

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bimba AIUEO

Bimba adalah proses bimbingan Minat Belajar Anak yang bertujuan agar anak minat, senang, suka, dan gemar belajar sehingga terbangun pondasi karakter pembelajar yang kuat dalam rangka terwujudnya generasi pembelajar mandiri sepanjang hayat. Pembelajar adalah orang yang suka belajar, orang yang menghubungkan suatu dengan suatu lainnya untuk perbaikan diri dan lingkungannya. Salah satu bagian dari Bimba, Bimba AIUEO adalah proses bimbingan Minat Baca Anak yang bertujuan agar anak Minat, senang, suka, dan gemar membaca sehingga terbangun pondasi karakter gemar membaca. Kegiatan membaca merupakan bagian terpenting dalam kegiatan belajar (Bimba AIUEO, 2024).



Gambar 2.1 Bimba AIUEO

- Visi
Membangun generasi pembelajar mandiri sepanjang hayat, yaitu generasi yang cinta dan bahagia dengan belajar setiap saat secara mandiri (tidak tergantung kepada siapapun, apapun, hanya bergantung kepada diri dan Tuhan Yang Maha Kuasa).
- Misi
 1. Mensosialisasikan kata Bimba.
 2. Mensosialisasikan pentingnya menumbuhkan Minat belajar Anak sejak usia dini.
 3. MemBimbakan : membimbing, mengarahkan, dan memotivasi agar anak mempunyai Minat belajar sejak usia dini secara intrinsik(Bimba-AIUEO, n.d.)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bimba sangat bermanfaat bagi anak, orang tua, masyarakat, bangsa, dan negara. Bagi anak, konsep Bimba memenuhi hak mereka untuk mendapatkan pendidikan yang menyenangkan, berbasis cinta dan kasih sayang. Bagi orang tua, manfaatnya dapat dirasakan dalam jangka pendek, menengah, dan panjang. Dalam jangka pendek, orang tua akan bahagia karena memiliki anak yang minat dan rajin belajar. Dalam jangka menengah, hubungan keluarga menjadi lebih harmonis. Dalam jangka panjang, pendidikan di Bimba membantu orang tua dalam hal ekonomi. Secara keseluruhan, Bimba memberikan kontribusi positif tidak hanya bagi individu, tetapi juga bagi masyarakat luas dan bangsa secara keseluruhan (Bimba-AIUEO, n.d.) .

2.2 Sistem Kehadiran

Sistem kehadiran adalah alat atau mekanisme yang digunakan untuk mencatat dan melacak kehadiran individu dalam suatu organisasi, seperti sekolah, perusahaan, atau acara tertentu. Sistem ini berfungsi untuk memastikan bahwa data kehadiran tercatat dengan akurat, memudahkan pengelolaan dan analisis data, serta membantu dalam pengambilan keputusan terkait manajemen sumber daya manusia (Destiana, 2023).

Jenis-Jenis Sistem Kehadiran:

1. **Sistem Kehadiran Manual:** Menggunakan lembaran absensi atau buku kehadiran yang diisi secara manual oleh peserta atau karyawan.
2. **Sistem Kehadiran Berbasis Kartu:** Menggunakan kartu identitas dengan teknologi magnetic stripe atau RFID (*Radio Frequency Identification*) yang dipindai saat datang dan pulang.
3. **Sistem Kehadiran Biometrik:** Menggunakan data biometrik seperti sidik jari, pengenalan wajah, atau pemindaian retina untuk mencatat kehadiran.
4. **Sistem Kehadiran Berbasis Aplikasi:** Menggunakan aplikasi mobile atau perangkat lunak berbasis web untuk mencatat kehadiran secara digital.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3 Face Recognition

Face Recognition merupakan suatu sistem teknologi biometrik yang memungkinkan kita untuk mengidentifikasi wajah seseorang melalui kamera yang mengambil video atau gambar digital. Dibandingkan dengan sistem teknologi biometrik lainnya, *face recognition* dianggap lebih praktis dan cepat (Hartika & Ahmad, 2021)

Cara Kerja *Face Recognition*:

- a. *Face Detection* Kamera akan mengidentifikasi serta mengambil video, gambar, atau kejadian real-time pada wajah. Lalu sistem akan memverifikasi apakah gambar yang diambil merupakan sebuah wajah atau bukan.
- b. *Face Analysis*, sistem akan menganalisis gambar yang sebelumnya telah diambil. Pada umumnya, sistem akan memakai pendekatan 2D. Hal ini karena database yang memakai gambar 2D jauh lebih nyaman serta mudah dicocokkan. Berbeda dengan analisis 3D yang lebih memerlukan cetak wajah secara keseluruhan. Ketika metode analisis dilakukan, ada beberapa pendekatan yang dapat ditempuh. Contohnya, geometri wajah yang mengukur jarak antara fitur-fitur wajah, misalnya jarak antara bibir dan hidung, kedalaman mata, jarak mata kiri dan kanan, jarak jidat serta dagu, dan lain sebagainya. Ada juga metode analisis memakai fotometris, menggunakan warna kulit, warna iris mata, bentuk hidung, kontur wajah, bentuk bibir, dan sebagainya.
- c. *Face Verification*, di mana sistem akan mengonversi wajah yang telah ditangkap kamera menjadi data. Tujuannya supaya sistem bisa lebih mudah menganalisis serta mencocokkan. Selanjutnya, fitur-fitur wajah yang telah dianalisis akan diubah menjadi data-data berbasis matematika, karena selanjutnya akan diterjemahkan oleh database.
- d. *Face Identification* akan dilakukan analisis dan verifikasi wajah yang sebelumnya sudah ditentukan. Pemindaian akan dilakukan secara menyeluruh pada bagian wajah, mulai dari kontur wajah, geometris wajah, sampai tekstur wajah. Selanjutnya data wajah akan diubah menjadi titik-titik dan dikonversi menjadi data. Data yang masuk akan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

diidentifikasi ulang, dengan membandingkan data yang masuk dengan data yang ada pada database sampai perbandingannya 1:1. Terakhir, sistem akan memeriksa kecocokan wajah tersebut dengan database.

e. *Face Match* yaitu tahapan terakhir dari *face recognition* adalah *Face Match*, di mana data wajah yang sudah teridentifikasi akan diproses: apakah benar wajah yang ditangkap ada dalam database? Selanjutnya, sistem akan memverifikasi kesesuaian antara wajah dengan identitas yang diambil. Lalu bagian paling akhir adalah keputusan: apakah identitas tersebut berhak membuka aplikasi, mengakses layanan, atau masuk ke ruangan tertentu atau tidak.

2.4 Image Processing

Image processing merupakan kumpulan teknik komputasi untuk menganalisis, meningkatkan, mengompresi dan merekonstruksi gambar. Tujuan utama *image processing* adalah untuk meningkatkan kualitas gambar atau mengekstrak informasi yang berguna dari gambar (Karnadi, 2018)

Teknik-teknik ini melibatkan berbagai metode seperti *filtering*, *edge detection*, *noise reduction*, *image segmentation*, dan *image enhancement*.

Teknik-Teknik Utama :

- *Filtering*: Proses menerapkan filter pada gambar untuk memperhalus, mempertajam, atau menghapus noise dari gambar. Contoh filter yang sering digunakan adalah Gaussian filter untuk smoothing dan Sobel filter untuk edge detection.
- *Edge Detection*: Teknik untuk mendeteksi tepi atau kontur dalam gambar. Algoritma seperti Canny edge detector dan Sobel operator adalah beberapa metode yang populer.
- *Image Segmentation*: Proses membagi gambar menjadi beberapa bagian atau segmen untuk analisis lebih lanjut. Teknik-teknik seperti thresholding, region growing, dan clustering (misalnya, k-means) sering digunakan.
- *Morphological Operations*: Teknik yang digunakan untuk memproses struktur objek dalam gambar. Operasi seperti dilation, erosion, opening,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

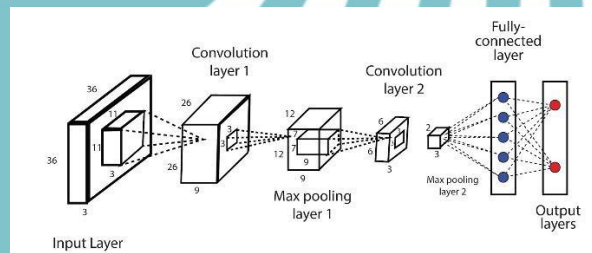
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dan closing membantu memperbaiki atau mengubah bentuk objek dalam gambar.

2.5 CNN (*Convolutional Neural Network*)

Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu jenis arsitektur neural network yang digunakan untuk memproses data berupa gambar atau citra. CNN terdiri dari beberapa layer yang masing-masing layer memiliki fungsi khusus dalam memproses data. CNN menggunakan konsep konvolusi untuk mengambil fitur-fitur penting dari gambar dan menghasilkan output yang diharapkan. Fungsi utama dari CNN adalah untuk melakukan klasifikasi, deteksi objek, segmentasi, dan pengenalan wajah pada gambar (ANHAR & PUTRA, 2023).



Gambar 2. 2 Arsitektur CNN

CNN memiliki tiga jenis lapisan utama, yaitu:

- Lapisan konvolusi
- Lapisan penyatuan (pooling)
- Lapisan yang sepenuhnya terhubung (FC-fully connected)

Lapisan konvolusi adalah lapisan pertama dari *convolutional network*. Meskipun lapisan konvolusional dapat diikuti oleh lapisan konvolusional tambahan atau lapisan penyatuan, lapisan yang terhubung penuh adalah lapisan terakhir. Pada setiap lapisannya, kompleksitas CNN meningkat, untuk mengidentifikasi bagian gambar yang lebih besar. Lapisan awal fokus pada fitur sederhana, seperti warna dan tepi. Ketika data gambar maju melewati lapisan - lapisan CNN, lapisan mulai mengenali elemen atau bentuk objek yang lebih besar hingga akhirnya mengidentifikasi objek yang dimaksud.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 2. 1 Algoritma CNN

Algoritma Proses CNN	
<i>Feature Learning</i>	a) <i>Input Layer</i> b) <i>Convolutional Layer</i> c) <i>Activation Layer</i> d) <i>Pooling Layer</i>
<i>Classification</i>	e) <i>Fully Connected Layer</i> f) <i>Output Layer</i>

a) *Input Layer*

Layer input menerima data mentah dari luar jaringan, biasanya gambar dalam bentuk array pixel. Dalam konteks gambar RGB, input layer biasanya memiliki tiga dimensi: tinggi, lebar, dan jumlah channel (misalnya, 3 untuk gambar RGB).

b) *Convolutional Layer*

Convolutional layer adalah inti dari CNN. Ini mengaplikasikan filter (atau kernel) pada gambar input untuk menghasilkan peta fitur. Filter ini mengekstrak fitur lokal dari gambar seperti tepi, sudut, atau tekstur. Filter bergerak melintasi gambar dengan langkah tertentu (stride) dan melakukan operasi konvolusi pada setiap bagian gambar untuk menghasilkan fitur baru. Setiap filter dapat mendeteksi fitur berbeda, menghasilkan peta fitur (feature map) yang berbeda.

c) *Activation Layer*

Setelah operasi konvolusi, aktivasi layer biasanya menggunakan fungsi aktivasi non-linear, seperti ReLU (Rectified Linear Unit). Fungsi ini memperkenalkan non-linearitas ke dalam model, memungkinkan CNN untuk belajar pola yang lebih kompleks. Fungsi ReLU mengubah nilai-nilai negatif menjadi nol dan mempertahankan nilai-nilai positif, yaitu $f(x) = \max(0, x)$.

d) *Pooling Layer*

Pooling layer mengurangi dimensi peta fitur dan mengurangi jumlah parameter serta komputasi dalam jaringan. Ini juga membantu



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mengurangi overfitting dengan membuat representasi yang lebih tahan terhadap variasi kecil. Pooling layer sering menggunakan operasi seperti max pooling atau average pooling. Max pooling memilih nilai maksimum dari area tertentu (misalnya, 2x2) dari peta fitur, sedangkan average pooling menghitung rata-rata dari area tersebut.

e) *Fully Connected Layer*

Fully connected (FC) layer terhubung ke setiap neuron dari layer sebelumnya dan digunakan untuk menggabungkan fitur yang telah diekstraksi oleh convolutional dan pooling layers untuk membuat keputusan akhir. FC layer mengubah peta fitur menjadi vektor satu dimensi dan menghubungkannya ke neuron-neuron dalam layer ini. Biasanya, beberapa FC layer digunakan untuk membangun representasi kompleks dari fitur yang diekstraksi.

f) *Output Layer*

Output layer menghasilkan prediksi akhir dari model. Ini biasanya adalah layer terakhir dalam CNN yang menggunakan fungsi aktivasi seperti softmax untuk klasifikasi multi-kelas atau sigmoid untuk klasifikasi biner. Output layer mengeluarkan probabilitas atau skor untuk setiap kelas yang diprediksi. Fungsi softmax, misalnya, mengubah output menjadi probabilitas yang menjumlahkan hingga 1, memungkinkan pemilihan kelas dengan probabilitas tertinggi sebagai hasil akhir.

2.6 Website

Website adalah kumpulan dari halaman-halaman situs yang terdapat dalam sebuah domain atau subdomain yang berada di dalam *World Wide Web* (WWW) di internet. Alasan seseorang mengunjungi *website* adalah karena konten yang tersedia di *website* tersebut. Berdasarkan buku CMM *Website Interaktif MCMS Joomla(CMS)*, jenis *website* dibagi berdasarkan sifat, tujuan, dan bahasa pemrograman. Jenis-jenis *website* berdasarkan sifatnya adalah :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. *Website* dinamis, yaitu sebuah *website* yang menyediakan konten atau isi yang selalu berubah setiap saat. Contoh *website* dinamis adalah media berita daring.

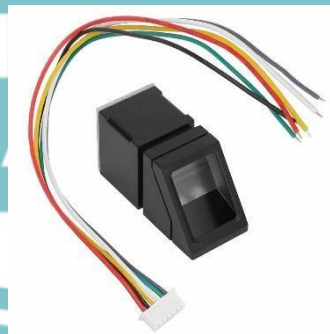
2. *Website* statis, merupakan *website* yang contentnya sangat jarang diubah.

Fungsi utama dari sebuah *website* adalah menyampaikan informasi. Dengan tersedianya informasi, *website* dapat digunakan untuk mengubah pengunjung menjadi prospek. Untuk mengubah pengunjung situs web menjadi prospek, pengelola *website* dapat menyediakan formulir agar pengunjung dapat menyampaikan alamat email dan informasi lainnya sehingga menjadi prospek yang teridentifikasi. (Susilawati et al., 2020)

2.7 Hardware

2.7.1 Modul *Fingerprint* R307

Modul *fingerprint* R307 adalah sensor sidik jari optik, yang diproduksi oleh vendor Cina Hangzhou Grow Technology Co., Ltd. Didalam modul *fingerprint* R307 terdapat chip DSP berkecepatan tinggi yang dapat menyelaraskan algoritma dengan cepat dan stabil dalam pemrosesan gambar dan pencocokan sidik jari. Modul *fingerprint* R307 membutuhkan tegangan sebesar 3,3V sampai 6V (Reno Saputra Elsi & Jimmie, 2020).



Gambar 2.3 Modul *Fingerprint* R307

2.7.2 IP Camera D-Link

IP camera atau *Internet Protocol camera* adalah jenis kamera keamanan digital yang menerima dan mengirim rekaman video melalui jaringan IP. Dijelaskan oleh Bay Alarm, IP camera tak membutuhkan alat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

perekam lokal layaknya CCTV biasa. Sebab, IP camera CCTV hanya mengandalkan jaringan lokal. *IP camera* akan terhubung ke jaringan dengan cara yang sama seperti ponsel, komputer, laptop, tablet, maupun *printer*. Dari segi kualitas, *IP camera* CCTV menawarkan *footage* yang lebih jernih dengan resolusi mencapai 16MP. Namun, itu bergantung pada model kamera yang digunakan.

IP camera CCTV dapat menggunakan jaringan kabel yang terhubung melalui kabel *ethernet* ke modem atau ruter *broadband*. Selain itu, *IP camera* juga bisa bekerja secara nirkabel melalui ruter Wi-Fi (Apriyani et al., 2020).



Gambar 2.4 IP Camera

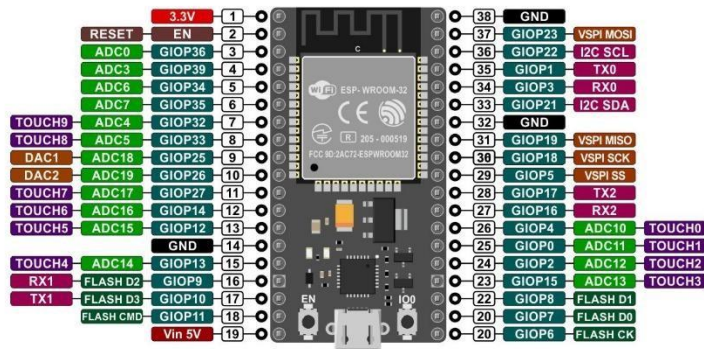
2.7.3 ESP32

ESP32 adalah modul mikrokontroler terintegrasi yang memiliki fitur lengkap dan kinerja tinggi. Modul ini merupakan pengembangan dari ESP8266, yang merupakan modul WiFi populer. ESP32 memiliki dua prosesor komputasi, satu prosesor untuk mengelola jaringan WiFi dan Bluetooth, serta satu prosesor lainnya untuk menjalankan aplikasi. Dilengkapi dengan memori RAM yang cukup besar untuk menyimpan data. Fitur yang berguna seperti TCP/IP, HTTP, dan FTP. Modul ini juga dilengkapi fitur pemrosesan sinyal analog, dukungan untuk sensor, dan dukungan untuk perangkat masukan/keluaran (I/O) digital. ESP32 juga memiliki dukungan untuk konektivitas Bluetooth. Dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat yang terhubung dengan Bluetooth (Nizam et al., 2022)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2.5 ESP32

Spesifikasi ESP32

- Jumlah pin : 30 meliputi pin tegangan dan GPIO.
- 15 pin ADC (*Analog to Digital Converter*)
- 3 UART *Interface*
- 3 SPI *Interface*
- 2 I2C *Interface*
- 16 pin PWM (*Pulse Width Modulation*)
- 2 pin DAC (*Digital to Analog Converter*)

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

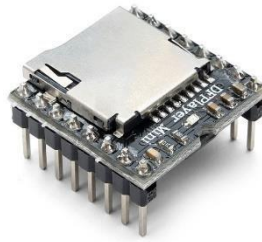


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7.4 Modul DFPlayer

DFPlayer Mini MP3 Player adalah modul MP3 kecil dan murah dengan output yang sederhana bisa langsung ke speaker. Modul ini dapat digunakan sebagai modul yang berdiri sendiri dengan baterai terpasang, speaker dan tombol push atau digunakan dalam kombinasi dengan arduino atau yang lainnya dengan kemampuan RX / TX (Alimin et al., 2024)



Gambar 2.6 Modul DFPlayer

Spesifikasi

- Support sampling rates (kHz): 8/11.025/12/16/22.05/24/32/44.1/48
- Output 24-bit DAC, dukungan untuk rentang dinamis 90dB, SNR mendukung 85dB
- Sepenuhnya mendukung sistem file FAT16 dan FAT32, dukungan maksimum 32G kartu TF, dukungan 32G disk U, 64M byte NORFLASH
- Berbagai mode kontrol, mode kontrol I / O, mode serial, mode kontrol tombol AD
- Fungsi menunggu suara iklan, musik dapat ditangguhkan, ketika iklan berakhir musik kembali diputar
- Data audio diurutkan berdasarkan folder, mendukung hingga 100 folder, setiap folder dapat menampung hingga 255 lagu
- 30 tingkat volume yang dapat disetel, EQ 6 level yang dapat diatur

2.7.5 LCD 16x2

LCD (*Liquid Crystal Display*) biasa dipakai untuk menampilkan karakter berupa teks, angka, atau tanda baca atau simbol tertentu. **LCD (*Liquid Crystal Display*)** ini dapat digunakan untuk menampilkan karakter 16

Hak Cipta :

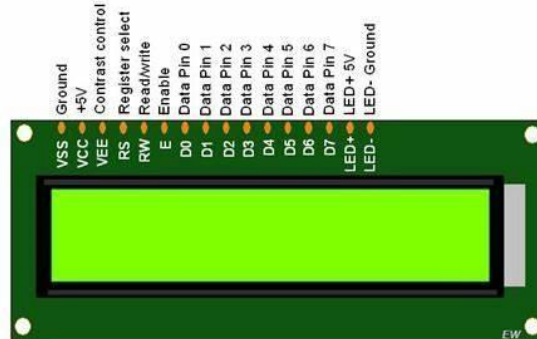
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

x 2. Komponen ini memiliki 16 pin yang dapat digunakan. Berikut ini adalah bentuk fisik beserta pin I/O nya (Mindasari et al., 2022).



Gambar 2.7 LCD 16x2

Berikut ini fungsi setiap pin I/O yang ada pada LCD nya :

1. VSS = Dihubungkan Ke Ground
2. VCC = Catu Daya Positif (+5V)
3. VEE = Pengatur Kontras Cahaya LCD. Potensiometer 10K Ohm bisa digunakan untuk mengatur tingkat kontrasnya.
4. RS = *Register Select*, Logika *HIGH* untuk mengirim data, Logika *LOW* untuk mengirim instruksi.
5. RW = *Read/Write Control Bus*.
6. E = *Data Enable*
7. D0 - D7 = Data
8. LED+ = Catu daya Positif untuk layar
9. LED- = Catu daya Negatif untuk layar

2.8 Software

2.8.1 Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah sebuah editor kode sumber yang dikembangkan oleh Microsoft. Perangkat lunak gratis dan *open-source* yang dirancang untuk membantu para pengembang dalam menulis dan mengedit kode dengan berbagai bahasa pemrograman. Selain pengeditan dan penelusuran kesalahan kode, Visual Studio mencakup kompilator, alat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

penyelesaian kode, kontrol sumber, ekstensi, dan banyak lagi fitur untuk meningkatkan setiap tahap proses pengembangan perangkat lunak. Visual Code dapat dipakai untuk membuat serta mengedit source code dari berbagai bahasa pemrograman Contohnya, seperti JavaScript, TypeScript, dan Node.js (Ningsih et al., 2022)



Gambar 2.8 Logo Visual Studio Code

Kelebihan Visual Studio Code

1. Dapat digunakan dengan Gratis dan Open Source – Siapa pun bisa mengunduh dan menggunakan VS Code tanpa biaya, dan kode sumbernya tersedia untuk diakses oleh publik secara bebas. Sebagai perangkat lunak open-source, kode sumber dari Visual Studio Code dapat dilihat, diubah, dan didistribusikan kembali oleh komunitas pengembang yang luas.
2. Fitur yang Lengkap – Visual Studio Code bisa dibilang lengkap karena terdapat Extension Marketplace, Sehingga dapat menambahkan berbagai tools dengan bebas dan tentunya gratis.
3. Performa yang Cepat – Meskipun sudah mengunduh dan memasang banyak Extension, tetapi Visual Studio Code tetap mampu berjalan dengan optimal. Karena, Extension yang tersedia telah dioptimasi sedemikian rupa, sehingga tidak mempengaruhi kinerja code editor ini.
4. Mendukung Banyak Bahasa Pemrograman – Visual Studio Code mendukung banyak bahasa pemrograman populer, yang memungkinkan para pengembang untuk bekerja pada berbagai jenis proyek. Seperti, Electron untuk pengembangan JavaScript dan Node.js, Monaco Cloud Editor untuk HTML, Roslyn untuk .NET, dan lain sebagainya.

