLu Activation

Jika output $< 0 \rightarrow$ jadi 0. Jika $> 0 \rightarrow$ biarkan.

ReLU(0)=0

e. Pooling Layer (2x2 Max Pooling)

Ambil area 2x2 dari feature map:

[[4, 2],

[1, 3]]

Max pooling menghasilkan:

$$\max(4, 2, 1, 3) = 4$$

f. Fully Connected Layer (FC)

Output dari CNN biasanya masuk ke layer **dense/FC**, misal:

Input ke FC: $[x_1, x_2, \dots, x_N]$

Bobot kelas Andi: $[w_1, w_2, \dots, w_N]$

Input1	Input2	Bobot1	Bobot2	Bias	Output
0	4	0,6	0,4	0,5	2,1
Input1	Input2	Bobot1	Bobot2	Bias	Output
0	4	0,6	0,4	0,5	2,1

g. Softmax untuk Probabilitas

Misalnya output terakhir:

1. skor Andi = 2.1
2. skor Budi = 1.3
3. skor Citra = 0.5

Maka:

$$P(\text{Andi}) = \frac{e^{2.1}}{e^{2.1} + e^{2.2} + e^{2.3}} = 0.61$$

$$P(\text{Budi}) = 0.27,$$

$$P(\text{Citra}) = 0.12$$

Label	Skor	Probabilitas
Andi	2,1	0,6049
Budi	1,2	0,245934
Citra	0,7	0,149166

h. Keputusan Absensi

Jika:

$P(\text{Andi}) = 0.61 > 0.8$ (threshold) $+$ $\rightarrow$ tidak absensi

$P(\text{Andi}) = 0.89 > 0.8$ $\square$ $\rightarrow$ absensi dicatat untuk Andi

3. Uji Coba Program

Sistem ini dirancang untuk memastikan bahwa seluruh fungsinya telah berada dalam kondisi siap digunakan. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Blackbox Testing* sebagai instrumen evaluasi.

Tabel 4.1. *Blackbox Testing Form Login*

No	Form Login	Keterangan	Validitas
1.	Jika pengguna mengisi username dan password dengan benar kemudian melakukan Klik Tombol Submit	Aplikasi menampilkan form Menu	Valid
2	Jika pengguna mengisi username dan password dengan salah kemudian melakukan Klik Tombol Submit	Aplikasi menampilkan pesan kesalahan	Valid

Tabel 4.2. Blackbox Testing Form Menu

No	Form Menu	Keterangan	Validitas
1.	Klik Tombol Menu	Aplikasi menampilkan form Menu	Valid
2.	Klik Tombol Pegawai	Aplikasi menampilkan form Pegawai	Valid
3.	Klik Tombol Absensi	Aplikasi menampilkan form Absensi	Valid
4.	Klik Tombol Exit	Aplikasi menampilkan form Login	Valid

Tabel 4.3. Blackbox Testing Form Pegawai

No	Form Pegawai	Keterangan	Validitas
1.	Klik Tombol Simpan	Aplikasi menyimpan seluruh data di textbox ke dalam table database	Valid
2.	Klik Tombol Ubah	Aplikasi mengubah isi di	Valid

		table database sesuai data yang diubah	
3.	Klik Tombol Hapus	Aplikasi menghapus isi data di database	

Tabel 4.4. Blackbox Testing Form Absensi

No	Form Absensi	Keterangan	Validitas
1.	Klik Tombol Simpan	Aplikasi menyimpan seluruh data di textbox ke dalam table database	Valid
2.	Klik Tombol Ubah	Aplikasi mengubah isi di table database sesuai data yang diubah	Valid
3.	Klik Tombol Hapus	Aplikasi menghapus isi data di database	

Tabel 4.5. Blackbox Testing Form Absen Pegawai

No	Form Absen Pegawai	Keterangan	Validitas
1.	Klik Tombol Enter	Aplikasi menyimpan hasil absensi	Valid
2.	Klik Tombol P	Aplikasi menghentikan proses absensi	Valid

4.3 Hasil Uji Coba

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan terhadap aplikasi, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Tampilan antarmuka yang dihasilkan sesuai dengan rancangan awal.
2. Metode *Convolutional Neural Network* berhasil diaplikasikan.
3. Antarmuka aplikasi bersifat *user-friendly*, sehingga mudah digunakan oleh pengguna.
4. Aplikasi berfungsi dengan baik sesuai tujuan pengembangan.
5. Tidak ditemukan kesalahan logika pada aplikasi yang dibangun.