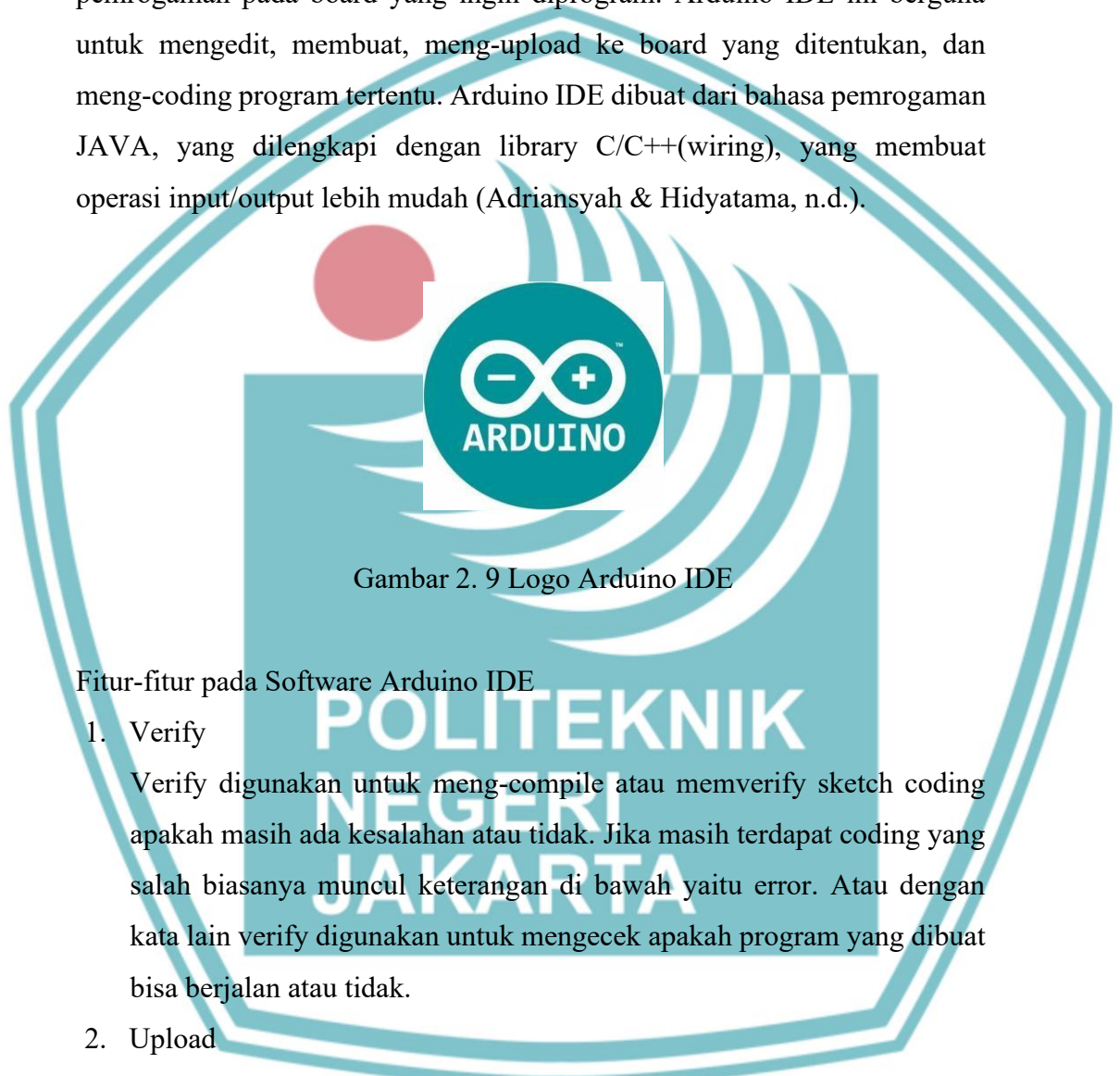


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.8.2 Arduino IDE

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada board yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-upload ke board yang ditentukan, dan meng-coding program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan library C/C++(wiring), yang membuat operasi input/output lebih mudah (Adriansyah & Hidyatama, n.d.).



Gambar 2. 9 Logo Arduino IDE

Fitur-fitur pada Software Arduino IDE

1. Verify
Verify digunakan untuk meng-compile atau memverify sketch coding apakah masih ada kesalahan atau tidak. Jika masih terdapat coding yang salah biasanya muncul keterangan di bawah yaitu error. Atau dengan kata lain verify digunakan untuk mengecek apakah program yang dibuat bisa berjalan atau tidak.
2. Upload
Upload digunakan untuk mengirimkan atau memasukan program ke dalam board yang ditentukan.
3. New
New digunakan untuk membuka objek baru atau membuka halaman sketch yang baru.
4. Open



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Open digunakan untuk membuka proyek yang pernah dibuat, dengan catatan proyek tersebut telah disimpan.

5. Save

Save ditunjukkan untuk menyimpan sketch atau program yang sudah dibuat.

6. Serial Monitor

Serial Monitor digunakan untuk menampilkan data yang telah dibuat setelah sketch tersebut di-upload kedalam board yang diperlukan, kemudian nantinya akan dijalankan, dan bisa dilihat pada serial monitor.

2.8.3 Jupyter Anaconda

Jupyter notebook adalah aplikasi web gratis yang digunakan oleh data scientist untuk membuat dan membagikan dokumen yang berisi kode, proses perhitungan, analisis, visualisasi, dan pengolahan data lainnya. Jupyter notebook merupakan singkatan dari tiga bahasa pemrograman yaitu Julia (Ju), Python (Py), dan R. Aplikasi ini dapat digunakan untuk berkolaborasi dengan tim lain karena open source dan bisa dibagikan dengan mudah. Berikut sejumlah keunggulan yang dimiliki jupyter notebook. Jupyter notebook cocok untuk para pemula karena didesain dapat dijalankan cell per cell. Sehingga kalian bisa mengetahui apa yang dihasilkan atau apa yang akan dilakukan oleh kode tertentu secara langsung (Laipaka et al., 2021).



Gambar 2. 10 Logo Jupyter

Anaconda adalah distribusi Python dan R untuk ilmuwan data dan pengembang machine learning. Anaconda memudahkan pengelolaan paket



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dan lingkungan, sehingga pengguna dapat menginstal dan mengelola pustaka yang diperlukan untuk proyek mereka dengan lebih mudah.

Fitur Utama Anaconda:

- Paket dan Manajemen Lingkungan: Menggunakan Conda sebagai alat manajemen paket dan lingkungan, memungkinkan pengguna untuk mengelola pustaka dan versi yang berbeda dengan mudah.

2.9 Database

2.9.1 PhPMyAdmin

PHPMyAdmin merupakan sebuah aplikasi berbasis web yang berfungsi untuk mengelola database [MySQL](#) atau bisa disebut juga sebagai tool database. PHPMyAdmin berfungsi untuk membuat, mengedit, menghapus database, tabel, serta membuat atau menghapus relasi antar tabel, mensortir data, dan lain-lain sesuai dengan kebutuhan. Saat menggunakan akan mendapatkan kemudahan dengan cara yang lebih efektif dalam pembuatan database menuju web server (Hartati, 2022).



Gambar 2. 11 Logo PHPmyadmin

Beberapa kelebihan phpmyadmin adalah sebagai berikut :

- Memiliki antarmuka atau *interface* berbasis web yang *user friendly*.
- Terdiri dari berbagai fitur yang dapat Anda gunakan untuk menambah, menghapus, menyalin, maupun memperbaharui database, view, tabel, index, fields. Kemudian melakukan pemeliharaan database melalui menu konfigurasi, melakukan eksekusi terhadap query MySQL, serta mengelola akun pengguna MySQL. Melakukan import data yang berformat MySQL atau [SVG](#).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Ekspor data ke berbagai format lain seperti [XML](#), CSV, PDF, dan lain sebagainya.
- Mengelola banyak server.
- Dapat membuat perintah query dengan fitur QBE (Query by Example)
- Mampu melakukan pencarian global pada database.
- Mengubah data dalam format apapun.

2.9.2 XAMPP

XAMPP adalah sebuah aplikasi web server open source atau bebas yang bisa digunakan pada sistem operasi cross-platform misalnya Windows, Linux dan MacOS. Aplikasi XAMPP adalah software komputer yang penamaannya diambil dari akronim kata X (cross platform) A (Apache), M (MySQL), P (PHP), dan P (Perl) dimana program-program tersebut tersedia di dalamnya. XAMPP dipakai untuk membuat web server lokal di komputer atau localhost. Aplikasi XAMPP memudahkan dalam mendesain, keperluan testing *website* dan pengembangannya, yang semua file bisa diakses melalui web browser komputer. XAMPP adalah versi offline dari *website* pada komputer, hal ini akan berguna melakukan pengujian fitur baru pada *website*, memodifikasi tema maupun plugin, dan juga mempelajari dasar-dasar *website* untuk pengembangan (Siallagan & Wisnu, 2020).



Gambar 2. 12 Logo XAMPP

Xampp tersusun dari singkatan dari program-program yang ada di dalamnya, antara lain:

- X (Cross platform) = X merupakan kode penanda dari software cross platform. Artinya, XAMPP dapat dijalankan diberbagai sistem operasi yang umum digunakan. Seperti Windows, Linux, serta Mac OS.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

A (Apache) = Apache merupakan aplikasi web server yang dapat digunakan secara gratis (bersifat open source). Dengan menggunakan web server, seseorang dapat menjalankan file yang berisi kode (bahasa pemrograman PHP) di localhost.

- M (MySQL / MariaDB) = MySQL merupakan salah satu aplikasi database server yang menggunakan bahasa pemrograman SQL (Structured Query Language). Fungsinya adalah untuk mengelola data secara terstruktur dan sistematis. MySQL bisa digunakan di localhost tanpa memerlukan koneksi internet, sehingga developer dan programmer dapat membuat aplikasi berbasis *website* di komputernya.
- P (PHP) = PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman yang dijalankan pada sisi server yang dapat digunakan untuk mengelola konten dinamis dan database. Dengan menggunakan PHP, *website* menjadi lebih dinamis.
- P (Perl) = Perl merupakan salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang bisa difungsikan untuk segala kebutuhan (cross platform). Saat ini perl banyak digunakan untuk keperluan pengembangan aplikasi hingga web server.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III

PERENCANAAN DAN REALISASI

3.1 Rancangan Alat

Perancangan Sistem Presensi menggunakan *Face Recognition* dan *Fingerprint* Berbasis IoT dan *Website* ini akan mengadaptasikan metode deteksi wajah menggunakan metode *Machine Learning* yaitu CNN (*Convolutional Neural Network*) dalam implementasi *face recognition* menggunakan IP Camera. Selain itu, pemanfaatan *Internet of Things* digunakan dalam implementasi sensor sidik jari menggunakan *fingerprint* R307. Penggunaan *website* dijadikan sebagai *platform* utama yang menghubungkan antara alat (IP camera dan *fingerprint*) dan *database*.

3.1.1 Deskripsi Sistem

Sistem presensi ini terdiri dari dua sistem, yaitu *hardware* dan *software*. Pada bagian *hardware* dirancang menggunakan berbagai komponen seperti *fingerprint* R307, LCD 16x2, Modul DFPlayer, IP camera, dan button. Setiap komponen terhubung dengan mikrokontroler ESP32 yang berperan sebagai otak utama dalam memberikan perintah untuk mengambil data dari *fingerprint*, kemudian data tersebut akan disimpan dan diolah ke dalam *database* PhpMyAdmin, sehingga data presensi akan ditampilkan di *website*.

Pada bagian *software*, data hasil *image processing* akan dikirimkan ke *whatsapp* guna memudahkan orang tua dalam memantau anak – anaknya, selain itu data *image* akan tampil di *website* untuk rekapitulasi data presensi yang sebelumnya sudah tersimpan di *database* dan hanya dapat di akses oleh admin yang bersangkutan. Proses *image processing* memanfaatkan metode *Machine Learning* yaitu CNN (*Convolutional Neural Network*) yang diawali dengan pengumpulan *dataset* para murid. Setelah itu dataset akan diolah melalui jupyter *notebook*. Sedangkan data hasil *fingerprint* para karyawan dan guru Bimba AIUEO hanya akan terhubung ke *website* secara *real-time* melalui Arduino Uno.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sistem presensi menggunakan wajah dan *fingerprint* ini juga dilengkapi dengan keterangan seperti tanggal dan jam kehadiran para murid, guru, dan karyawan. Apabila sistem sudah mendeteksi kehadiran datang dan juga pulang maka data yang ada di *website* otomatis tidak bisa diisi kembali, hal ini dapat meminimalisir terjadinya kesalahan saat rekapitulasi data.

3.1.2 Cara Kerja Alat

Sistem presensi ini terdiri dari dua komponen utama, yaitu hardware dan software. Pada bagian hardware, sistem dirancang menggunakan berbagai komponen seperti *Fingerprint* R307 untuk karyawan dan guru, LCD 16x2, Modul DFPlayer, IP Camera untuk siswa, dan button, yang semuanya terhubung dengan mikrokontroler ESP32 sebagai otak utama. Proses presensi karyawan dan guru dimulai dengan pemindaian sidik jari menggunakan *Fingerprint* R307. Pengguna menempelkan sidik jari pada sensor, dan mikrokontroler ESP32 memproses data sidik jari tersebut untuk mencocokkannya dengan data yang ada di database. Jika sidik jari terverifikasi, LCD 16x2 menampilkan informasi seperti status pemindaian dan waktu kehadiran, sementara Modul DFPlayer memutar notifikasi suara untuk memberitahu keberhasilan atau kegagalan pemindaian. Data sidik jari yang telah diverifikasi kemudian dikirim ke server untuk disimpan di database PhpMyAdmin melalui koneksi internet. Untuk siswa, proses presensi menggunakan IP Camera. Siswa berdiri di depan kamera, dan IP Camera mengambil gambar wajah mereka. Gambar wajah ini dikirim ke server untuk diproses lebih lanjut. Mikrokontroler ESP32 mengatur pengambilan dan pengiriman gambar ini, serta mengirimkan data hasil pemindaian ke database PhpMyAdmin.

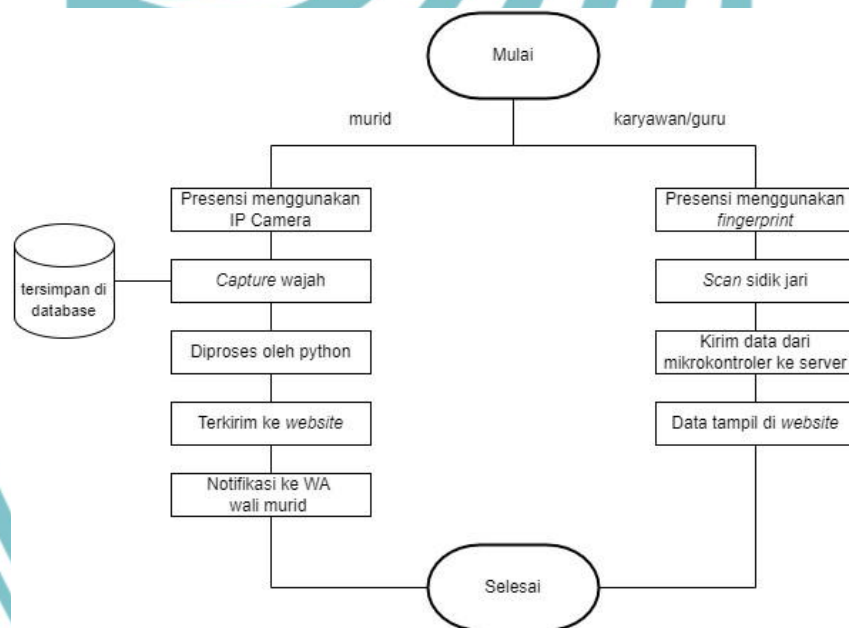
Pada bagian software, data yang dikumpulkan diproses dan disimpan dalam database PhpMyAdmin. Dataset wajah siswa dikumpulkan dan diolah menggunakan Jupyter Notebook untuk melatih model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang digunakan dalam proses verifikasi wajah. Model CNN ini memungkinkan sistem untuk mengenali wajah siswa dengan akurasi tinggi. Setelah gambar wajah siswa diproses



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dan diverifikasi menggunakan model CNN, data hasil image processing ini dikirim ke WhatsApp API untuk memberitahukan orang tua tentang kehadiran anak mereka. Selain itu, data presensi yang telah terverifikasi ditampilkan di *website* yang hanya dapat diakses oleh admin untuk keperluan rekapitulasi. *Website* ini menampilkan data presensi lengkap dengan keterangan tanggal dan jam kehadiran para murid, guru, dan karyawan. Data yang sudah masuk ke dalam sistem tidak bisa diubah lagi untuk meminimalisir kesalahan saat rekapitulasi. Dengan sistem ini, proses presensi menjadi lebih efisien, akurat, dan transparan, serta memudahkan pemantauan kehadiran oleh orang tua dan pihak sekolah. Sistem ini tidak hanya memastikan kehadiran tercatat dengan benar, tetapi juga memberikan kenyamanan bagi orang tua yang dapat memantau kehadiran anak-anak mereka secara real-time melalui notifikasi WhatsApp.



Gambar 3. 1 Flowchart Keseluruhan Sistem Presensi

3.1.3 Spesifikasi Alat

Pada perancangan dan pengujian sistem presensi terdapat dua sistem yaitu *software* dan *hardware*. Berikut adalah spesifikasi sistem *software* yang digunakan:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 3.1 Spesifikasi *Software*

No	Nama <i>Software</i>	Spesifikasi
1	PHPMyAdmin	127.0.0.1
2	Apache	2.4.53
3	MySQL	8.0
4	FileZilla	1.8.2
5	XAMPP	V3.3.0
6	Visual Studio Code	1.80.0
7	Python Anaconda	2024.0.0.0

Berikut adalah spesifikasi alat dan spesifikasi komponen :

1. Ukuran Box : 18,3 cm x 11,5 cm x 6 cm
2. Mikrokontroler : ESP32 DEVKIT V1
3. Bahan Box : Plastik
4. Bahasa Pemrograman : C++, PHP, JavaScript, Python

Tabel 3.2 Spesifikasi Komponen

No	Nama Komponen	Spesifikasi
1	<i>Fingerprint</i> R307	• Penyimpanan: 1000 • Waktu Pencocokan: <1 detik. • Tegangan Operasional: 3.6V - 6V. • Konsumsi Daya: Idle mode: <50mA, • Ukuran: 55mm x 32mm x 21.5mm.
2	DFPlayer	• Format Audio: MP3 • Penyimpanan: Kartu microSD • Tegangan Operasional: 3.2V - 5V.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama Komponen	Spesifikasi
		- Kontrol Volume: 30 level volume (0-30). - Dimensi: 22mm x 22mm x 3.2mm.
3	Speaker	- Impedansi: 4Ω atau 8Ω. - Daya: 3W, 5W - Rentang Frekuensi: 100Hz - 20kHz. - Ukuran: 3.5 cm - Tegangan Operasional: 5V - 12V
4	LCD I2C 16x2	- Ukuran Layar: 16 karakter x 2 baris. - Antarmuka: I2C (menggunakan alamat default 0x27 atau 0x3F). - Tegangan Operasional: 5V. - Dimensi: 80mm x 36mm x 12mm. - Karakter: 5x8 dot matrix per karakter.

Hak Cipta :

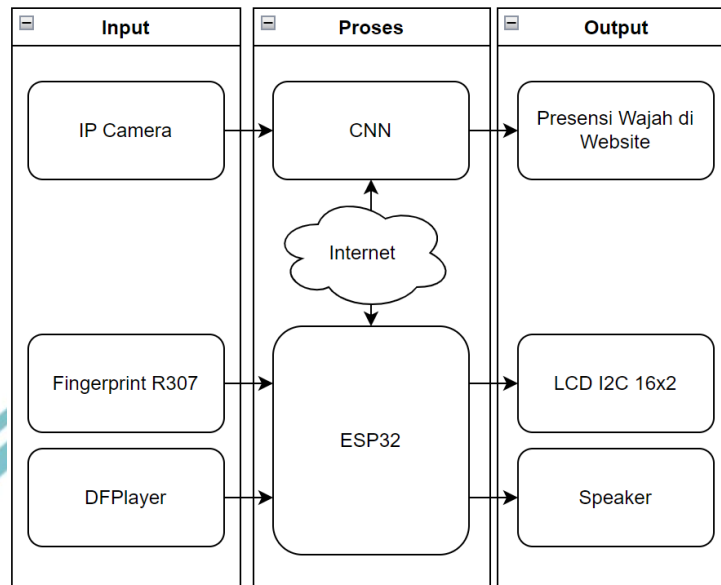
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1.4 Diagram Blok



Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem

Diagram blok di atas menggambarkan arsitektur sistem presensi yang mengintegrasikan berbagai komponen perangkat keras dan perangkat lunak melalui koneksi internet. Sistem ini menggunakan IP Camera untuk menangkap gambar wajah siswa, yang kemudian diproses oleh CNN (*Convolutional Neural Network*). CNN bertugas mengidentifikasi dan mencocokkan wajah siswa dengan data yang sudah tersimpan dalam database, dan hasilnya ditampilkan di *website* presensi. Proses ini memungkinkan admin atau pihak terkait untuk memantau kehadiran siswa secara online. Selain itu, sistem ini juga menggunakan perangkat *Fingerprint R307* untuk karyawan dan guru. Scanner sidik jari ini mengirimkan data ke ESP32, sebuah mikrokontroler yang berfungsi sebagai pusat kendali. ESP32 menerima data dari berbagai perangkat input, termasuk *fingerprint scanner*, dan mengirimkannya ke server melalui internet untuk diproses dan disimpan.

DFPlayer, sebuah modul pemutar audio, terhubung ke ESP32 dan memberikan umpan balik audio kepada pengguna setelah melakukan presensi. Speaker yang terhubung ke DFPlayer mengeluarkan suara atau pemberitahuan audio ini. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan LCD I2C 16x2, yang terhubung ke ESP32 untuk menampilkan informasi status



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

presensi secara real-time kepada pengguna. Koneksi internet menjadi penghubung utama antara semua komponen dalam sistem ini, memastikan data dapat dikirim dan diterima antar perangkat dan server. Dengan demikian, seluruh proses presensi, mulai dari penangkapan gambar wajah, pemrosesan data, hingga pemberian umpan balik kepada pengguna, dapat berjalan dengan lancar dan efisien. Sistem ini mengkombinasikan teknologi pengenalan wajah dan sidik jari untuk mencatat kehadiran dengan akurasi tinggi dan menyediakan antarmuka pengguna yang mudah diakses melalui *website* serta perangkat keras tambahan seperti layar LCD dan speaker.

3.2 Perancangan *Machine Learning*

Perancangan *Machine Learning* dilakukan dengan mengumpulkan dataset yang akan dilatih di python menggunakan CNN. Berikut adalah tahapan rinci dalam perancangan *Machine Learning* ini:

Dataset

Pengumpulan *dataset* wajah yang akan dilakukan pada skripsi ini berjumlah sekitar 5 – 10 orang menggunakan IP Camera D-link 930-l agar data yang di proses adalah wajah asli yang akan diubah menjadi file .h5 dan .keras sehingga proses *generate* pada *Machine Learning* memiliki akurasi yang baik. *Dataset* yang diambil ini terdiri dari enam murid Bimba AIUEO Cibinong dan empat orang tambahan yang dilakukan oleh admin utama. Setelah gambar sudah terkumpul menggunakan IP *camera*, selanjutnya data tersebut dapat langsung di upload melalui *website* yang akan menyusun *dataset* dengan sendirinya.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

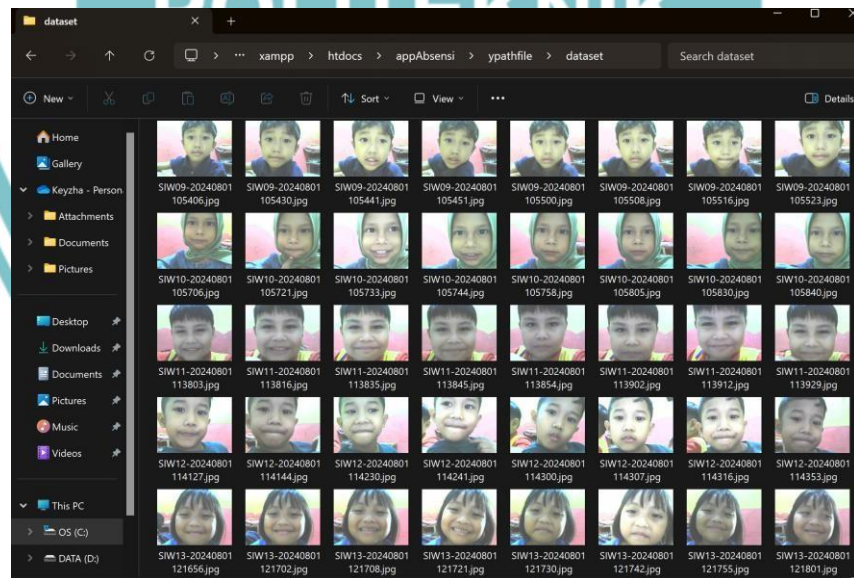
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.3 *Capture* wajah melalui *website*

Pada Gambar 3.3 diatas, terlihat bahwa terdapat menu tambah data siswa yang meminta kita untuk mengisi keterangan siswa terkait. Menu foto wajah akan terhubung langsung dengan IP *camera* sehingga dapat lebih mudah melakukan *capture* dengan wajah asli. Untuk melakukan *capture* kita hanya perlu menekan angka yang tertera dari satu sampai delapan. Setelah itu data akan masuk secara langsung pada folder dataset yang berada di ypathfile XAMPP.



Gambar 3.4 Hasil dataset melalui IP Camera



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

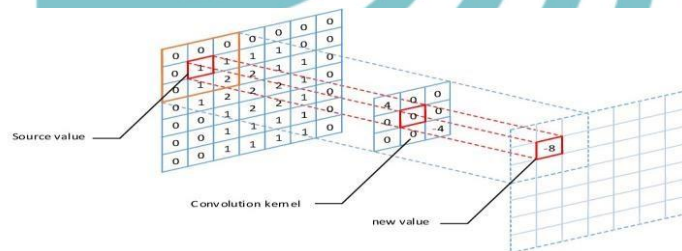
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada Gambar 3.4 diatas menunjukkan hasil *dataset* yang otomatis terurut berdasarkan urutan siswa yang mendaftar.

Pengolahan Dataset Menggunakan CNN

Pengolahan citra merupakan sebuah bentuk pemrosesan sebuah citra dengan proses numerik dalam hal pemrosesan dari masing-masing pikselnya. Salah satu teknik prosesnya adalah Konvolusi. Proses awal untuk konvolusi pada citra adalah mengubahnya menjadi matriks citra dengan derajat keabuan (0-255) yang setiap titiknya memiliki nilai lalu dikalikan dengan matriks kernel. Setelah adanya matriks kernel diperlukan stride, yaitu parameter yang menentukan berapa jumlah pergeseran filter. Setelah proses stride, dilakukan proses padding yaitu penambahan ukuran piksel dengan nilai tertentu. Hasil atau output dari konvolusi merupakan feature map.



Gambar 3.5 *Sliding Window CNN*

Window atau disebut juga sliding window bergerak sepanjang piksel yang ada pada citra berukuran kecil yang biasa disebut ***convolution mask*** atau ***convolution kernel***. Orde matriks biasanya ganjil sehingga hasil konvolusi tepat berada ditengah-tengah, semakin besar ukuran window, beban komputasi akan semakin meningkat. Konvolusi seringkali dilibatkan dalam operasi ketetanggaan piksel. Konvolusi pada citra sering disebut sebagai konvolusi dua-dimensi (konvolusi 2D). Konvolusi 2D didefinisikan sebagai proses untuk memperoleh suatu piksel didasarkan pada nilai piksel itu sendiri dan tetangganya, dengan melibatkan suatu matriks yang disebut kernel yang merepresentasikan pembobotan. Terdapat empat fungsi konvolusi :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Embossing

Embossing adalah kernel yang digunakan untuk mengubah citra menjadi gelap (shadow) dan terang (highlight), tergantung pada batas terang / gelap pada gambar aslinya. Area dengan kontras rendah diganti dengan latar belakang abu-abu atau hitam. Koefisien jendela konvolusi memiliki bobot tengah bernilai 0 & jumlah seluruh bobot = 0.

2. Blurring

Blurring (Pengaburan) yaitu filter spasial low-pass yang melenyapkan detil halus dari suatu citra. Pengaburan dicapai melalui konvolusi dari seluruh koefisien mask bernilai sama. Blurring ini perataan nilai pixel-pixel tetangga, makin besar ukuran mask maka makin besar efek pengaburan

3. Sharpening

Sharpening (Penajaman) yaitu memperjelas detil suatu citra (menambah kontras) dengan penjumlahan atas citra tepi dengan citra aslinya maka bagian tepi objek akan terlihat berbeda dengan latarnya, sehingga citra terkesan lebih tajam.

4. Edge Detection

Deteksi tepi yaitu proses menentukan lokasi titik-titik yang merupakan tepi objek

Kebutuhan Library Kerja

Hasil atau output dari konvolusi merupakan feature map untuk selanjutnya di olah di Sistem Neural Network/Jaringan Syaraf Tiruan Muticlass. Beberapa pustaka yang diperlukan dalam pemrosesan gambar dan pembelajaran mesin, juga untuk membantu dalam membangun, melatih, dan menganalisis model machine learning dengan cara yang lebih efektif yang dibutuhkan antara lain:

1. Keras

Keras adalah pustaka API tingkat tinggi untuk membuat dan melatih model pembelajaran mesin (machine learning) dan pembelajaran mendalam (Machine Learning). Keras menyediakan antarmuka yang sederhana untuk membangun dan mengonfigurasi model neural network

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dengan cara yang modular. Keras memungkinkan Anda untuk dengan mudah mendefinisikan dan melatih model neural network untuk tugas-tugas seperti klasifikasi gambar, deteksi objek, dan segmentasi gambar. Dengan API yang mudah digunakan, Keras mempermudah proses pembuatan dan eksperimen dengan model Machine Learning.

2. OpenCV (Open Source Computer Vision Library)

OpenCV adalah pustaka open-source yang menyediakan berbagai alat dan fungsi untuk pemrosesan gambar dan visi komputer. Ini mencakup banyak algoritma untuk tugas seperti pengolahan citra, deteksi objek, dan pelacakan. OpenCV sangat berguna untuk mengolah dan menganalisis gambar atau video. Misalnya, Anda bisa menggunakan OpenCV untuk membaca gambar dari file, melakukan transformasi gambar, atau melakukan operasi deteksi dan pelacakan objek. Ini sering digunakan dalam aplikasi computer vision dan robotika.

3. TensorFlow

TensorFlow adalah pustaka open-source untuk komputasi numerik dan pembelajaran mesin yang dikembangkan oleh Google. TensorFlow memungkinkan Anda untuk membangun, melatih, dan menerapkan model machine learning dan Machine Learning. TensorFlow digunakan untuk membangun dan melatih model pembelajaran mendalam yang kompleks. Dengan TensorFlow, Anda bisa menjalankan berbagai algoritma machine learning, termasuk model neural network yang besar dan canggih. TensorFlow juga menyediakan dukungan untuk pelatihan di GPU, yang mempercepat proses pelatihan model.

4. Seaborn

Seaborn adalah pustaka visualisasi data berbasis Python yang dibangun di atas matplotlib. Seaborn menyediakan antarmuka yang lebih tinggi untuk membuat grafik statistik yang lebih informatif dan estetis. Seaborn digunakan untuk visualisasi data yang lebih canggih dan informatif. Dalam konteks pemrosesan gambar, Seaborn bisa digunakan untuk memvisualisasikan metrik kinerja model seperti



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

matriks kebingungan (confusion matrix) dan kurva pelatihan (training curves). Visualisasi ini membantu dalam menganalisis dan memahami hasil model dengan lebih baik.

Instalasi Pustaka

Anda dapat menginstal pustaka-pustaka ini dengan perintah **pip** berikut pada anaconda prompt misalnya:

```
pip install keras pip install opencv-
python pip install tensorflow pip
install --upgrade keras tensorflow
pip install seaborn
pip install mysqlclient
```

Penjelasan Instalasi:

- **pip install keras** dan **pip install tensorflow** untuk menginstal Keras dan TensorFlow.
- **pip install opencv-python** untuk menginstal OpenCV.
- **pip install --upgrade keras tensorflow** untuk memperbarui Keras dan TensorFlow ke versi terbaru.
- **pip install seaborn** untuk menginstal Seaborn.

Persiapan Dataset

SIW11-20240801113...	8/1/2024 11:39 AM	JPG File	12 KB
SIW11-20240801113...	8/1/2024 11:39 AM	JPG File	12 KB
SIW11-20240801113...	8/1/2024 11:39 AM	JPG File	12 KB
SIW12-20240801114...	8/1/2024 11:41 AM	JPG File	13 KB
SIW12-20240801114...	8/1/2024 11:41 AM	JPG File	12 KB
SIW12-20240801114...	8/1/2024 11:42 AM	JPG File	14 KB
SIW12-20240801114...	8/1/2024 11:42 AM	JPG File	14 KB
SIW12-20240801114...	8/1/2024 11:43 AM	JPG File	15 KB
SIW12-20240801114...	8/1/2024 11:43 AM	JPG File	14 KB
SIW12-20240801114...	8/1/2024 11:43 AM	JPG File	14 KB
SIW12-20240801114...	8/1/2024 11:43 AM	JPG File	11 KB
SIW13-20240801121...	8/1/2024 12:16 PM	JPG File	14 KB
SIW13-20240801121...	8/1/2024 12:17 PM	JPG File	14 KB
SIW13-20240801121...	8/1/2024 12:17 PM	JPG File	13 KB
SIW13-20240801121...	8/1/2024 12:17 PM	JPG File	15 KB

Gambar 3. 6 Dataset Pemahaman



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

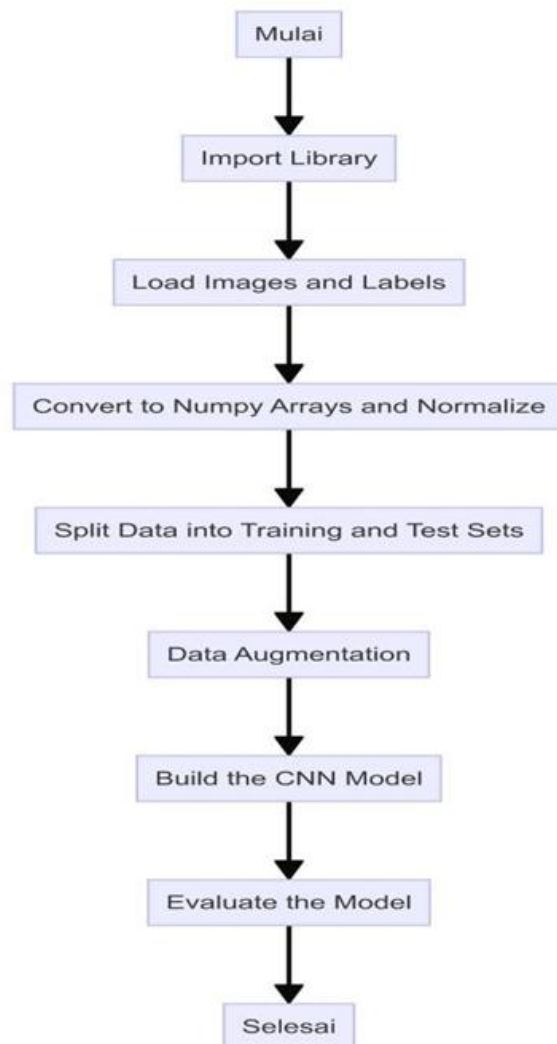
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Aturan Penamaan:

Dataset gambar yang Anda miliki memiliki struktur penamaan yang cukup jelas. Setiap nama file terdiri dari dua bagian yang dipisahkan oleh tanda hubung (-):

- **Bagian pertama:** Merupakan label kelas atau kategori gambar. Dalam contoh Anda, label kelas dimulai dengan "SIW" diikuti oleh angka (misal: SIW11, SIW12).
- **Bagian kedua:** Merupakan indeks atau nomor urut gambar dalam kelas tersebut.

Metodologi atau Alur Proses



Gambar 3.7 *Flowchart Data Training*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada Gambar 3.7 menunjukkan alur lengkap dari proses pembacaan data gambar, pelabelan, preprocessing, pembuatan model, pelatihan model, evaluasi, dan penyimpanan model serta dictionary label.

Import Library

Langkah pertama adalah mengimpor semua library yang diperlukan untuk proses pengolahan gambar, pembuatan model, dan evaluasi hasil.

1. Load Images and Labels

Langkah ini melibatkan pembacaan gambar dari folder yang ditentukan dan pelabelan gambar berdasarkan nama file. Dengan cara ini, sistem akan dapat membaca gambar dari folder, mendeteksi wajah dalam gambar, mengubah ukuran wajah yang terdeteksi, dan menyimpan gambar wajah beserta label dan path-nya. Hal ini berguna untuk mempersiapkan dataset wajah yang terdeteksi untuk pelatihan model pengenalan wajah atau analisis lainnya.

2. Convert Data to Numpy Arrays and Normalize

Gambar yang telah dibaca diubah menjadi array numpy dan dinormalisasi. Kode ini bertujuan untuk melakukan konversi dan pra-pemrosesan gambar yang telah disimpan dalam daftar images. Proses ini penting untuk menyiapkan data agar dapat digunakan dalam model pembelajaran mesin atau Machine Learning.

3. Encode Labels

Label yang telah dikumpulkan dikonversi menjadi kode kategori dan kemudian menjadi one-hot encoding. Kode ini bertujuan untuk membuat kamus label, mengonversi label menjadi one-hot encoding, dan menyiapkan data label untuk digunakan dalam model pembelajaran mesin atau Machine Learning.

4. Save `reverse\_label\_dict` to a File

Dictionary yang memetakan kode kategori ke label asli disimpan ke dalam file JSON. Kode ini bertujuan untuk menyimpan kamus pembalik label (`reverse_label_dict`) ke dalam sebuah file JSON. Proses ini dilakukan untuk mempermudah penggunaan kembali kamus



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pembalik label di kemudian hari tanpa harus membangun kembali dari awal.

```
reverse_label_dict.json
1 {"0": "SIW01", "1": "SIW02", "2": "SIW03", "3": "SIW04", "4": "SIW05"}
```

Gambar 3.8 Hasil Kelas

5. Split Data into Training and Test Sets

Data dibagi menjadi set pelatihan dan set pengujian. Kode ini bertujuan untuk membagi dataset gambar dan label menjadi set pelatihan dan set pengujian. Pembagian ini adalah langkah penting dalam pengembangan model pembelajaran mesin untuk memastikan bahwa model dapat dievaluasi secara akurat pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.

6. Data Augmentation

Generator data gambar digunakan untuk augmentasi data. Kode ini bertujuan untuk melakukan augmentasi data gambar, yang merupakan teknik penting dalam meningkatkan performa model pembelajaran mesin dengan memperbesar dan memperkaya dataset yang ada

a) Membuat Instans ImageDataGenerator

```
datagen = ImageDataGenerator(rotation_range=10, zoom_range=0.1,
width_shift_range=0.1, height_shift_range=0.1, horizontal_flip=True)
```

ImageDataGenerator: Fungsi ini berasal dari pustaka `keras.preprocessing.image` dan digunakan untuk menghasilkan gambar baru dari dataset yang ada melalui augmentasi.

Parameter augmentasi yang digunakan:

- `rotation_range=10`: Mengizinkan rotasi gambar hingga 10 derajat.
- `zoom_range=0.1`: Mengizinkan zoom pada gambar hingga 10% dari ukuran asli.
- `width_shift_range=0.1`: Mengizinkan pergeseran gambar secara horizontal hingga 10% dari lebar gambar.
- `height_shift_range=0.1`: Mengizinkan pergeseran gambar secara vertikal hingga 10% dari tinggi gambar.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- `horizontal_flip=True`: Mengizinkan pembalikan gambar secara horizontal.

- b) **Memfit Generator pada Data Pelatihan:** `datagen.fit(X_train)`
`datagen.fit(X_train)`: Menggunakan data pelatihan (`X_train`) untuk menyesuaikan parameter augmentasi. Ini dilakukan untuk memastikan bahwa statistik augmentasi seperti mean dan varians dihitung dari data pelatihan.

7. Build the CNN Model

Model CNN dibangun menggunakan beberapa lapisan konvolusi, pooling, dan dense. Kode ini bertujuan untuk membangun model *Convolutional Neural Network* (CNN) menggunakan pustaka Keras. CNN adalah jenis jaringan saraf yang sering digunakan untuk tugas-tugas pemrosesan gambar, seperti klasifikasi gambar.

8. Compile the Model

Model dikompilasi menggunakan optimizer Adam dan loss function categorical crossentropy. Kode ini bertujuan untuk mengompilasi model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang telah dibangun menggunakan pustaka Keras. Mengompilasi model adalah langkah penting sebelum melatihnya, karena menentukan bagaimana model akan belajar dari data dan bagaimana kinerjanya akan dievaluasi.

9. Train the Model

Model dilatih menggunakan data training dengan data augmentation. Kode ini digunakan untuk melatih model *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan data augmentasi menggunakan `ImageDataGenerator` dari pustaka Keras. Ini melibatkan beberapa langkah penting untuk memastikan model mendapatkan data yang bervariasi dan dapat beradaptasi dengan berbagai kondisi data

- a) **Menyiapkan Data Augmentasi** `datagen.flow(X_train, y_train, batch_size=32)` `datagen.flow()` : Fungsi ini digunakan untuk menghasilkan batch data yang telah diaugmentasi dari data pelatihan (`X_train` dan `y_train`).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

batch_size=32 : Menentukan ukuran batch data yang akan diproses dalam satu iterasi pelatihan. Dalam hal ini, setiap batch berisi 32 gambar yang diaugmentasi.

b) **Melatih Model** `history = model.fit(datagen.flow(X_train, y_train, batch_size=32), epochs=50, validation_data=(X_test, y_test))`
model.fit(): Fungsi ini digunakan untuk melatih model dengan data pelatihan.