5.3 Kekurangan Aplikasi

Kekurangan aplikasi pada penelitian ini diantaranya:

1. Aplikasi yang telah dibuat tidak memiliki petunjuk penggunaan.
2. Aplikasi yang telah dibuat tidak menggunakan banyak foto.
3. Aplikasi pada bagian admin tidak menggunakan pemrograman visual.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Penerapan *Deep Learning* dengan metode CNN mampu menjadi strategi untuk mencegah praktik kecurangan dalam pengisian daftar hadir oleh pegawai di FIKTI UMSU.
2. Penggunaan metode CNN dapat meningkatkan efisiensi dalam proses absensi di FIKTI UMSU.
3. Pemanfaatan pemrograman web dan Python memungkinkan terwujudnya implementasi *Deep Learning* dengan metode CNN guna meningkatkan efisiensi absensi di FIKTI UMSU.

5.2. Saran

Saran dari Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode CNN Dalam Meningkatkan Efisiensi Absensi di FIKTI UMSU dapat dilihat sebagai berikut:

1. Disarankan agar aplikasi yang telah dikembangkan dilengkapi dengan petunjuk penggunaan.
2. Disarankan agar aplikasi yang telah dikembangkan menggunakan jumlah foto seminimal mungkin.
3. Sebaiknya aplikasi pada bagian admin dibuat dengan pemrograman visual.

DAFTAR PUSTAKA

- Andikos, A. F. (2019). Perancangan Aplikasi Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Hewan Pada Tk Islam Bakti 113 Koto Salak. (*Indonesia Jurnal Sakinah*) *Jurnal Pendidikan Dan Sosial Islam*, 1(1), 34–49. <http://jurnal.konselingindonesia.com/>
- Dewi, N., & Ismawan, F. (2021). Implementasi *Deep Learning* Menggunakan Cnn Untuk Sistem Pengenalan Wajah. *Faktor Exacta*, 14(1), 34. <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v14i1.8989>
- Efanntyo, & Mitra, A. R. (2021). Perancangan Aplikasi Sistem Pengenalan Wajah Dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Pencatatan Kehadiran Karyawan. *Jurnal Instrumentasi Dan Teknologi Informasi (JITI)*, 3(1), 1–11. <https://jurnal.poltek-gt.ac.id/index.php/jiti/1%0Ahttps://jurnal.poltek-gt.ac.id/index.php/jiti/1%0Ahttps://jurnal.poltek-gt.ac.id/index.php/jiti/article/view/19>
- Eka Pratama, I. P. A. (2020). Pengujian Performansi Lima Back-End JavaScript Framework Menggunakan Metode GET dan POST. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(6). <https://doi.org/10.29207/resti.v4i6.2675>
- Fran Fahlifi, A., Heriansyah, & Miranto, A. (2021). Sistem Pendeteksi Penggunaan Masker dengan Metode Convolutional Neural Network pada SPOTKASTER. *ELECTRON: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 2(2), 33–40. <https://doi.org/10.33019/electron.v2i2.6>
- Hidayat, T., Fitrianingrum, L., & Hudiwasono, K. (2021). Penerapan Prinsip Efektif dan Efisien dalam Pelaksanaan Monitoring Kegiatan Penelitian. *Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian Dan Pengembangan Kota Bandung*, 42–50.
- Jannah, dkk. (2023). Implementasi Web Presensi Karyawan Industri Kertas Jaya Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Ejournal.Unesa.Ac.Id*, 1–12. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-manajemen-informatika/article/view/56899%0Ahttps://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-manajemen-informatika/article/view/56899/44641>
- Manimbaga, F., Sondakh, J. J., & Pinatik, S. (2021). Analisis Efektivitas dan Efisiensi Kinerja Keuangan Daerah Pemerintah Kota Hitung Tahun Anggaran 2014-2018. *Jurnal EMBA*, 9(2), 982–992.