Parameter:

datagen.flow(X_train, y_train, batch_size=32) : Data pelatihan yang telah diaugmentasi akan digunakan untuk melatih model. Setiap batch dari data pelatihan akan diaugmentasi secara real-time selama proses pelatihan.

epochs=50 : Menentukan jumlah epoch, yaitu jumlah iterasi penuh melalui seluruh dataset pelatihan. Dalam hal ini, model akan dilatih selama 50 epoch.

validation_data=(X_test, y_test) : Data validasi digunakan untuk mengevaluasi model setelah setiap epoch. Ini membantu memantau kinerja model pada data yang tidak terlihat selama pelatihan dan untuk mendeteksi overfitting.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

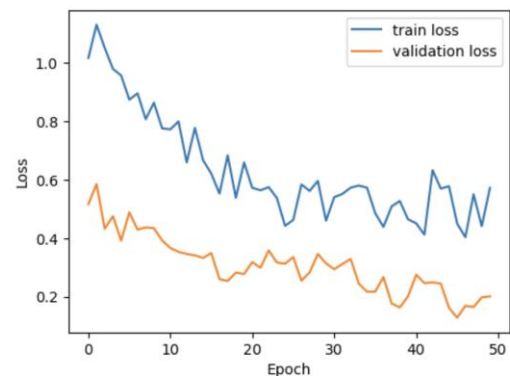
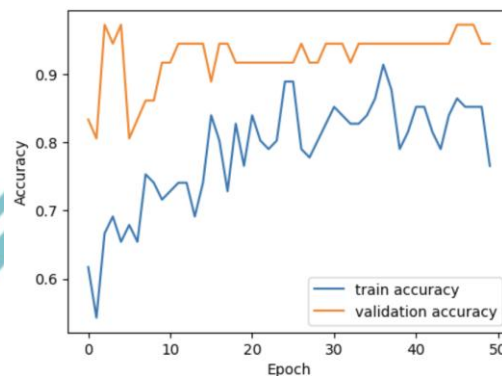
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Classification Report:

	precision	recall	f1-score	support
0	0.67	1.00	0.80	2
1	1.00	1.00	1.00	4
2	1.00	0.67	0.80	3
3	1.00	1.00	1.00	3
4	1.00	1.00	1.00	6
5	1.00	1.00	1.00	5
6	1.00	1.00	1.00	3
7	1.00	1.00	1.00	1
8	0.67	1.00	0.80	2
9	0.00	0.00	0.00	1
10	1.00	1.00	1.00	2
11	1.00	1.00	1.00	4
accuracy			0.94	36
macro avg	0.86	0.89	0.87	36
weighted avg	0.94	0.94	0.93	36

Classification Report::



Gambar 3. 9 Hasil *Training Data*

Dengan visualisasi ini, Anda dapat mengevaluasi seberapa baik model belajar dan mengidentifikasi apakah ada masalah seperti overfitting atau underfitting selama pelatihan. Laporan klasifikasi di atas memberikan metrik berikut untuk setiap kelas:

- Precision: Proporsi prediksi positif yang benar dari total prediksi positif.
- Recall: Proporsi prediksi positif yang benar dari total data aktual positif.
- F1-score: Rata-rata harmonik dari precision dan recall.
- Support: Jumlah sampel untuk setiap kelas.

Secara keseluruhan, akurasi model adalah 0.94, yang berarti model memprediksi dengan benar **94%** dari semua sampel. Tetapi pada beberapa model terjadi *overfitting* yang dimana memiliki nilai 1.0 pada data pelatihan. *Overfitting* terjadi ketika model belajar terlalu baik pada data pelatihan hingga menangkap noise atau detail yang tidak penting, sehingga tidak mampu bekerja dengan baik pada data baru atau data validasi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

a) Grafik Akurasi :

- **Train Accuracy** (Garis Biru): Akurasi model pada data pelatihan selama epoch. Grafik menunjukkan bahwa akurasi meningkat seiring waktu tetapi dengan sedikit fluktuasi.
- **Validation Accuracy** (Garis Oranye): Akurasi model pada data validasi. Garis ini cukup stabil dan lebih tinggi daripada akurasi pelatihan, menunjukkan bahwa model bekerja dengan baik pada data yang belum dilihat.

b) Grafik Loss :

- **Train Loss** (Garis Biru): Loss pada data pelatihan yang menunjukkan penurunan signifikan selama pelatihan, yang menunjukkan bahwa model belajar dengan baik.
- **Validation Loss** (Garis Oranye): Loss pada data validasi yang juga menunjukkan penurunan. Loss ini lebih rendah daripada loss pelatihan, yang merupakan indikasi positif bahwa model dapat generalisasi dengan baik pada data validasi.

10. Evaluate the Model

Model dievaluasi menggunakan set pengujian dan menghasilkan prediksi serta laporan klasifikasi. Kode ini bertujuan untuk mengevaluasi performa model *Convolutional Neural Network* (CNN) setelah pelatihan selesai. Evaluasi dilakukan dengan menghasilkan prediksi pada data uji, membuat laporan klasifikasi, dan menampilkan *confusion matrix*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

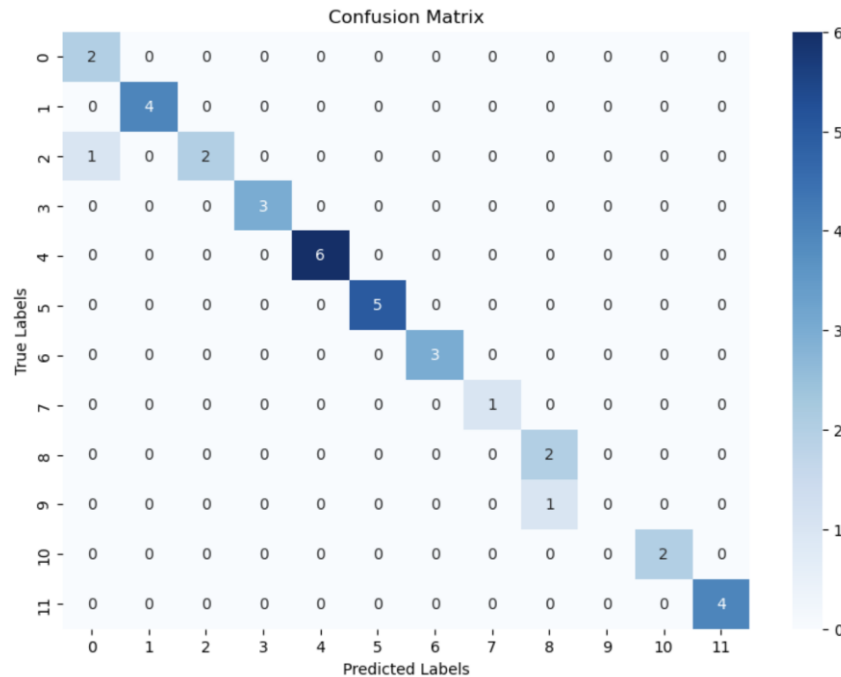
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

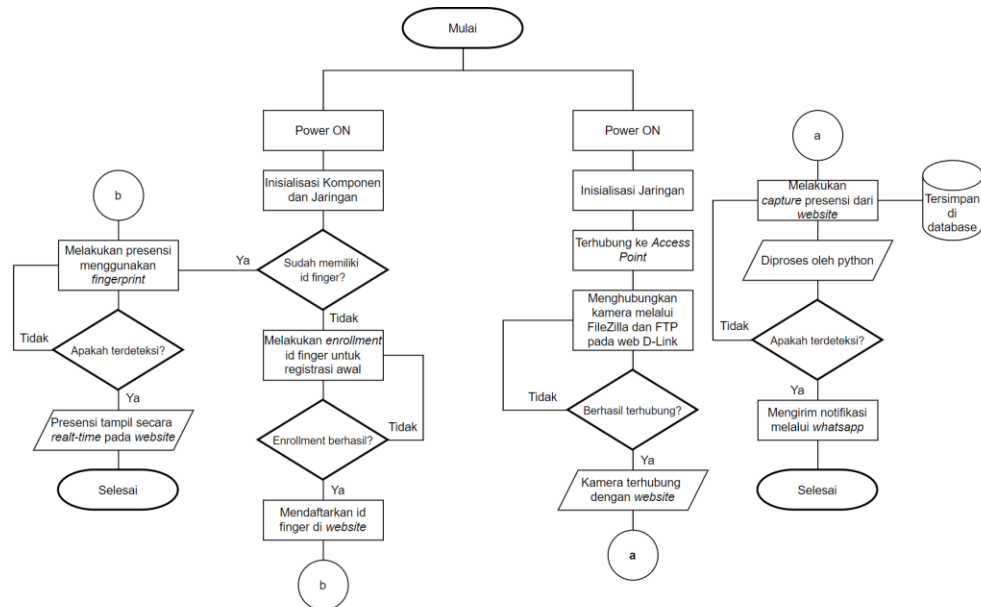


Gambar 3. 10 Hasil Confusion Matrix

Dengan visualisasi ini, Anda dapat lebih mudah mengidentifikasi pola kesalahan dan memahami performa model secara keseluruhan. Matriks ini menunjukkan bahwa sebagian besar prediksi model berada di diagonal, yang berarti model berhasil mengklasifikasikan sampel dengan benar untuk sebagian besar kelas. Misalnya, pada kelas 4, ada enam sampel yang benar-benar diklasifikasikan sebagai kelas 4 oleh model, yang terlihat dari kotak paling gelap di diagonal. Namun, terdapat beberapa kesalahan klasifikasi, seperti pada kelas 2 dan kelas 9, di mana masing-masing terdapat satu sampel yang diklasifikasikan secara salah oleh model.

Secara keseluruhan, matriks ini mengindikasikan bahwa model memiliki performa yang baik dalam mengklasifikasikan data uji, dengan sebagian besar prediksi sesuai dengan label sebenarnya. Namun, model mengalami sedikit kesulitan dalam mengklasifikasikan beberapa kelas dengan jumlah sampel yang lebih sedikit, yang tercermin dari kesalahan klasifikasi minor pada kelas-kelas tersebut.

3.3 Perancangan Hardware



Gambar 3. 11 Flowchart Alat IP Camera dan Fingerprint R307

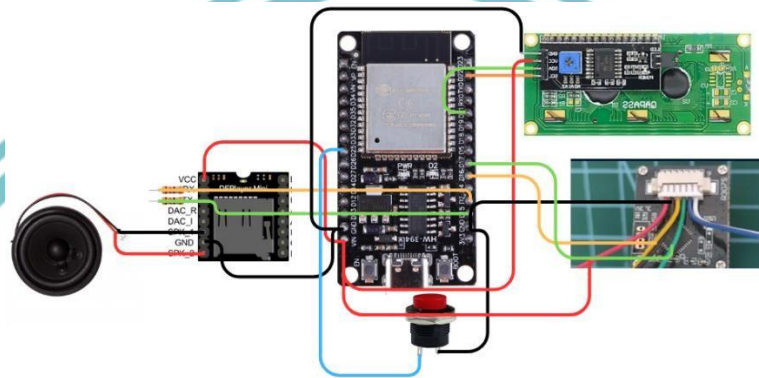
Perancangan hardware sistem presensi ini melibatkan penggunaan berbagai komponen elektronik yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32 sebagai pengendali utama. Sistem ini dibagi menjadi dua bagian utama berdasarkan pengguna, yaitu siswa dan karyawan/guru. Untuk siswa, digunakan IP Camera yang bertugas mengambil gambar wajah. Kamera ini terhubung dengan ESP32, yang kemudian mengirimkan gambar ke server untuk diproses lebih lanjut. Di sisi lain, karyawan dan guru menggunakan sensor *Fingerprint* R307 untuk pemindaian sidik jari. Sensor ini juga terhubung dengan ESP32 yang berfungsi memproses data sidik jari dan mengirimkannya ke server untuk verifikasi.

Selain itu, terdapat LCD 16x2 yang digunakan untuk menampilkan informasi status pemindaian dan waktu kehadiran. Modul DFPlayer ditambahkan untuk memberikan notifikasi suara yang memberitahu pengguna apakah pemindaian berhasil atau gagal. Tombol (button) juga disediakan untuk memulai proses pemindaian atau memberikan input tambahan sesuai kebutuhan. Semua komponen ini dirancang agar dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler ESP32 secara efektif, memungkinkan pengambilan dan pengiriman data presensi dengan cepat dan akurat. Data

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang terkumpul dari IP Camera dan sensor *Fingerprint* R307 kemudian dikirimkan ke server melalui koneksi internet, di mana data tersebut akan disimpan dan diolah lebih lanjut dalam database PhpMyAdmin. Perancangan hardware ini memastikan sistem presensi bekerja secara efisien dan dapat diandalkan dalam mencatat kehadiran siswa serta karyawan/guru.



Gambar 3. 12 *Schematic Wiring Sistem*

3.4 Perancangan Software

Perancangan software dalam sistem presensi ini mencakup beberapa komponen kunci yang bekerja secara terintegrasi untuk mengelola dan memproses data kehadiran. Pada inti dari perancangan ini adalah database PhpMyAdmin yang berfungsi sebagai pusat penyimpanan data presensi. Data yang dikumpulkan dari proses pemindaian sidik jari karyawan dan guru serta gambar wajah siswa disimpan dalam database ini untuk pengelolaan yang terstruktur dan aman. Gambar wajah siswa yang diambil oleh IP Camera diproses menggunakan metode Machine Learning dengan model *Convolutional Neural Network* (CNN). Proses pelatihan model CNN dilakukan dengan mengumpulkan dataset wajah siswa dan mengolahnya menggunakan Jupyter Notebook. Model CNN ini bertugas mengenali wajah siswa dengan akurasi tinggi, memastikan bahwa proses verifikasi wajah dapat dilakukan dengan efektif. Setelah data gambar wajah diproses, hasil verifikasi dikirim ke WhatsApp API untuk memberikan notifikasi kepada orang tua siswa tentang kehadiran anak mereka. Notifikasi ini memberikan kemudahan bagi orang tua untuk memantau kehadiran anak-anak mereka secara real-time.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sistem ini juga dilengkapi dengan sebuah *website* yang berfungsi sebagai antarmuka bagi admin untuk mengakses dan merekapitulasi data presensi. *Website* ini menampilkan data presensi lengkap dengan informasi tanggal dan jam kehadiran yang terverifikasi, dan hanya dapat diakses oleh admin untuk memastikan keamanan dan integritas data. Data yang telah masuk ke dalam sistem tidak dapat diubah untuk menghindari kesalahan dalam rekapitulasi. Secara keseluruhan, perancangan software ini memastikan bahwa data presensi dikumpulkan, diproses, dan disajikan dengan cara yang efisien dan akurat, sambil memberikan kemudahan akses dan pemantauan bagi pihak terkait.





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

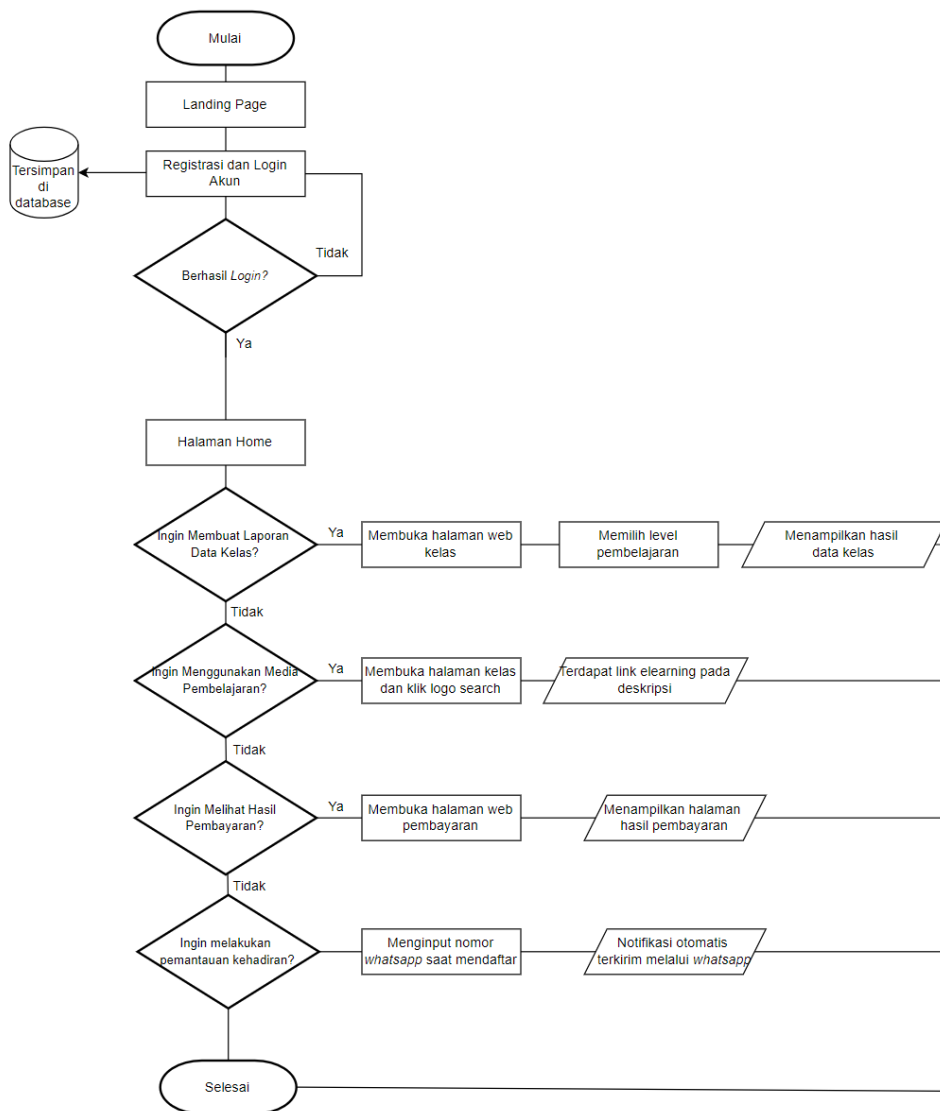
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3. 13 *Flowchart Website Murid dan Orang tua*

Proses dimulai ketika pengguna mengakses halaman depan (landing page) aplikasi atau situs web. Pada tahap ini, pengguna harus melakukan registrasi dan login ke dalam sistem. Jika login berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman utama. Di halaman utama, pengguna memiliki beberapa pilihan. Jika pengguna ingin membuat laporan data kelas, mereka akan membuka halaman web kelas, memilih level pembelajaran, dan menampilkan hasil data kelas. Jika pengguna tidak ingin membuat laporan data kelas, mereka dapat memilih untuk menggunakan media pembelajaran dengan membuka halaman kelas dan mengklik logo pencarian untuk menemukan link e-learning pada deskripsi. Selain itu, pengguna juga dapat memilih untuk melihat hasil pembayaran. Jika memilih opsi ini, pengguna akan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

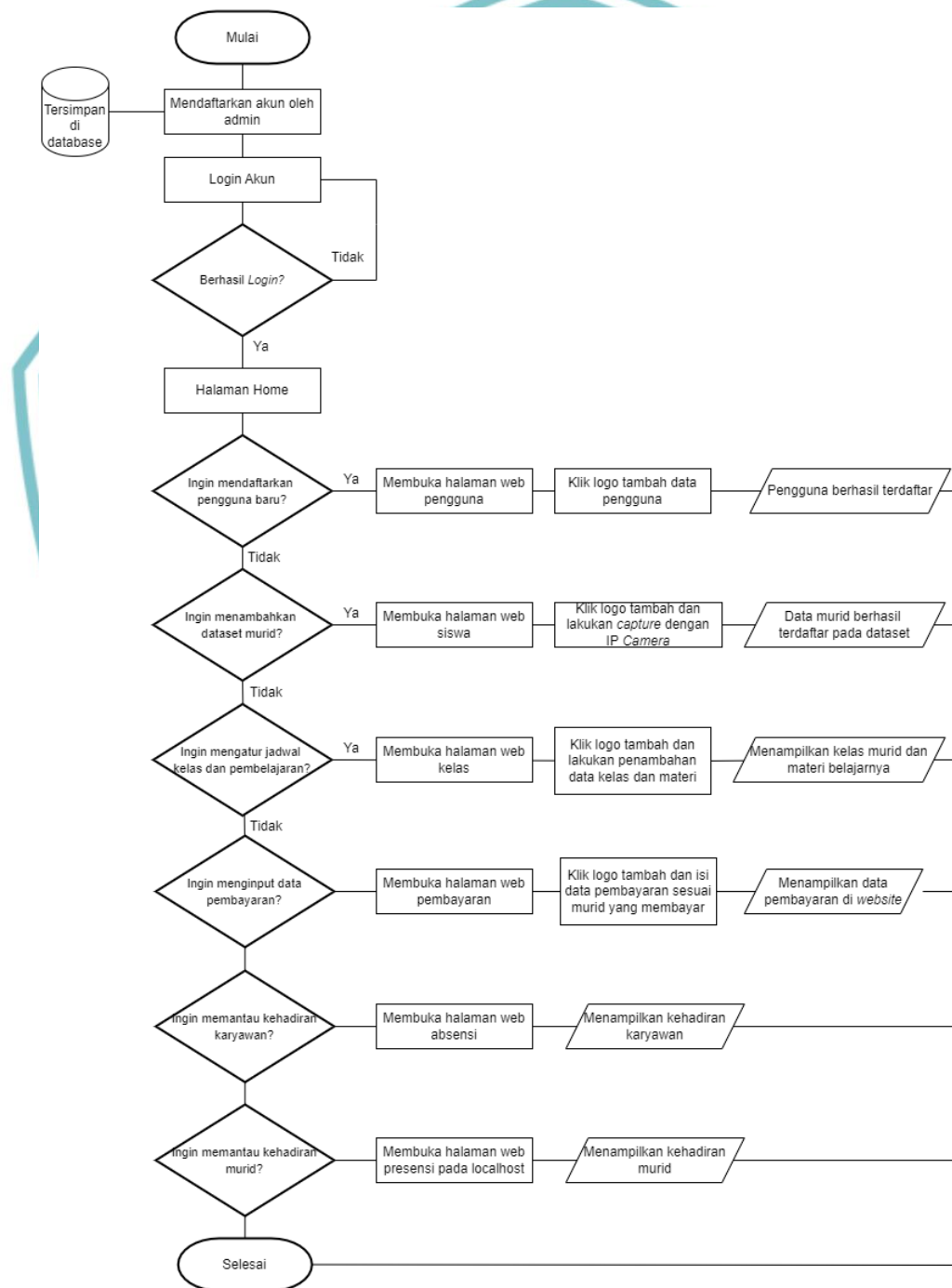
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3. 14 Flowchart Website Admin

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Flowchart ini menggambarkan proses penggunaan sistem oleh admin pada sebuah website. Proses dimulai dengan mendaftarkan akun oleh admin yang kemudian login ke dalam sistem. Jika login berhasil, admin diarahkan ke halaman utama. Di halaman utama, admin dapat memilih untuk mendaftarkan pengguna baru dengan membuka halaman web pengguna, mengklik logo untuk menambah data pengguna, dan data pengguna berhasil terdaftar. Admin juga bisa menambahkan dataset murid dengan membuka halaman web siswa, mengklik logo untuk menambah data, dan melakukan capture dengan IP Camera, sehingga data murid berhasil terdaftar pada dataset. Selanjutnya, admin dapat mengatur jadwal kelas dan pembelajaran dengan membuka halaman web kelas, mengklik logo untuk menambah data dan materi kelas, sehingga kelas murid dan materi belajarnya dapat ditampilkan. Admin juga bisa menginput data pembayaran dengan membuka halaman web pembayaran, mengklik logo untuk menambah data pembayaran sesuai dengan murid yang membayar, dan data pembayaran tersebut akan ditampilkan di website. Selain itu, admin dapat memantau kehadiran karyawan dengan membuka halaman web absensi dan menampilkan kehadiran karyawan, serta memantau kehadiran murid dengan membuka halaman web presensi pada localhost dan menampilkan kehadiran murid. Setelah semua langkah ini selesai, proses berakhir.

3.5 Realisasi Sistem

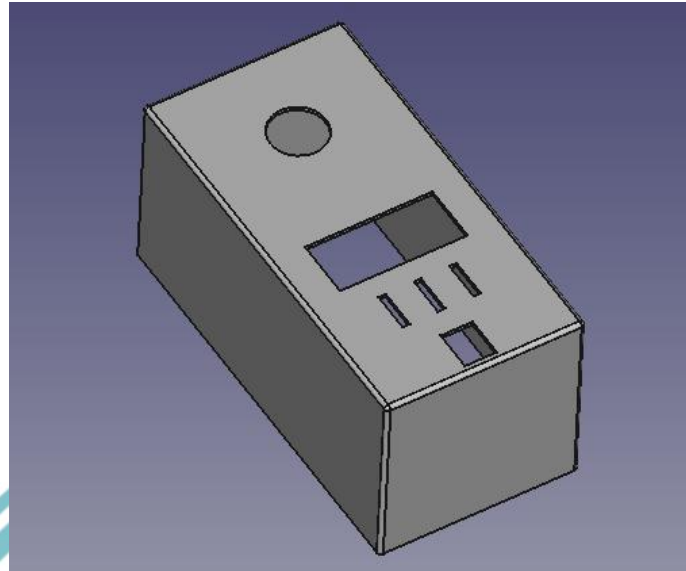
Realisasi sistem terdiri dari rangkaian komponen alat, pemrograman pembuatan sistem pada alat presensi (*hardware*), dan pemrograman pembuatan sistem pada *website* (*software*). Berikut adalah langkah – langkah untuk proses realisasi sistem.

3.5.1 Realisasi Komponen dan Alat

Setelah melakukan perancangan alat, langkah selanjutnya yaitu melakukan realisasi dan visualisasi alat. Tahap ini dilakukan agar alat yang tervisualisasi dapat direalisasikan secara baik dan benar.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3. 15 Visualisasi 3D Alat

Pada gambar 3.15 terdapat visualisasi 3D alat yang dimana pada bagian luar terdapat *IP Camera*, *LCD I2C 16x2*, dan *Fingerprint R307*.

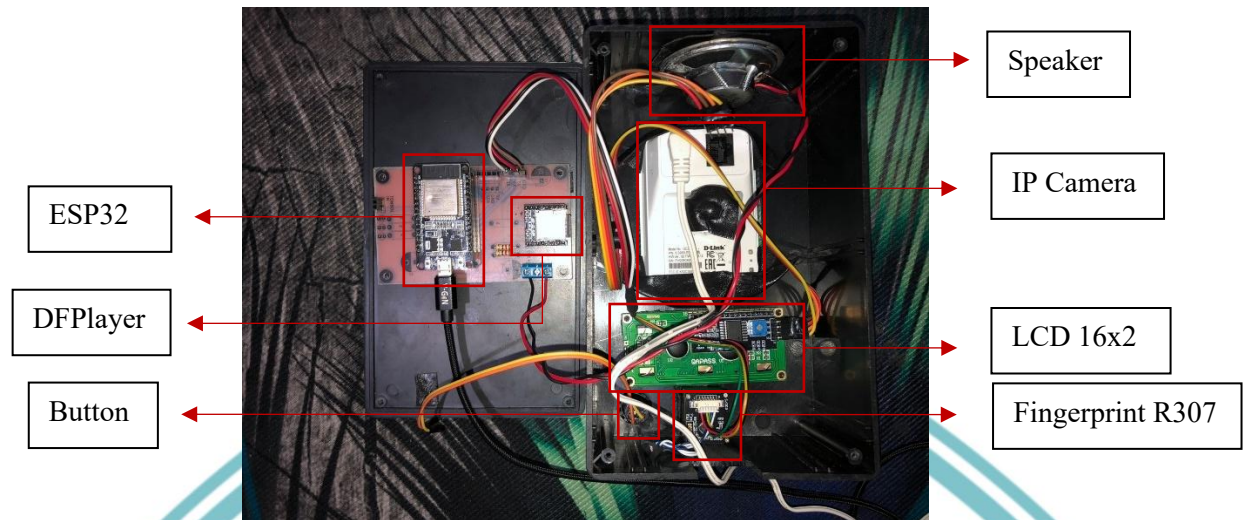


Gambar 3. 16 Realisasi Alat Tampak Depan

Pada gambar 3.16 yaitu realisasi alat tampak depan yang cukup berbeda dengan visualisasi sebelumnya dengan adanya tambahan button yang digunakan untuk registrasi awal penggunaan *fingerprint*.

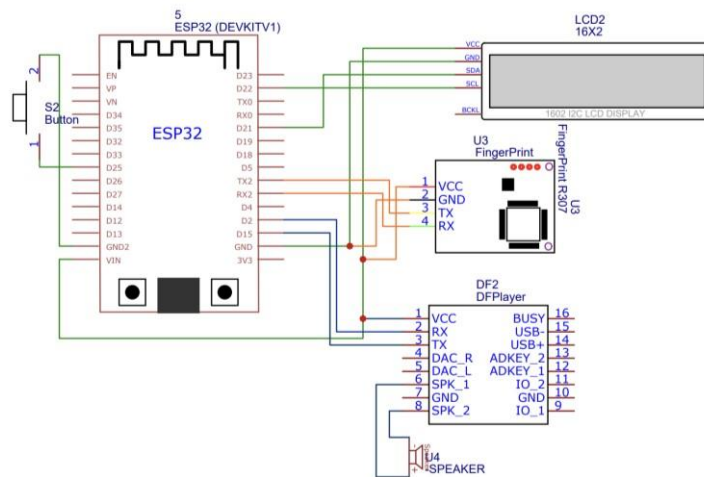
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3. 17 Realisasi Alat Tampak Dalam

Pada gambar 3.17 terdapat realisasi alat yang terdiri dari beberapa komponen diantaranya yaitu ESP32 Devkit V1, IP Camera, *Fingerprint*, Modul DFPlayer, LCD I2C 16x2, Speaker, dan Button. Skematik rangkaian alat presensi menggunakan IP Camera dan *Fingerprint* adalah sebagai berikut :

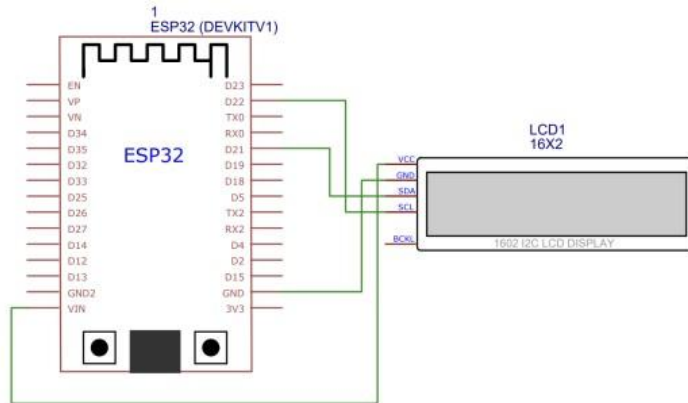


Gambar 3.18 Skematik Rangkaian

Berdasarkan gambar 3.13 terlihat bahwa beberapa pin ESP32 Devkit V1 yang terhubung dengan komponen pada sistem ini. Berikut merupakan pinout ESP32 Devkit V1 dengan komponen lainnya :

Hak Cipta :

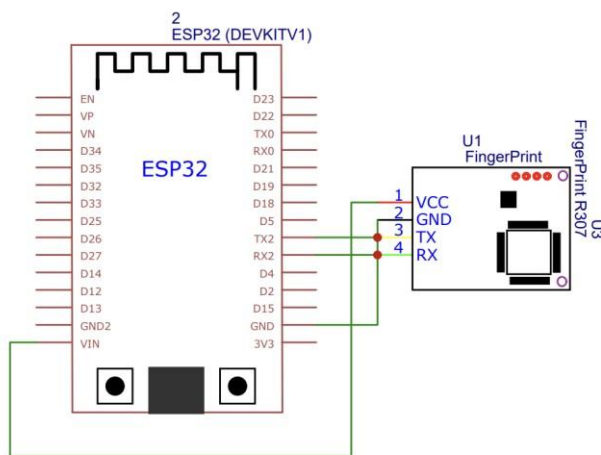
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3.19 Skematik LCD pada ESP32

Tabel 3. 3 *Pinout* LCD pada ESP32

ESP32	LCD
22	SCL
21	SDA
VIN 5V	VCC
GND	GND



Gambar 3. 20 Skematik *Fingerprint* pada ESP32

Tabel 3.4 *Pinout Fingerprint* pada ESP32

ESP32	<i>Fingerprint</i>
16	RX
17	TX
VIN 5V	VCC
GND	GND

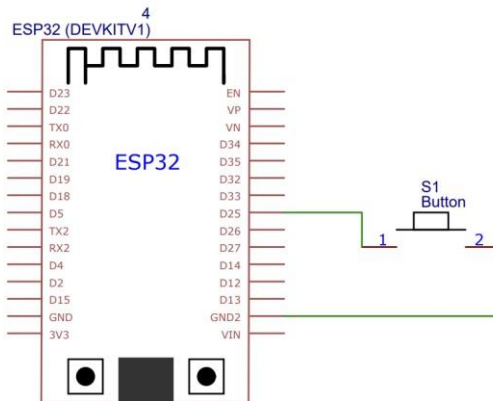
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

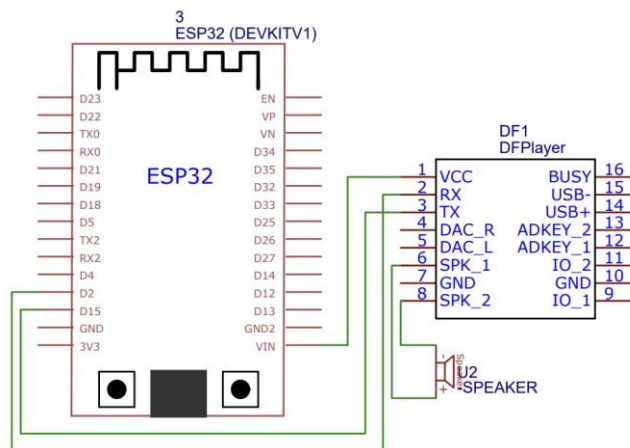
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3.21 Skematik *Button* pada ESP32

Tabel 3.5 *Pinout Button* pada ESP32

ESP32	Button
25	Kabel 1
GND	Kabel 2



Gambar 3.22 Skematik DFPlayer dan Speaker pada ESP32

Tabel 3.6 *Pinout DFPlayer* pada ESP32

ESP32	DFPlayer	Speaker
2	RX	
15	TX	
VIN 5V	VCC	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

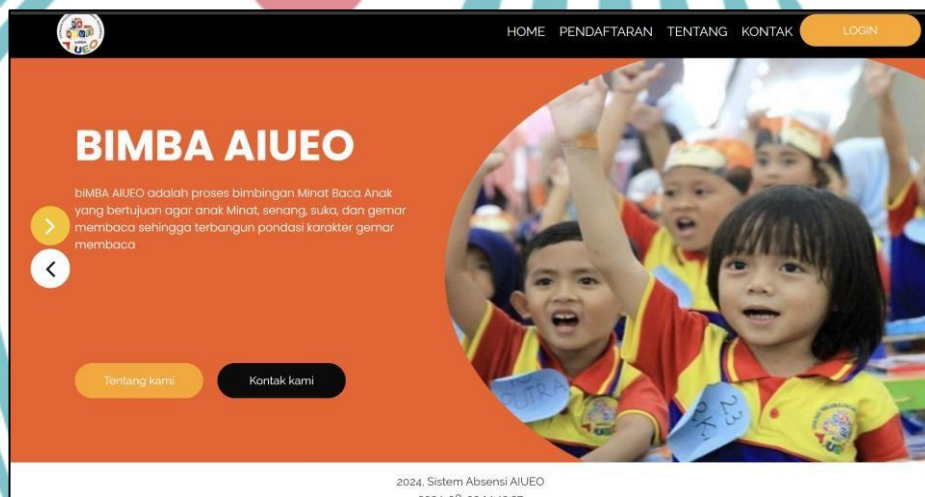
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ESP32	DFPlayer	Speaker
GND	GND	
	Speaker 1	Kabel Merah
	Speaker 2	Kabel Putih

3.5.2 Realisasi Website

Website yang sudah di rancang untuk sistem presensi menggunakan IP Camera dan *fingerprint* pada Bimba AIUEO juga digunakan sebagai media platform dalam media promosi, media pembelajaran, pendaftaran murid, dan rekapitulasi presensi.



Gambar 3.23 Landing Page

Pada gambar 3.23 terdapat halaman landing page yang terdiri dari header yaitu home, pendaftaran, tentang Bimba, kontak, dan login.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.24 Pendaftaran User

Pada gambar 3.24 terdapat halaman pendaftaran user atau pendaftaran murid yang terdiri dari ID Siswa yang terisi secara otomatis. Pada gambar diatas terlihat SIW14 yang artinya pendaftar merupakan siswa ke-14.

Gambar 3.25 Tentang Bimba AIUEO

Pada gambar 3.25 diatas terdapat halaman tentang Bimba yang terdiri dari penjelasan apa itu Bimba, tujuan Bimba, manfaat Bimba, dan metode pengajaran.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

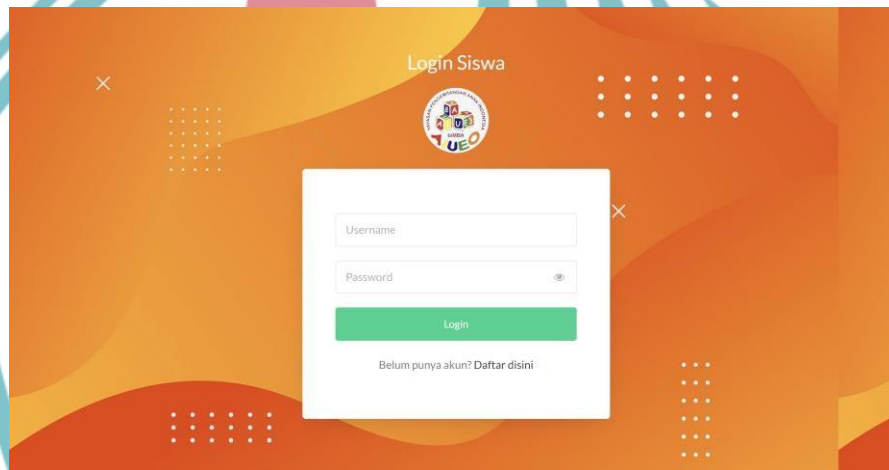
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3.26 Kontak Bimba

Pada gambar 3.26 diatas yaitu halaman kontak yang berisikan nomor telepon, email, dan alamat.

• Halaman Web Login Sebagai Murid



Gambar 3.27 Halaman *Login Siswa*

Pada gambar 3.27 diatas terdapat halaman login siswa. Apabila belum memiliki akun, maka bisa register terlebih dahulu.



Gambar 3.28 Halaman Home Murid

Hak Cipta :

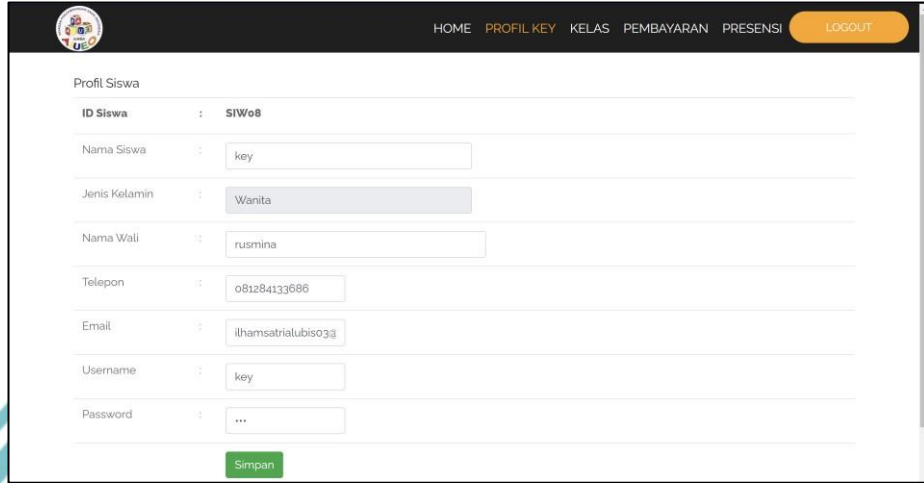
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

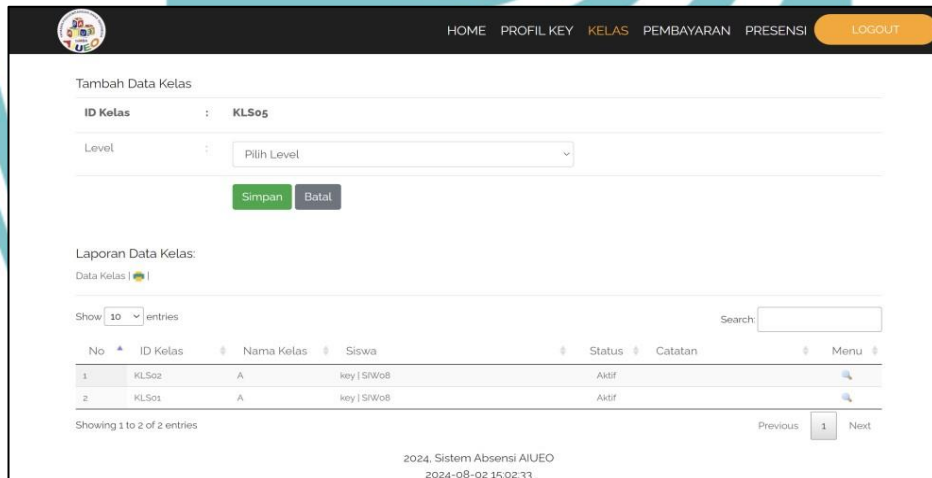
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada gambar 3.28 terdapat header yang berbeda dibandingkan halaman umum yaitu terdapat profil murid, kelas, pembayaran, dan presensi.



Gambar 3.29 Halaman Profil Murid

Pada gambar 3.29 diatas terdapat profil siswa yang sudah melakukan registrasi.



Gambar 3. 30 Halaman Kelas Murid

Pilih Level

Pilih Level

- Level 1 - Membaca kata sederhana
- Level 2 - Membaca cerita pendek
- Level 3 - Menulis kalimat sederhana
- Level 4 - Membuat kerangka pendek

Gambar 3.31 Pilih level



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Pada gambar diatas terdapat pilihan kelas yang sudah dipilih oleh murid. Yang terdapat beberapa level.

Laporan Data Pembayaran:

Data Pembayaran | 🇮🇩

Show 10 entries Search:

No	ID Pembayaran	Kategori	Waktu	Siswa	Periode	Nominal	Keterangan
1	PBY2407002	Pembayaran	31 Juli 2024 - 21:11:50 W/b	key SIW08	2024	Rp. 300.000.00	

Showing 1 to 1 of 1 entries Previous 1 Next

2024, Sistem Absensi AIUEO
2024-08-02 15:04:34

Gambar 3. 32 Halaman Pembayaran

Pada Gambar 3.32 diatas terdapat halaman pembayaran yang akan diisi oleh admin apabila sudah melakukan pembayaran atau belum.

Laporan Data Presensi:

Data Presensi | 🇮🇩

Show 10 entries Search:

No	Waktu1	Foto1	Presensi Masuk	Waktu2	Foto2	Presensi Pulang	Menu
11	5 Agustus 2024-21:54:32 W/b		itam SIW07 Status Masuk Predicted Label: SIW07, Predicted Class: 4, Confidence: 0.99757926	5 Agustus 2024 - 21:55:53 W/b		itam SIW07 Status Pulang Predicted Label: SIW07, Predicted Class: 4, Confidence: 0.92161196	
12	5 Agustus 2024-20:48:20 W/b		key SIW08 Status Masuk Predicted Label: SIW08, Predicted Class: 5, Confidence: 0.96715	5 Agustus 2024 - 21:05:26 W/b		key SIW08 Status Pulang Predicted Label: SIW08, Predicted Class: 5, Confidence: 0.98099375	
13	5 Agustus 2024-20:41:59 W/b		bumi SIW14 Status Masuk Predicted Label: SIW14, Predicted Class: 11, Confidence: 0.9989035	5 Agustus 2024 - 20:43:08 W/b		bumi SIW14 Status Pulang Predicted Label: SIW14, Predicted Class: 11, Confidence: 0.90579647	

Gambar 3. 33 Halaman Presensi Murid

Pada Gambar 3.33 diatas terdapat halaman presensi yang terdapat keterangan untuk melakukan presensi menggunakan wajah, tanggal presensi, dan waktu presensi.

Hak Cipta :

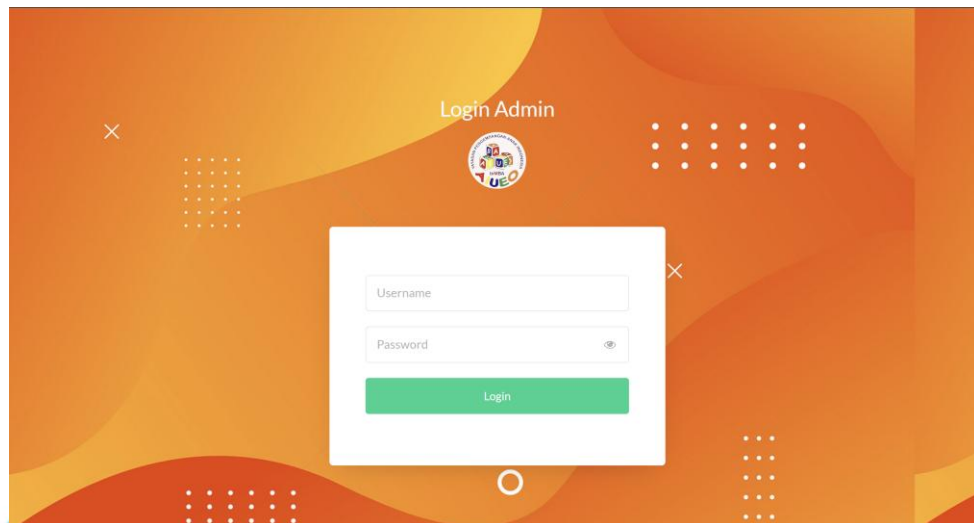
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

• Halaman Web Login Sebagai Admin



Gambar 3. 34 Login Admin

Pada gambar 3.34 diatas merupakan halaman login untuk admin yang tidak dapat diakses oleh murid karena harus menambahkan loginadmin.php di bagian URL sehingga menghindari potensi untuk login oleh sembarang orang.