- Maulyan, F. F., & Sandini, D. (2023). Implementasi Strategi Pengembangan Bisnis Dengan Model Mckinsey 7-S (Studi Pada Perusahaan CV. Wastu Jaya Abadi, Bandung). *Jurnal Sains Manajemen*, 5(2), 2685–6972.
- Pendidikan, L., & Aplikasi, M. (2024). *PROGRESS OF INFORMATION TECHNOLOGY IN ABSENCE SYSTEMS IN*. May.
- Permana, D., Jalil, A., Amsyah, A., Julianto, B. D., Sya'ad, D., Ramdhani, Saputra, E. P., Kurnianto, E., Subhan, F., Ardiansyah, M. V., & Oktavianto, R. N. (2022). Pelatihan Bahasa Pemrograman HTML Dan CSS Bagi Karang Taruna Kelurahan Kedaung , Kota Jakarta Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(01), 8–12.
- Raup, A., Ridwan, W., Khoeriyah, Y., Supiana, S., & Zaqiah, Q. Y. (2022). *Deep Learning* dan Penerapannya dalam Pembelajaran. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(9), 3258–3267. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i9.805>
- Reza, M., I. A. Q. Maududi, M. Rifki, A. Mujaddid, F. Ikhsanudin, Y. Adharani, S. N. Ambo, & N. Rosanti. (2022). Artificial Intelligence : Image Processing & Application with Python. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 1(1), 1–8. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>
- Ridarmin, R., Daulay, J. T., & Adiguna, J. (2020). Aplikasi Stok Barang Onlinetpk (Toko Pangan Kita) Berbasis Mobile Pada Perum Bulog Subdivre Dumai. *Lentera Dumai*, 11, 25–34. <http://ejournal.amikdumai.ac.id/index.php/Path/article/view/76/0%0Ahttp://ejournal.amikdumai.ac.id/index.php/Path/article/download/76/85>
- Sahi, A. (2020). Aplikasi Test Potensi Akademik Seleksi Saringan Masuk LP3I Berbasis Web Online menggunakan Framework Codeigniter. *Tematik*, 7(1), 120–129. <https://doi.org/10.38204/tematik.v7i1.386>
- Septian, M. Y., Isyanto, P., & Yani, D. (2023). *Sistem Absensi Kepegawaian Pada Dinas Perikanan Kabupaten Karawang*. 1(5), 1061–1067.
- Sitanggang Rianto, Urian Dachi Teddy, & Manurung H G Immanuel. (2022). Rancang Bangun Sistem Penjualan Tanaman Hiasberbasis Web Menggunakan Php Dan Mysql. *Tekesnos*, 4(1), 84–90.
- Sudaria, Putra, A. S., & Novembrianto, Y. (2021). Sistem Manajemen Pelayanan Pelanggan Menggunakan PHP Dan MySQL (Studi Kasus pada Toko Surya). *Tekinfo*, 22(1), 100–117.

- Sutmasa, Y. G. (2021). Memastikan Efektivitas Implementasi Kebijakan Publik. *Jurnal Ilmiah Cakrawarti*, 4(1), 25–36. <https://doi.org/10.47532/jic.v4i1.242>
- Wijaya, A., Joseph Eric Samodra, & Suyoto. (2023). Sistem Presensi Pegawai dengan Face Recognition Menggunakan *Deep Learning* CNN. *Jurnal Informatika Atma Jogja*, 4(2), 163–168. <https://doi.org/10.24002/jiaj.v4i2.7660>
- Zahrah, S., Azhar, A., & Abdi, M. (2022). Sistem Deteksi Wajah Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Di Kelas Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE)*, 2(1), 1–5. <https://doi.org/10.30811/jaise.v2i1.3873>
- Zulfa, I., & Wanda, R. (2023). KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Rancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Website Menggunakan PHP dan MySQL. *Media Online*, 3(4), 393–399. <https://djournals.com/klik>