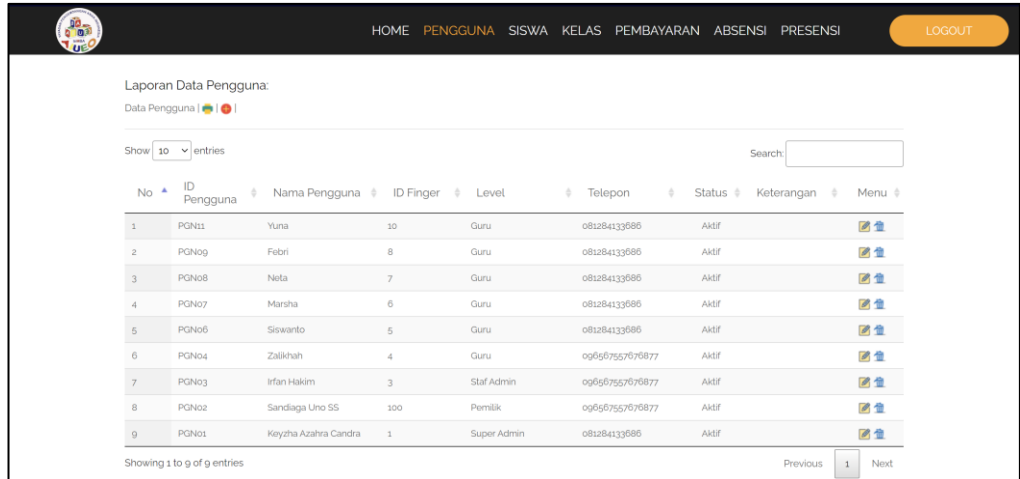


Gambar 3. 35 Halaman Home Admin

Pada gambar 3.35 diatas terdapat halaman home admin yang berisikan tentang informasi mengenai brosur pendaftaran di Bimba AIUEO Cibinong

Hak Cipta :

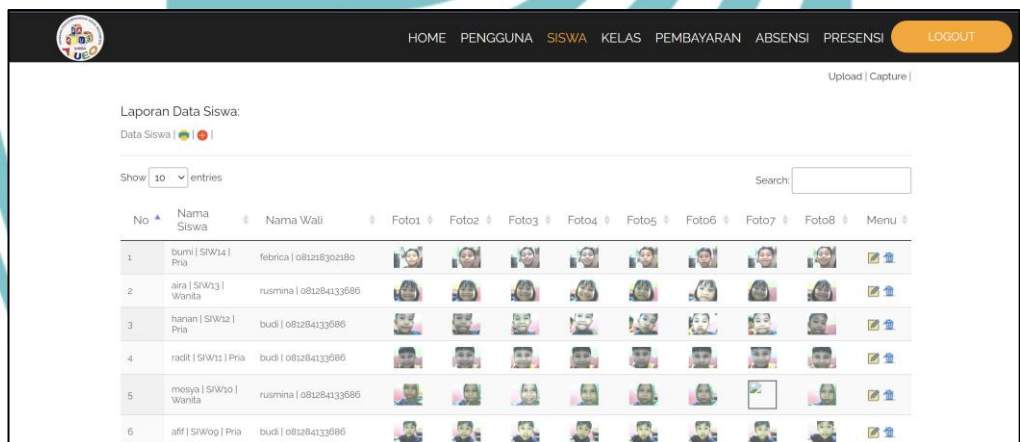
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



No	ID Pengguna	Nama Pengguna	ID Finger	Level	Telepon	Status	Keterangan	Menu
1	PGN11	Yuna	10	Guru	081284133686	Aktif		
2	PGN09	Febri	8	Guru	081284133686	Aktif		
3	PGN08	Neta	7	Guru	081284133686	Aktif		
4	PGN07	Marsha	6	Guru	081284133686	Aktif		
5	PGN06	Siswanto	5	Guru	081284133686	Aktif		
6	PGN04	Zalikhah	4	Guru	096567557676877	Aktif		
7	PGN03	Infan Hakim	3	Staf Admin	096567557676877	Aktif		
8	PGN02	Sandiaga Uno SS	100	Pemilik	096567557676877	Aktif		
9	PGN01	Kayzha Azahra Candra	1	Super Admin	081284133686	Aktif		

Gambar 3. 36 Halaman Pengguna

Pada gambar 3.36 terdapat keterangan pengguna yang terdapat ID *Finger* untuk mengkonfigurasi dalam melakukan presensi menggunakan sensor sidik jari.



No	Nama Siswa	Nama Wali	Foto1	Foto2	Foto3	Foto4	Foto5	Foto6	Foto7	Foto8	Menu
1	burni SIW14 Pria	febica 081284133686									
2	aira SIW13 Wanita	rusmina 081284133686									
3	hanan SIW12 Pria	budi 081284133686									
4	radit SIW11 Pria	budi 081284133686									
5	mesya SIW10 Wanita	rusmina 081284133686									
6	aff SIW09 Pria	budi 081284133686									

Gambar 3. 37 Halaman Siswa

Pada gambar 3.37 terdapat halaman siswa di Bimba AIUEO Cibinong yang sudah didaftarkan menggunakan IP *Camera*.

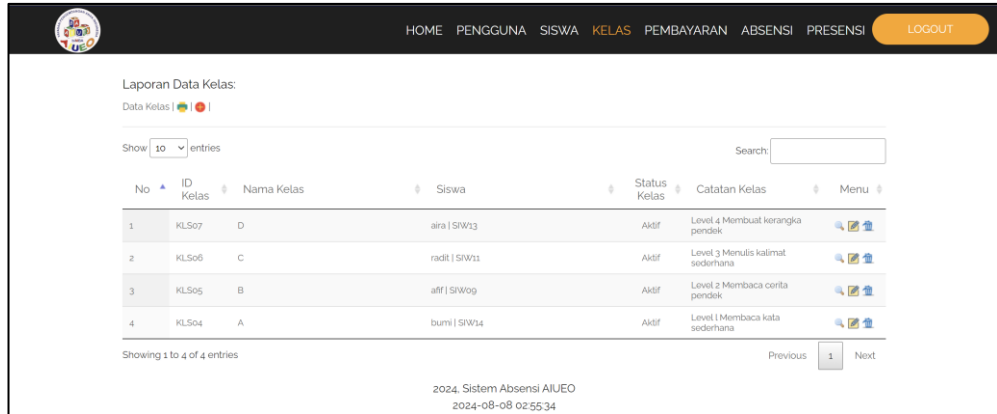
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Laporan Data Kelas:

Data Kelas | 🇮🇩 🇵🇯

Show 10 entries Search:

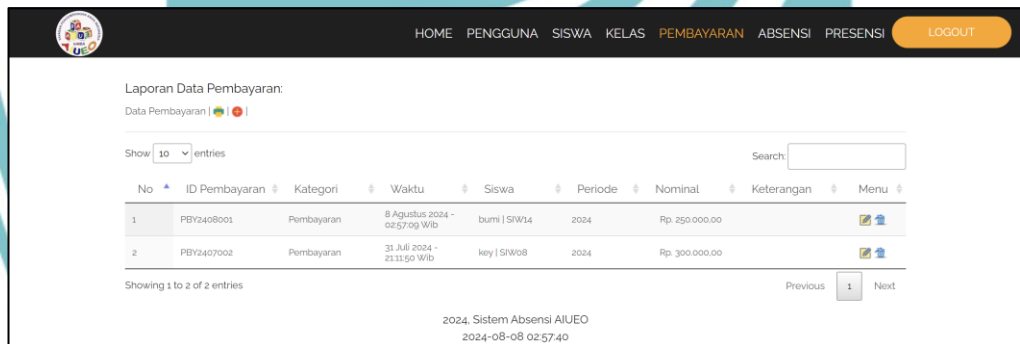
No	ID Kelas	Nama Kelas	Siswa	Status Kelas	Catatan Kelas	Menu
1	KLS07	D	aira SW13	Aktif	Level 4 Membuat kerangka pendek	 
2	KLS06	C	radit SW11	Aktif	Level 3 Menulis kalimat sederhana	 
3	KLS05	B	alfi SW09	Aktif	Level 2 Membaca cerita pendek	 
4	KLS04	A	burni SW14	Aktif	Level 1 Membaca kata sederhana	 

Showing 1 to 4 of 4 entries Previous 1 Next

2024, Sistem Absensi AIUEO
2024-08-08 02:55:34

Gambar 3. 38 Halaman Kelas

Pada gambar 3.38 terdapat halaman kelas di bagian admin yang sebelumnya sudah diisi terlebih dahulu oleh orang tua murid melalui akun siswa. Sehingga orang tua murid dapat memilih level apa yang diinginkan. Setelah itu admin akan menentukan kelas yang sesuai dengan level yang dipilih.



Laporan Data Pembayaran:

Data Pembayaran | 🇮🇩 🇵🇯

Show 10 entries Search:

No	ID Pembayaran	Kategori	Waktu	Siswa	Periode	Nominal	Keterangan	Menu
1	PBY2408001	Pembayaran	8 Agustus 2024 - 02:57:09 WIB	burni SW14	2024	Rp. 250.000.00		 
2	PBY2407002	Pembayaran	31 Juli 2024 - 21:13:50 WIB	key SW08	2024	Rp. 300.000.00		 

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next

2024, Sistem Absensi AIUEO
2024-08-08 02:57:40

Gambar 3. 39 Halaman Pembayaran

Pada gambar 3.39 terdapat halaman pembayaran yang diinput oleh admin terkait uang SPP bulanan di Bimba AIUEO Cibinong. Pembayaran dapat dilakukan secara langsung ditempat, setelah itu admin akan mengkonfirmasi pembayaran di *website*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Waktu Masuk	ID Finger	Pengguna	Status Masuk	Catatan Masuk	Waktu Pulang	ID Finger	Pengguna	Status Pulang	Catatan Pulang	Menu
1	6 Agustus 2024 - 16:06:01 Wib	10	yuna PGN11	Masuk		6 Agustus 2024 - 16:09:18 Wib	10	yuna PGN11	Pulang		
2	6 Agustus 2024 - 15:13:20 Wib	6	marsha PGN07	Masuk		6 Agustus 2024 - 15:22:45 Wib	6	marsha PGN07	Pulang		
3	5 Agustus 2024 - 22:58:38 Wib	1	keyzha azahra candra PGN01	Masuk		5 Agustus 2024 - 23:37:11 Wib	1	keyzha azahra candra PGN01	Pulang		
4	5 Agustus 2024 - 22:58:02 Wib	7	neta PGN08	Masuk		5 Agustus 2024 - 22:58:11 Wib	7	neta PGN08	Pulang		

Gambar 3. 40 Halaman Presensi Karyawan dan Guru

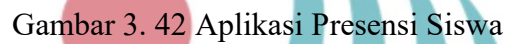
Pada gambar 3.40 terdapat halaman presensi untuk karyawan dan guru menggunakan *fingerprint* secara *real-time*.

No	Waktu1	Foto1	Presensi Masuk	Waktu2	Foto2	Presensi Pulang	Menu
11	5 Agustus 2024 - 21:54:32 Wib		ilham SIW07 Status Masuk Predicted Label : SIW07. Predicted Class : 4. Confidence : 0.99757916	5 Agustus 2024 - 21:55:53 Wib		ilham SIW07 Status Pulang Predicted Label : SIW07. Predicted Class : 4. Confidence : 0.92161196	
12	5 Agustus 2024 - 20:48:20 Wib		key SIW08 Status Masuk Predicted Label : SIW08. Predicted Class : 5. Confidence : 0.96715	5 Agustus 2024 - 21:05:26 Wib		key SIW08 Status Pulang Predicted Label : SIW08. Predicted Class : 5. Confidence : 0.98099375	
13	5 Agustus 2024 - 20:41:59 Wib		bumi SIW14 Status Masuk Predicted Label : SIW14. Predicted Class : 11. Confidence : 0.9989035	5 Agustus 2024 - 20:43:08 Wib		bumi SIW14 Status Pulang Predicted Label : SIW14. Predicted Class : 11. Confidence : 0.90579547	

Gambar 3. 41 Halaman Presensi Murid

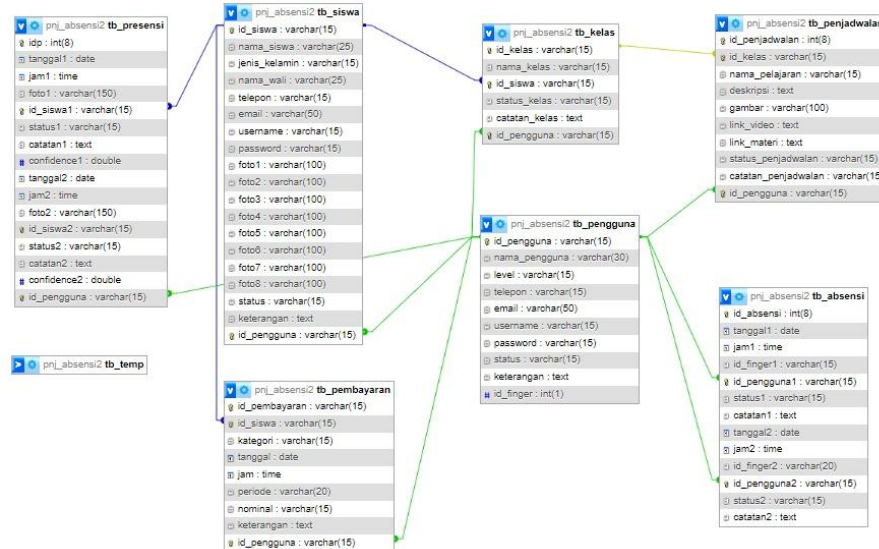
Pada gambar 3.41 terdapat halaman presensi murid yang dilakukan menggunakan *Face Recognition* dengan *IP Camera*.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Pada gambar 3.42 terdapat aplikasi presensi siswa yang terhubung langsung menggunakan IP *Camera*.

Penggunaan *database* diperlukan dalam merealisasikan fungsi dari *IP Camera* dan *Fingerprint R307* serta – fungsi yang lainnya.



Gambar 3. 43 Diagram *Database*

Pada gambar 3.40 terdapat berbagai tabel yang digunakan pada *database* website Bimba AIUEO Cibirong yang diantara lain yaitu presensi, siswa, temp, pembayaran, kelas, pengguna, penjadwalan, dan absensi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Website ini mengintegrasikan berbagai fitur yang terhubung dengan database untuk memfasilitasi manajemen data pengguna, presensi, pembayaran, dan jadwal. Setelah login menggunakan kredensial yang diverifikasi melalui tabel `tb\_pengguna`, pengguna diarahkan ke dashboard yang menawarkan akses ke fitur-fitur seperti presensi, yang diatur melalui tabel `tb\_presensi` untuk siswa dan `tb\_absensi` untuk karyawan, memungkinkan check-in/check-out dan pencatatan waktu kehadiran. Fitur pembayaran membolehkan pengguna melihat dan melakukan transaksi melalui tabel `tb\_pembayaran`, sedangkan jadwal kelas diambil dari tabel `tb\_penjadwalan`, menampilkan informasi terperinci tentang pelajaran dan waktu. Untuk pengguna dengan hak admin, website menyediakan kapabilitas CRUD terhadap data siswa dan karyawan yang tersimpan dalam tabel `tb\_siswa` dan `tb\_pengguna`, memastikan pembaruan dan pengelolaan data yang efektif. `tb\_temp` berfungsi sebagai tempat penyimpanan foto wajah saat setelah melakukan presensi menggunakan *face recognition*.

3.5.4 Realisasi Pemrograman *Hardware*

Setelah melakukan perancangan alat yang digunakan, maka selanjutnya direalisasikan para program Arduino IDE. Pemrograman *hardware* sistem presensi pada Arduino IDE terdiri dari beberapa komponen yaitu ESP32, *Fingerprint* R307, LCD I2C 16x2, Modul DFPlayer, Speaker, dan *Push Button*. Berikut adalah penjelasan mengenai program pada Arduino IDE :

```
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
#include <HardwareSerial.h>
HardwareSerial SerialPort(1); // use UART2
HardwareSerial SerialPort2(2); // use UART2
#include "DFRobotDFPlayerMini.h"
DFRobotDFPlayerMini player;
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#include <Adafruit_Fingerprint.h>
Adafruit_Fingerprint sidikJari =
Adafruit_Fingerprint(&SerialPort);
```

Gambar 3. 44 Import Library



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada gambar diatas merupakan library yang digunakan pada pemrograman *hardware*. Include WiFi merupakan library untuk konektivitas ke jaringan WiFi yang digunakan yaitu sesuai dengan SSID dan *Password*. Selain itu terdapat library untuk *fingerprint* R307, modul DFPlayer, dan LCD I2C 16x2.

```
const char* ssid = "PRESENSI";
const char* password = "skripsi123";
String HOST_NAME = "http://bimba.myyweb";
String PATH_NAME = "/";
String queryString, payload, drfid;
const int Tdaftar = 25;
const int buzzer = 4;
int daftarfp, Mode = 0, hitdaftar = 0;
```

Gambar 3. 45 Koneksi ke Website

Pada gambar diatas merupakan kode untuk menghubungkan antara alat dengan jaringan WiFi dan juga menghubungkan dengan *website* yang sudah dihosting. **Tdaftar** merupakan inisialisasi pin *push button* yang berada di pin 25 pada ESP32.

```
void setup()
{
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.print("Hello...");
  lcd.setCursor(0, 0);
  Serial.begin(115200);
  SerialPort.begin(57600, SERIAL_8N1, 16, 17); //17 ke 14... 16
  SerialPort2.begin(9600, SERIAL_8N1, 15, 2); //17 ke 14... 16
  pinMode(Tdaftar, INPUT_PULLUP);
  if (!sidikJari.verifyPassword())
  {
    Serial.println("Sensor sidik jari tidak dikenal");
    while (1);
  }
  Serial.println("Siap untuk membaca sidik jari!");
  if (player.begin(SerialPort2)) {
    Serial.println("OK");
    // Set volume to maximum (0 to 30).
    player.volume(30);
  } else {
    Serial.println("Connecting to DFPlayer Mini failed!");
  }
  wifi();
  player.play(1);
  delay(3000);
}
```

Gambar 3. 46 Void Setup

Pada gambar diatas merupakan bagian void *setup* yang diawali dengan munculnya tulisan pada LCD saat pertama kali dijalankan. Setelah itu jika id *finger* telah terdaftar maka sidik jari terdeteksi dan berhasil melakukan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

presensi, setelah itu suara akan dikeluarkan dari modul DFPlayer melalui speaker.

```
if (Mode == 1) {
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Ready to enroll");
  lcd.print(" ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("fingerprint!");
  lcd.print(" ");
  Serial.println("Ready to enroll a fingerprint!");
  Serial.println("Please type in the ID # (from 1 to 127) you want to save this finger as...");
  id = readnumber();
  if (id == 0) { // ID #0 not allowed, try again!
    return;
  }
  Serial.print("Enrolling ID #");
  Serial.println(id);
  getFingerprintEnroll();
}
```

Gambar 3. 47 Proses registrasi awal

Pada gambar diatas merupakan proses *enrollment* saat melakukan registrasi awal sidik jari melalui serial monitor. ID tidak boleh bernilai 0, kalau bernilai 0 maka proses akan diulang. Apabila id sudah terdaftar maka akan tersimpan di *database*.

```
if (stakses == "valid") {
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Akses Di Terima");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(nama);
  lcd.print(" ");
  player.play(2);
  delay(3000);
  stakses = "";
} else if (stakses == "invalid") {
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Akses Ditolak");
  idSidikJari = 0;
  player.play(3);
  delay(3000);
  stakses = "";
}
```

Gambar 3. 48 Melakukan Sistem Presensi

Pada gambar diatas merupakan validasi apabila ingin melakukan presensi. Jika data id valid maka akses di terima, lalu speaker akan menghasilkan suara berupa akses diterima. Jika id tidak valid maka akses akan ditolak dan menghasilkan suara berupa akses ditolak.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
void kirim() {
    queryString = "cek.php?id=" + String(idSidikJari);
    Serial.println("kirim cek rfid");
    Serial.println(queryString);
    HTTPClient http;
    String serverPath = HOST_NAME + PATH_NAME + queryString;
```

Gambar 3. 49 Mengirim ke *Website*

Pada gambar diatas merupakan kode untuk mengirim ke php *website* agar data id yang sudah didaftarkan dapat terhubung secara langsung dengan *website*

3.5.5 Realisasi Pemrograman *Website*

Setelah melakukan perancangan *software* yaitu *website* maka selanjutnya direalisasikan melalui *Visual Studio Code* menggunakan bahasa php.

Halaman *Landing Page*

```
layouts > header2.php
1 <?php
2 if ($mnu == "" || $mnu == "home") {
3 }
4 <div class="header_section">
5 <div class="container-fluid">
6 <?php
7 require_once "layouts/menu.php";
8 ?>
9 </div>
10
11 <div class="banner_section layout_padding">
12 <div id="my_slider" class="carousel slide" data-ride="carousel">
13 <div class="carousel-inner">
14 <div class="carousel-item active">
15 <div class="container">
16 <div class="row">
17 <div class="col-sm-12">
18 <div class="banner_taital_main">
19 <h1 class="banner_taital">BIMBA AIUEO</h1>
20 <p class="banner_text">bIMBA AIUEO adalah proses bimbingan Minat Baca Anak yang bertujuan a
21 <div class="btn_main">
22 <div class="started_text active"><a href="?mnu=about">Tentang kami</a></div>
23 <div class="started_text"><a href="?mnu=kontak">Kontak kami</a></div>
24 </div>
25 </div>
26 </div>
27 </div>
28 </div>
29 </div>
```

Gambar 3. 50 Halaman *Landing Page*

Pada gambar diatas merupakan bagian *landing page* yang berada pada folder header2.php yang terhubung ke bagian layout menu.php, pada bagian landing page terdapat keterangan tulisan pada banner terkait informasi mengenai Bimba AIUEO.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

_home.php
1  <!-- services section start -->
2  <div class="services_section layout_padding">
3      <div class="container-fluid">
4          <div class="row">
5              <div class="col-sm-12">
6                  <h1 class="services_taital">Informasi Brosur Pendaftaran</h1>
7              </div>
8          </div>
9          <div class="services_section_2">
10             <div class="row">
11                 <div class="col-lg-12 col-sm-12">
12                     <div class="box_main active">
13                         <div></div>
14                     </div>
15                 </div>
16             </div>
17         </div>
18     </div>
19 </div>
20 <!-- services section end -->
21

```

Gambar 3. 51 Halaman *Home*

Pada gambar diatas merupakan halaman home yang menampilkan terkait brosur pendaftar di Bimba AIUEO Cibinong.

```

pendaftaran.php
43 <div class="container mt-5">
44 <h1 class="about_taital">Form Pendaftaran</h1>
45 <form method="post">
46 <div class="row">
47 <div class="col-md-6">
48 <div class="form-group">
49 <label for="id_siswa">ID Siswa</label>
50 <input type="text" class="form-control" id="id_siswa" name="id_siswa" readonly value="<?php echo $id_siswa; ?>" required>
51 </div>
52 <div class="form-group">
53 <label for="nama_siswa">Nama Siswa</label>
54 <input type="text" class="form-control" id="nama_siswa" name="nama_siswa" required>
55 </div>
56 <div class="form-group">
57 <label for="jenis_kelamin">Jenis Kelamin</label><br>
58 <div class="form-check form-check-inline">
59 <input class="form-check-input" type="radio" checked id="laki_laki" name="jenis_kelamin" value="Laki-laki" required>
60 <label class="form-check-label" for="laki_laki">Laki-laki</label>
61 </div>
62 <div class="form-check form-check-inline">
63 <input class="form-check-input" type="radio" id="perempuan" name="jenis_kelamin" value="Perempuan" required>
64 <label class="form-check-label" for="perempuan">Perempuan</label>
65 </div>
66 </div>
67 <div class="form-group">
68 <label for="nama_wali">Nama Wali</label>
69 <input type="text" class="form-control" id="nama_wali" name="nama_wali" required>
70 </div>
71 </div>
72 <div class="col-md-6">
73 <div class="form-group">
74 <label for="telepon">Telepon</label>
75 <input type="number" class="form-control" id="telepon" name="telepon" required>
76 </div>
77 <div class="form-group">
78 <label for="email">Email</label>
79 <input type="email" class="form-control" id="email" name="email" required>
80 </div>

```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

<div class="form-group">
  <label for="username">Username</label>
  <input type="text" class="form-control" id="username" name="username" required>
</div>
<div class="form-group">
  <label for="password">Password</label>
  <input type="password" class="form-control" id="password" name="password" required>
</div>
</div>
</div>
<input name="Simpan" class="btn btn-success" type="submit" id="Simpan" value="Simpan" />
<input name="id_siswa" type="hidden" id="id_siswa" value="<?php echo $id_siswa; ?>" />
<a href="?mnu=pendaftar"><input class="btn btn-secondary" name="Batal" type="button" id="Batal" value="Batal" /></a>
</form>

```

Gambar 3. 52 Halaman Pendaftaran

Pada gambar diatas merupakan halaman pendaftaran di *website* Bimba AIUEO yang berisikan ID Siswa (otomatis terisi), Nama Siswa, Jenis Kelamin, Nama Wali, Telepon, Email, *Username*, dan *Password*.

```

1  <!-- about section start -->
2  <div class="about_section layout_padding">
3    <div class="container">
4      <div class="row">
5        <div class="col-md-8">
6          <h1 class="about_taital">Tentang BIMBA</h1>
7          <div class="container">
8            <div class="info-section">
9              <div class="info-title">Apa itu BIMBA</div>
10             <p>BIMBA (Bimbingan Minat dan Bakat Anak) adalah sebuah program pendidikan yang dirancang untuk membantu anak-anak mengembangkan minat
11             </p>
12             </div>
13             <div class="info-section">
14               <div class="info-title">Tujuan BIMBA</div>
15               <p>Tujuan utama BIMBA adalah untuk menumbuhkan minat baca dan belajar pada anak-anak. Selain itu, BIMBA juga berfokus pada pengembangan
16               </p>
17               </div>
18               <div class="info-section">
19                 <div class="info-title">Manfaat BIMBA</div>
20                 <ul>
21                   <li>Meningkatkan minat baca dan belajar anak.</li>
22                   <li>Mengembangkan berbagai bakat dan keterampilan anak.</li>
23                   <li>Meningkatkan rasa percaya diri dan kemandirian anak.</li>
24                   <li>Menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan positif.</li>
25                   <li>Mendorong kreativitas dan imajinasi anak.</li>
26                 </ul>
27               </div>
28               <div class="info-section">
29                 <div class="info-title">Metode Pengajaran</div>
30                 <p>BIMBA menggunakan metode pengajaran yang interaktif dan menyenangkan. Anak-anak diajak untuk belajar melalui permainan, kegiatan kre
31                 </p>
32               </div>
33             </div>
34             <div class="col-md-4">
35               <div class="about_img">
36                 <div class="video_bt"></div>
37               </div>
38             </div>

```

Gambar 3. 53 Halaman Tentang Bimba

Pada gambar diatas merupakan halaman tentang bimba yang berisikan informasi mengenai Bimba AIUEO mulai dari tujuan, Manfaat, dan Metode Pengajaran.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
<body style="background-image: url(login/images/banner.png);">
<section class="ftco-section">
  <div class="container">
    <h2 class="heading-section text-light text-center">Login Siswa</h2>
    <div class="logocenter"></div>
    <div class="row justify-content-center">
      <div class="col-md-7 col-lg-5">
        <div class="wrap">
          <div class="login-wrap p-4 p-md-5">
            <form action="#" class="signin-form" method="post">
              <div class="form-group mt-3">
                <input type="text" class="form-control" name="user" required>
                <label class="form-control-placeholder">Username</label>
              </div>
              <div class="form-group">
                <input id="password-field" type="password" class="form-control" name="pass" required>
                <label class="form-control-placeholder">Password</label>
                <span toggle="#password-field" class="fa fa-fw fa-eye field-icon toggle-password"></span>
              </div>
              <div class="form-group">
                <button type="submit" name="Login" class="form-control btn btn-primary rounded submit px-3">Login</button>
              </div>
            </form>
            <p class="text-center">Belum punya akun? <a href="index.php?menu=pendaftaran" class="text-dark">Daftar disini</a></p>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</section>
```

Gambar 3. 54 Login Siswa

Pada gambar diatas merupakan bagian login siswa. Untuk dapat login ke akun siswa maka kita harus menginput *username* dan *password* secara benar. Jika belum memiliki akun maka bisa daftar terlebih dahulu melalui menu pendaftaran.

```
koneksivar.php
1  <?php
2
3  $DBServer = 'localhost';
4  $DBUser   = 'root';
5  $DBPass   = '';
6  $DBName   = 'pnj_absensi';
7
8  date_default_timezone_set("Asia/Jakarta");
9  $gambar0="avatar.jpg";
10 $css="greenblack.css";//greenblack,gradient,flicker,amazon
11 $PATH="ypathcss";
12 $YPATH="ypathfile";
13
14 $tittle="Bimba AIUEO";
15 $header="Sistem Absensi AIUEO";
16 $footer="Sistem Absensi AIUEO";
17
18 $tbpengguna="tb_pengguna";
19 $tbsiswa="tb_siswa";
20 $tbpresensi="tb_presensi";
21 $tbabsensi="tb_absensi";
22 $tbkelas="tb_kelas";
23 $tbpenjadwalan="tb_penjadwalan";
24 $tbpembayaran="tb_pembayaran";
25
26 $URI="https://192.168.1.6/appabsensi/ypathfile";
27
```

Gambar 3. 55 Koneksi Localhost

Pada gambar diatas merupakan koneksi.php yang berfungsi untuk menghubungkan antara website dengan *database*. Untuk sistem presensi menggunakan IP *Camera* yaitu *Face Recognition* harus terhubung



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ke *localhost* dikarenakan *Machine Learning* python mengambil dataset dari file XAMPP sehingga presensi dilakukan pada *localhost*.

```

1  <?php
2
3  $DBServer = 'localhost';
4  $DBUser   = 'mywebmy_bimbabinong_user';
5  $DBPass   = 'EuF6P8zh3NNEY7vHVWCY';
6  $DBName   = 'mywebmy_bimbabinong_db';
7
8  date_default_timezone_set("Asia/Jakarta");
9  $gambar0="avatar.jpg";
10 $css="greenblack.css"; //greenblack,gradient,flickr,amazon
11 $PATH="ypathcss";
12 $YPATH="ypathfile";
13
14 $tittle="Bimba AIUEO";
15 $header="Absensi BIMBA";
16 $footer="Absensi BIMBA";
17
18 $tbpengguna="tb_pengguna";
19 $tbsiswa="tb_siswa";
20 $tbpresensi="tb_presensi";
21 $tbabsensi="tb_absensi";
22 $tbkelas="tb_kelas";
23 $tbpenjadwalan="tb_penjadwalan";
24 $tbpembayaran="tb_pembayaran";
25 ?>

```

Gambar 3. 56 Koneksi Hosting *Website*

Pada gambar diatas merupakan koneksi *var.php* yang sudah berhasil di hosting dan sudah memiliki nama *database*, *password database*, dan *username database*.

```

<?php
$respon="";
include "konmysqli.php";
$sql = "select `idp`,`id_siswa`,`status1`,`foto1`,`tanggal`,`jam1` from `tb_presensi` where `wal`='1'";
$dada = getJum($conn, $sql);
if($dada>0){
    $d = getField($conn, $sql);
    $idp = $d["idp"];
    $id_siswa = $d["id_siswa"];
    $status1 = $d["status1"];
    $foto1 = $d["foto1"];
    $tanggal = $d["tanggal"];
    $jam1 = $d["jam1"];
    $FILE=$foto1;
    $sql = "select nama_siswa,nama_wali,telepon, jenis_kelamin from `tbsiswa` where `id_siswa`='id_siswa'";
    $d = getField($conn, $sql);
    $nama_siswa = $d["nama_siswa"];
    $nama_wali = $d["nama_wali"];
    $telepon = $d["telepon"];
    $jenis_kelamin = $d["jenis_kelamin"];
    $kat="Putra";
    if($jenis_kelamin=="Wanita"){ $kat="Putri"; }
    $URL=$URI."/FILE";
    $respon="Yth $nama_wali, Absen Masuk $kat an. $nama_siswa Berhasil... pada tanggal $tanggal, jam $jam1";
    $sqlup= "Update `tb_presensi` set `wal`='2' where `idp`='idp'";
    process($conn, $sqlup);
    sendWA($telepon, $respon,$FILE);
}

```


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
function sendWA($target, $pesan,$FILE) {
    $curl = curl_init();
    curl_setopt_array($curl, array(
        CURLOPT_URL => "https://api.fonnte.com/send",
        CURLOPT_RETURNTRANSFER => true,
        CURLOPT_ENCODING => "",
        CURLOPT_MAXREDIRS => 10,
        CURLOPT_TIMEOUT => 0,
        CURLOPT_FOLLOWLOCATION => true,
        CURLOPT_HTTP_VERSION => CURL_HTTP_VERSION_1_1,
        CURLOPT_CUSTOMREQUEST => "POST",
        CURLOPT_POSTFIELDS => array(
            'target' => $target, 'filename' => ".$FILE.",
            'message' => $pesan
        ),
        CURLOPT_HTTPHEADER => array(
            'Authorization: 5akH+NVxuA3fSow-MbvV'
        ),
    ));

    $response = curl_exec($curl);
    curl_close($curl);
    return $response;
}
```

Gambar 3. 57 Fitur Notifikasi ke *Whatsapp*

Pada gambar diatas terdapat kode untuk mengirimkan notifikasi kepada nomor telepon wali murid yang sudah di registrasikan pada awal pendaftaran. Setelah murid melakukan absensi menggunakan wajah dan dapat terdeteksi dengan baik, maka orang tua murid menerima pesan kehadiran anak – anaknya.

```
cekFinger.php
1
2 <?php
3 if(isset($_GET["id"])){
4     include "konmysqli.php";
5     $id_finger=$_GET["id"];
6     $sql = "select id_pengguna,nama_pengguna from `stbpengguna` where `id_finger`='$id_finger'";
7     $ada = getJum($conn, $sql);
8     if($ada>0){
9         $d = getField($conn, $sql);
10        $id_pengguna = $d["id_pengguna"];
11        $nama_pengguna = $d["nama_pengguna"];
12        $hasil="valid#".$nama_pengguna;
13        cekAbsensi($conn,$id_finger);
14    }
15    else{
16        $hasil="invalid#Tidak Teraftar";
17    }
18    echo $hasil;
19 }
```

Gambar 3. 58 Sistem Presensi *Fingerprint*

Pada gambar diatas merupakan kode untuk menghubungkan antara kode Arduino IDE terkait alat presensi menggunakan *fingerprint* yang mana apabila id yang digunakan itu sama, maka hasilnya *valid*. Apabila id tidak terdaftar maka hasilnya *invalid*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
<?php
if (isset($_POST["Absensi"])) {
date_default_timezone_set("Asia/Jakarta");
    $tanggal = date("Y-m-d");
    $jam = date("H:i:s");
    $YPATH="ypathfile";
    $waktu="$tanggal $jam";
    $FOTO="PRS-".date("YmdHis").".jpg";
    $file = $YPATH.'/ipcam.jpg';
    $newfile = $YPATH.'/'.$FOTO;
    if(!copy($file,$newfile)){
        echo "...failed to copy $FOTO TO $file";
    }
    else{
        echo "...copied $file into $newfile\n";
    }
    //=====
    $sql = "INSERT INTO `tb_temp` (`id`, `waktu`, `gambar`, `status`) VALUES ('', '$waktu', '$FOTO', '0')";

    $simpan = process($conn, $sql);
    if ($simpan) {
        echo "<script>Message1('$header','ABSEN.php?mnu=presensi',' Proses Absensi Berhasil...');</script>";
    } else {
        echo "<script>Message2('$header','ABSEN.php?mnu=presensi',' Proses Absensi Gagal Diproses...');</script>";
    }
}
?>
```

Gambar 3. 59 Aplikasi Absensi IP Camera

Pada gambar diatas merupakan kode untuk melakukan presensi melalui website yang terhubung dengan IP Camera. Pengambilan gambar juga disertai keterangan tanggal, waktu, dan status (masuk atau pulang).

3.5.6 Realisasi Pemrograman *Machine Learning*

Setelah melakukan pengumpulan dataset wajah, maka selanjutnya direalisasikan dalam kode python melalui Jupyter Anaconda yang bertugas untuk melatih dataset wajah serta menjalankan *image processing* saat melakukan presensi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Melakukan Uji Model

```
import os
import sys
import cv2
import keras
import tensorflow as tf
import numpy as np
import pandas as pd
import MySQLdb
import json
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import confusion_matrix, classification_report
# from keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
from tensorflow.keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
from keras.models import Sequential
from keras.layers import Conv2D, MaxPooling2D, Flatten, Dense, Dropout
from keras.utils import to_categorical
from keras.applications.vgg16 import VGG16

from sklearn.metrics import confusion_matrix, classification_report
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
```

Gambar 3. 60 Import Library

Pada gambar diatas merupakan import library yang harus di install pada perangkat di command prompt.

```
folder_path = 'C:\\xampp\\htdocs\\appAbsensi\\ypathfile\\dataset'

# Load images and Labels
images = []
labels = []
paths = []
for filename in os.listdir(folder_path):
    if filename.endswith('.jpg'):
        label = filename.split('-')[0]
        image_path = os.path.join(folder_path, filename)
        print(label, ':', image_path)

# Read image
image = cv2.imread(image_path)
gray = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)

# Detect face
face_cascade = cv2.CascadeClassifier(cv2.data.haarcascades + 'haarcascade_frontalface_default.xml')
faces = face_cascade.detectMultiScale(gray, 1.1, 4)

for (x, y, w, h) in faces:
    face = gray[y:y+h, x:x+w]
    face = cv2.resize(face, (128, 128)) # Resize to 128x128
    images.append(face)
    labels.append(label)
    paths.append(image_path)

# Convert to numpy arrays
images = np.array(images)
images = images.reshape(images.shape[0], 128, 128, 1)
images = images / 255.0 # Normalize

label_names = np.unique(labels)
label_dict = {label: idx for idx, label in enumerate(label_names)}
reverse_label_dict = {idx: label for label, idx in label_dict.items()}
```


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
# Convert Labels to one-hot encoding
labels = pd.Categorical(labels).codes
labels = to_categorical(labels)

# Check number of classes
num_classes = labels.shape[1]
print(f"Number of classes: {num_classes}")
print(reverse_label_dict)
with open('reverse_label_dict.json', 'w') as f:
    json.dump(reverse_label_dict, f)

# Split data into training and test sets
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(images, labels, test_size=0.3, random_state=42)

# Image data generator
datagen = ImageDataGenerator(rotation_range=10, zoom_range=0.1, width_shift_range=0.1, height_shift_range=0.1, horizontal_flip=True)
datagen.fit(X_train)

# Create CNN model
model = Sequential()
model.add(Conv2D(32, (3, 3), activation='relu', input_shape=(128, 128, 1)))
model.add(MaxPooling2D((2, 2)))
model.add(Conv2D(64, (3, 3), activation='relu'))
model.add(MaxPooling2D((2, 2)))
model.add(Conv2D(128, (3, 3), activation='relu'))
model.add(MaxPooling2D((2, 2)))
model.add(Flatten())
model.add(Dense(128, activation='relu'))
model.add(Dropout(0.5))
model.add(Dense(num_classes, activation='softmax'))
```

Gambar 3. 61 Mulai Melakukan Analisa

Pada gambar diatas merupakan proses untuk melakukan analisa dan membuat model menggunakan *Machine Learning CNN (Convolutional Neural Network)*. Untuk dapat dilatih format file harus jpg, file selain jpg tidak akan terbaca oleh sistem.

```
# Compile the model
model.compile(optimizer='adam', loss='categorical_crossentropy', metrics=['accuracy'])
from tensorflow.keras.models import Sequential
model.save('face_classification_model.h5')
model.save('my_model.keras', save_format='keras')

# Train the model
history = model.fit(datagen.flow(X_train, y_train, batch_size=32), epochs=300, validation_data=(X_test, y_test))

# Contah data
y_pred = model.predict(X_test)
y_pred_classes = np.argmax(y_pred, axis=1)
y_true = np.argmax(y_test, axis=1)

# Print classification report
print("Classification Report:")
print(classification_report(y_true, y_pred_classes))

print("Classification Report::")
target_names = [str(i) for i in range(num_classes)]
#print("target_names= " + str(target_names))
#print(classification_report(y_true, y_pred_classes, target_names=target_names))

# Plot accuracy and loss
plt.figure(figsize=(12, 4))
plt.subplot(1, 2, 1)
plt.plot(history.history['accuracy'], label='train accuracy')
plt.plot(history.history['val_accuracy'], label='validation accuracy')
plt.xlabel('Epoch')
plt.ylabel('Accuracy')
plt.legend()

plt.subplot(1, 2, 2)
plt.plot(history.history['loss'], label='train loss')
plt.plot(history.history['val_loss'], label='validation loss')
plt.xlabel('Epoch')
plt.ylabel('Loss')
plt.legend()
plt.show()
```

Gambar 3. 62 Training Model



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada gambar diatas merupakan proses untuk meng-*compile* model ke dalam file .h5 dan file .keras

```
# Confusion matrix
cm = confusion_matrix(y_true, y_pred_classes)
#Labels = np.unique(y_true) # Atau sesuaikan dengan Label yang relevan
labels = np.unique(np.concatenate((y_true, y_pred_classes)))
df_cm = pd.DataFrame(cm, index=labels, columns=labels)
#print(df_cm)

# Plot heatmap
plt.figure(figsize=(10, 7))
sns.heatmap(df_cm, annot=True, fmt='d', cmap='Blues', cbar=True, xticklabels=labels, yticklabels=labels)
plt.xlabel('Predicted Labels')
plt.ylabel('True Labels')
plt.title('Confusion Matrix')
plt.show()
```

Gambar 3. 63 Confusion Matrix dan Plot Heatmap

Pada gambar diatas merupakan tabel untuk menampilkan *confusion matrix* dan *plot heatmap* agar lebih mudah untuk menganalisa dan mengetahui kinerja dari proses pada model dataset

```
#Cara Load Model dari .h5
import tensorflow as tf
import numpy as np
from tensorflow.keras.models import load_model
from tensorflow.keras.backend import clear_session
clear_session()
LOAD_MODELH5 = load_model('face_classification_model.h5')
# Pastikan mode inferensi
for layer in LOAD_MODELH5.layers:
    if hasattr(layer, 'training'):
        layer.training = False
benar=0
tot=0
for image_path in paths:
    print(f"Memproses file: {image_path}")
    predicted_label, confidence, predicted_class = predict_face(image_path, LOAD_MODELH5, reverse_label_dict)
    hs=cek(image_path,predicted_label)
    print(f"Predicted Label: {predicted_label}, Confidence: {confidence}, predicted_class: {predicted_class} =>",hs)
    print('+++++')
    tot=tot+1
    if hs=='BENAR':
        benar=benar+1
print('LOADED1:',str(benar),' / ', str(tot),' #Acc:',str(benar*100/tot),' %')
```

Gambar 3. 64 Load Model File H5

Pada gambar diatas merupakan kode untuk mengconvert data wajah yang tadinya merupakan wajah asli, sehingga dimasukkan ke dalam file .h5 sehingga proses akurasi lebih baik.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
import tensorflow as tf
from tensorflow.keras.models import load_model
from tensorflow.keras.backend import clear_session
import numpy as np
#Cara Load Model dari .keras
clear_session()
LOAD_MODELKERAS = load_model('my_model.keras')
# Pastikan mode inferensi
for layer in LOAD_MODELKERAS.layers:
    if hasattr(layer, 'training'):
        layer.training = False

benar=0
tot=0
for image_path in paths:
    print(f"Memproses file: {image_path}")
    predicted_label, confidence, predicted_class = predict_face(image_path, LOAD_MODELKERAS, reverse_label_dict)
    hs=cek(image_path,predicted_label)
    print(f"Predicted Label: {predicted_label}, Confidence: {confidence}, predicted_class: {predicted_class} =>",hs)
    print('+++++')
    tot=tot+1
    if hs=='BENAR':
        benar=benar+1
print('LOADED2:',str(benar), ' / ', str(tot), '#Acc:',str(benar*100/tot),' %')
```

Gambar 3. 65 Load Model File Keras

Pada gambar diatas merupakan load model yang di convert ke dalam file .keras sehingga data wajah pada dataset memiliki akurasi yang lebih tinggi.

Menjalankan File StandbyModel

Setelah dataset berhasil dilatih oleh CNN menggunakan file .h5 dan .keras, maka selanjutnya yaitu melakukan *image processing* yang terhubung melalui IP Camera.

```
def updateDB(cursor,db,sql):
    #print(sql)
    v=0
    try:
        cursor.execute(sql)
        db.commit()
        v=1
    except:
        db.rollback()
    return v

kon=True
db = MySQLdb.connect("localhost","root","","pnj_absensi")
cursor = db.cursor()
```

Gambar 3. 66 Koneksi Database

Pada gambar diatas merupakan koneksi yang digunakan untuk menghubungkan dataset ke *database*. Pada kode diatas menggunakan database "pnj_absensi" yang dihubungkan ke localhost.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

tgl=strftime("%Y-%m-%d", gmtime()) #u waktu
jam=strftime("%H:%M:%S", gmtime()) #u waktu
jakarta_tz = pytz.timezone('Asia/Jakarta')
jakarta_time = datetime.now(jakarta_tz)
tgl = jakarta_time.strftime("%Y-%m-%d")
jam = jakarta_time.strftime("%H:%M:%S")

print(tgl, ' Jam ', jam, ' Wib')

pathme='C:\\xampp\\htdocs\\appAbsensi\\ypathfile'
while (kon):
    cursor.execute("SELECT `id`,`gambar` FROM `tb_temp` where `status`='0' order by `id` desc")
    db.commit()
    for row in cursor.fetchall():
        ID=row[0]
        gambar=row[1]
        ada=1
        image_path=pathme+'/'+gambar
        print(image_path)

        predicted_label, confidence, predicted_class = predict_face(image_path, loaded_model1, reverse_label_dict)
        catatan="Predicted Label : "+str(predicted_label)+", Predicted Class: "+str(predicted_class)+", Confidence: "+str(confidence)+"
        KODE=predicted_label
        if predicted_label is not None:
            print(f"{image_path} \n#Predicted Label Absen: {predicted_label}, Predicted Class: {predicted_class}, Confidence: {confidence}")
        else:
            KODE="Unknown"
            print("Face1 not recognized")

```

Gambar 3. 67 Image Processing

Pada gambar diatas merupakan kode yang harus selalu dijalankan sebelum memulai sistem presensi menggunakan *face recognition*. Proses presensi menggunakan *face recognition* harus dijalan di localhost XAMPP karena file wajah yang di *capture* berada di folder path XAMPP yaitu **C:\\xampp\\htdocs\\appAbsensi\\ypathfile**. Tetapi orang tua murid tetap dapat melakukan pemantauan terhadap anaknya karena notifikasi dikirimkan melalui *whatsapp* sehingga tidak perlu melakukan pemantauan anak melalui *website*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas terkait pengujian Sistem Presensi Menggunakan *Face Recognition* dan *Fingerprint* Berbasis IoT dan *Website*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui sistem kerja dan hasil dari *software* dan *hardware* yang telah dibuat. Data hasil pengujian akan dianalisa dan diidentifikasi terkait kinerja serta kelebihan dan kekurangan dari sistem tersebut. Proses pengujian pada sistem ini terbagi menjadi tiga bagian yaitu pengujian *face recognition* menggunakan IP Camera yang bertujuan untuk mendeteksi seberapa baik akurasi hasil deteksi model, pengujian sensor *fingerprint*, dan pengujian *website*. Proses pengujian *website* menggunakan karakteristik *functionality* pada standar ISO 9126 yang berfokus terhadap kesesuaian fungsi yang diharapkan pada *website* Bimba AIUEO.

1. Pelaksana : Keyzha Azahra Candra
2. Lokasi : Jakarta
3. Waktu Pelaksanaan : Agustus 2024
4. Instruktur : Mohamad Fathurahman, S.T., M.T

4.1 Pengujian *Face Recognition* menggunakan IP Camera

Pada pengujian ini akan didapatkan hasil berdasarkan deteksi akurasi yang telah dilatih apakah akan berfungsi dengan baik apabila di proses menggunakan IP Camera. Pengujian ini melibatkan dataset wajah siswa yang telah tersimpan di *database* oleh sistem, kemudian sistem mampu mengenali wajah sesuai dataset dan melakukan identifikasi wajah dengan akurasi yang tinggi. Data wajah yang telah tersimpan di *dataset* harus dilatih secara berulang kali agar sistem semakin pintar dalam mengenali dan mengidentifikasi wajah. Pengujian dilakukan selama satu hari dengan pengambilan data wajah dua orang berdasarkan jarak, mimik wajah, dan tingkat kecerahan IP Camera.

4.1.1 Deskripsi Pengujian

Pengujian *Face Recognition* menggunakan IP Camera dibagi menjadi empat bagian yaitu :



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Pengujian *face recognition* wajah anak kecil menggunakan IP Camera dengan pengaturan *brightness control* 1, *saturation control* 1, dan *contrast control* 1.
2. Pengujian *face recognition* wajah orang dewasa menggunakan IP Camera dengan pengaturan normal yaitu *brightness control* 0, *saturation control* 0, dan *contrast control* 0.
3. Pengujian *face recognition* wajah orang dewasa menggunakan IP Camera dengan pengaturan *brightness control* 1, *saturation control* 1, dan *contrast control* 1.
4. Pengujian *face recognition* wajah orang dewasa menggunakan IP Camera berdasarkan jarak dengan pengaturan *brightness control* 1, *saturation control* 1, dan *contrast control* 1.
5. Pengujian *face recognition* wajah orang dewasa menggunakan IP Camera berdasarkan mimic wajah dengan pengaturan *brightness control* 1, *saturation control* 1, dan *contrast control* 1.
6. Pengujian *face recognition* wajah model berdasarkan dataset 8 gambar dan 16 gambar
7. Pengujian *face recognition* wajah model non-dataset

Pengujian *face recognition* menggunakan IP Camera dengan pengaturan yang berbeda – beda memiliki tujuan yang diantaranya yaitu :

1. Mampu mengenali dan mengidentifikasi wajah anak kecil dikarenakan sistem presensi menggunakan *face recognition* dikhususkan untuk anak – anak.
2. Mampu mengenali dan mengidentifikasi wajah orang dewasa dengan pengaturan normal sehingga dapat memastikan performa sistem dalam kondisi default.
3. Mampu mengenali dan mengidentifikasi wajah orang dewasa dengan pengaturan *brightness*, *saturation*, dan *contrast* yang lebih tinggi untuk mengetahui pengaruh pencahayaan dan saturasi terhadap akurasi pengenalan wajah.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Mampu mengenali dan mengidentifikasi wajah orang dewasa dari berbagai jarak untuk menentukan sejauh mana efektivitas sistem dalam kondisi jarak yang berbeda.
5. Mampu mengenali dan mengidentifikasi wajah orang dewasa dengan berbagai ekspresi wajah untuk menguji keandalan sistem dalam kondisi perubahan ekspresi.
6. Mampu membandingkan akurasi wajah berdasarkan banyaknya gambar di dataset, semakin banyak gambar maka akurasi akan semakin baik
7. Mampu mengenali dan mengidentifikasi wajah non-dataset sebagai wajah tidak terdaftar atau *unknown*

4.1.2 Prosedur Pengujian

Dalam melakukan pengujian ada beberapa prosedur pengujian yang harus dilakukan dengan tahapan – tahapan berikut, di antaranya yaitu :

1. Menghubungkan adaptor dari IP Camera ke stop kontak
2. Menghubungkan IP Camera dengan *Access Point* menggunakan kabel ethernet
3. Pastikan perangkat yang digunakan terhubung ke dalam satu jaringan yang sama dengan IP Camera
4. Lakukan scan IP untuk mengetahui IP Address dari IP Camera D-Link agar dapat masuk ke halaman web bawaan dari IP Camera
5. Mengaktifkan FileZilla yang berada di XAMPP, lalu masuk ke halaman admin. Setelah itu lakukan konfigurasi *account settings* yang berada di *page general*. Selanjutnya tentukan *directories folder* yang menyimpan dataset
6. Kembali ke halaman web D-Link lalu klik **setup**, setelah itu pilih **FTP**. Masukkan data sesuai dengan *account setting* yang dilakukan di admin FileZilla. Masukkan IP yang sesuai dengan perangkat, klik bagian **overwrite** dan berikan nama **ipcam**. Setelah itu klik **save** maka otomatis IP Camera sudah terhubung dengan FileZilla dan siap melakukan *capture* kehadiran melalui *website*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

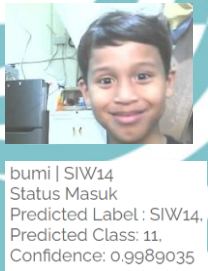
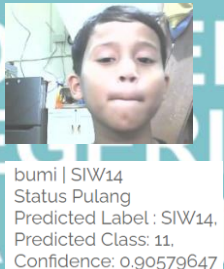
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hasil dari *capture* akan otomatis masuk ke *website* halaman presensi yang dimana akan terlihat seberapa besar akurasi dari wajah yang sudah ter-*capture*.

4.1.3 Data Hasil Pengujian

Data yang telah didapatkan dari hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi dari wajah yang sebelumnya sudah dilatih menggunakan *Machine Learning* di python. Hasil pengujian akurasi wajah ini dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Hasil Pengujian *Face Recognition*

Skenario	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
1	- Wajah anak kecil - Kecerahan 1 - Saturasi 1 - Kontras 1	Presensi masuk 	Nama : Bumi
		Presensi pulang 	Terdaftar sebagai siswa ke-14 dan berada di <i>class</i> 11 Mendapatkan tingkat akurasi 99% saat melakukan presensi masuk Mendapatkan akurasi 90% saat melakukan presensi pulang.
2	- Wajah orang dewasa - Pengaturan default	Tanpa Kacamata Presensi masuk	Tanpa Kacamata Nama : Key

Hasil : Benar



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Skenario	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
			Terdaftar sebagai siswa ke-8, berada di <i>class 5</i>
	key SIWo8 Status Masuk Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.9731045		Mendapatkan tingkat akurasi 97% saat melakukan presensi masuk
	Presensi pulang		
			
	key SIWo8 Status Pulang Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.9760754		Mendapatkan tingkat akurasi 97% saat melakukan presensi pulang
	• Dengan kacamata		
	Presensi masuk		
			
	ratu SIWo4 Status Masuk Predicted Label : SIWo4, Predicted Class: 1, Confidence: 0.9999708		Hasil : Benar
	• Dengan Kacamata		
	Presensi pulang		
			
	ratu SIWo4 Status Pulang Predicted Label : SIWo4, Predicted Class: 1, Confidence: 0.9991171		Nama : Ratu
			Terdaftar sebagai siswa ke-4, berada di <i>class 1</i>
			Mendapatkan tingkat akurasi 99% saat melakukan presensi masuk



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Skenario	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
			Mendapatkan tingkat akurasi 99% saat melakukan presensi pulang
			Hasil : Salah Nama : Key
3	- Wajah orang dewasa - Kecerahan 1 - Saturasi 1 - Kontras 1	Presensi masuk  key SIWo8 Status Masuk Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.8402517 Presensi pulang  key SIWo8 Status Pulang Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.8146631	Terdaftar sebagai siswa ke-8 dan berada di <i>class 5</i> Mendapatkan tingkat akurasi 84% saat melakukan presensi masuk Mendapatkan akurasi 81% saat melakukan presensi pulang.
4	- Wajah orang dewasa - Kecerahan 1 - Saturasi 1 - Kontras 1 - Jarak	Jarak jauh  aira SIW13 Status Masuk Predicted Label : SIW13, Predicted Class: 10, Confidence: 0.57464105 Jarak sedang	Hasil : Benar • Jarak jauh Nama : Aira Terdaftar sebagai siswa ke-13 dan berada di <i>class 10</i>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Skenario	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
			Mendapatkan tingkat akurasi 57%
	Jarak dekat		Hasil : Salah
			• Jarak sedang
			Nama : Key
			Terdaftar sebagai siswa ke-8 dan berada di <i>class</i> 5
			Mendapatkan tingkat akurasi 84%
			Hasil : Benar
			• Jarak dekat
			Nama : Key
			Terdaftar sebagai siswa ke-8 dan berada di <i>class</i> 5
			Mendapatkan tingkat akurasi 97%
			Hasil : Benar



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Skenario	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
5	- Wajah orang dewasa - Kecerahan 1 - Saturasi 1 - Kontras 1 - Mimik wajah	Mimik Wajah : Senyum  key SIWo8 Status Masuk Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.985567 Mimik Wajah : Unjuk Gigi  key SIWo8 Status Masuk Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.69439465 Mimik Wajah : Tidak Senyum  key SIWo8 Status Pulang Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.9588159 Mimik Wajah : Senyum Lebar  key SIWo8 Status Masuk Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.91087306	Nama : Key Terdaftar sebagai siswa ke-8 dan berada di <i>class</i> 5 - Senyum - Unjuk Gigi - Tidak Senyum - Senyum Lebar Mendapatkan tingkat akurasi 98% Mendapatkan tingkat akurasi 69% Mendapatkan tingkat akurasi 95% Mendapatkan tingkat akurasi 91% Hasil : Semua Benar



Tabel 4. 2 Pengujian Dataset

Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
1	- Nama : Ratu - Siswa : 04 - Total dataset : 8	 ratu SIW04 Status Masuk Predicted Label : SIW04, Predicted Class: 1, Confidence: 0.9998522  ratu SIW04 Status Masuk Predicted Label : SIW04, Predicted Class: 1, Confidence: 0.99912626  ratu SIW04 Status Pulang Predicted Label : SIW04, Predicted Class: 1, Confidence: 0.99997973  key SIW08 Status Masuk Predicted Label : SIW08, Predicted Class: 5, Confidence: 0.8261177 	Wajah yang terdeteksi sebagai zalikhah : $3/5 \times 100\% = 60\%$ Error = 40%

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
2	- Nama : Zalikhah - Siswa : 05 - Total dataset : 8	key SIWo8 Status Masuk Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.7669077  zalikhah SIWo5 Status Masuk Predicted Label : SIWo5, Predicted Class: 2, Confidence: 0.99865794  zalikhah SIWo5 Status Pulang Predicted Label : SIWo5, Predicted Class: 2, Confidence: 0.99822766  zalikhah SIWo5 Status Pulang Predicted Label : SIWo5, Predicted Class: 2, Confidence: 0.99816436  zalikhah SIWo5 Status Masuk Predicted Label : SIWo5, Predicted Class: 2, Confidence: 0.98456895	Wajah yang terdeteksi sebagai zalikhah : $4/5 \times 100\% = 80\%$ Error = 20%



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
3	- Nama : Ilham - Siswa : 07 - Total dataset : 16	 key SIWo8 Status Pulang Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.54242086	
		TOTAL RATA-RATA	Akurasi = 70%
			Error = 30%
			Wajah yang terdeteksi sebagai ilham :
			$5/5 \times 100\% = 100\%$
		 ilham SIWo7 Status Masuk Predicted Label : SIWo7, Predicted Class: 4, Confidence: 0.9918726	Error = 0%
		 ilham SIWo7 Status Masuk Predicted Label : SIWo7, Predicted Class: 4, Confidence: 0.9982633	
		 ilham SIWo7 Status Masuk Predicted Label : SIWo7, Predicted Class: 4, Confidence: 0.9979631	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
4	- Nama : Key - Siswa : 08 - Total dataset : 16	 ilham SIWo7 Status Masuk Predicted Label : SIWo7, Predicted Class: 4, Confidence: 0.9967602	Wajah yang terdeteksi sebagai key : $5/5 \times 100\% = 100\%$ Error = 0%
		 ilham SIWo7 Status Masuk Predicted Label : SIWo7, Predicted Class: 4, Confidence: 0.99932444	
		 key SIWo8 Status Masuk Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.8261177	
		 key SIWo8 Status Masuk Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.6702496	
		 key SIWo8 Status Masuk Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.9622892	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

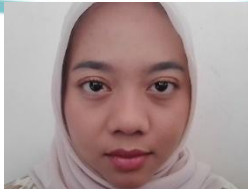
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
		 key SIWo8 Status Pulang Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.87649083	
		 key SIWo8 Status Masuk Predicted Label : SIWo8, Predicted Class: 5, Confidence: 0.9255237	
Total Rata-Rata			Akurasi = 100% Error = 0%

Tabel 4. 3 Pengujian Non-Dataset

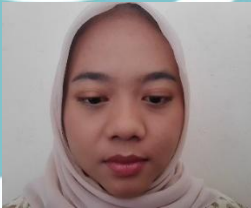
Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
1	Nama : Viranti	 - Unknown Status Pulang Predicted Label : None, Predicted Class: -1, Confidence: 0.0  - Unknown Status Pulang Predicted Label : None, Predicted Class: -1, Confidence: 0.0	Wajah yang terdeteksi sebagai unknown : $4/5 \times 100\% = 80\%$ Error = 20%



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
2	• Nama : Nova		
		- Unknown Status Pulang Predicted Label : None, Predicted Class: -1, Confidence: 0.0	
			
		zalikhah SIW05 Status Masuk Predicted Label : SIW05, Predicted Class: 2, Confidence: 0.9070405	
			
		- Unknown Status Pulang Predicted Label : None, Predicted Class: -1, Confidence: 0.0	
			
		- Unknown Status Pulang Predicted Label : None, Predicted Class: -1, Confidence: 0.0	
			

Wajah yang terdeteksi
sebagai unknown :
 $4/5 \times 100\% = 80\%$
Error = 20%



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
		- Unknown Status Pulang Predicted Label : None, Predicted Class: -1, Confidence: 0.0  - Unknown Status Pulang Predicted Label : None, Predicted Class: -1, Confidence: 0.0  ratu SIWo4 Status Pulang Predicted Label : SIWo4, Predicted Class: 1, Confidence: 0.4253484  - Unknown Status Pulang Predicted Label : None, Predicted Class: -1, Confidence: 0.0	
Total rata-rata			Akurasi = 80% Error = 20%

4.1.4 Analisa Data

Hasil pengujian *face recognition* menggunakan IP Camera dengan metode *Machine Learning* yaitu CNN (*Convolutional Neural Network*) menunjukkan bahwa deteksi wajah cukup akurat apabila memenuhi syarat saat melakukan presensi wajah yaitu pencahayaan yang cukup, jarak yang



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ideal, dan kemiripan wajah dengan dataset. Pada pengujian terdapat lima skenario diantaranya yang pertama dilakukan pengujian untuk wajah anak kecil dengan kecerahan 1, saturasi 1, dan kontras 1. Hasil deteksi wajah menggunakan IP *Camera* menunjukkan bahwa anak bernama Bumi terdeteksi dengan baik yang mendapatkan hasil akurasi 99% saat melakukan presensi masuk dan 90% saat melakukan presensi pulang.

Pada pengujian dengan skenario dua yaitu wajah orang dewasa dengan perbandingan penggunaan aksesoris di wajah dan pengaturan pencahayaan default atau 0 (nol). Hasil deteksi wajah menggunakan IP *Camera* pada pengujian terhadap Keyzha tanpa kacamata mendapatkan akurasi 97% pada presensi masuk dan pulang. Sedangkan pada pengujian dengan menggunakan kacamata tidak terdeteksi secara baik dan benar karena wajah terdeteksi sebagai orang lain yaitu Ratu. Hal ini disebabkan oleh kemiripan dataset yang mana Ratu menggunakan kacamata saat melakukan pengambilan dataset wajah.

Pada pengujian dengan skenario tiga yaitu wajah orang dewasa dengan penggunaan aksesoris yaitu kacamata yang sebelumnya gagal untuk dideteksi oleh *Machine Learning* dengan kecerahan 1, saturasi 1, dan kontras 1. Hasil deteksi wajah Keyzha menggunakan kacamata tetapi dengan pengaturan kamera yang berbeda dari sebelumnya yaitu default menunjukkan bahwa wajah dapat terdeteksi dengan baik dan benar tetapi akurasi yang didapatkan yaitu 84% saat melakukan presensi masuk dan 81% saat melakukan presensi pulang.

Pada pengujian dengan skenario empat yaitu wajah orang dewasa dengan perbandingan jarak pada saat melakukan presensi. Hasil deteksi wajah menggunakan IP *Camera* pada pengujian terhadap Keyzha dengan jarak jauh tidak terdeteksi dengan baik dan benar melainkan terdeteksi sebagai orang lain yaitu Aira dengan akurasi 57%. Pengujian dengan jarak sedang mendapatkan hasil yang cukup baik yaitu terdeteksi sebagai Keyzha dengan tingkat akurasi 84%. Pengujian dengan jarak dekat mendapatkan hasil yang baik yaitu terdeteksi sebagai Keyzha dengan akurasi 97%.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada pengujian dengan skenario lima yaitu wajah orang dewasa dengan berbagai ekspresi wajah diantaranya yaitu senyum, unjuk gigi, tidak senyum, dan senyum lebar. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa wajah Keyzha berhasil terdeteksi secara baik dan benar dengan berbagai macam mimik wajah. Tetapi tingkat akurasi pada mimik wajah unjuk gigi hanya sekitar 69% dibandingkan dengan mimik wajah yang lain yaitu 91%-98%.

Berdasarkan tabel pengujian wajah di atas, kita dapat melakukan analisis terhadap dua kelompok dataset yang berbeda, yaitu dataset dengan total 8 data dan dataset dengan total 16 data. Pada kelompok dataset pertama yang terdiri dari 8 data, akurasi deteksi wajah untuk siswa Ratu (Siswa 04) dan Zalikhah (Siswa 05) menunjukkan hasil yang bervariasi. Ratu memiliki tingkat akurasi sebesar 60% dengan tingkat kesalahan (error) sebesar 40%. Di sisi lain, Zalikhah memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi, yaitu 80%, dengan error sebesar 20%. Secara keseluruhan, rata-rata akurasi pada dataset ini adalah 70%, dengan tingkat kesalahan sebesar 30%. Sementara itu, pada kelompok dataset kedua yang terdiri dari 16 data, hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Untuk siswa Ilham (Siswa 07) dan Key (Siswa 08), keduanya memiliki akurasi deteksi wajah yang sempurna, yaitu 100%, tanpa kesalahan sama sekali. Ini menunjukkan bahwa dengan jumlah dataset yang lebih besar, sistem deteksi wajah mampu bekerja dengan lebih baik dan akurat. Secara keseluruhan, kelompok dataset dengan 16 data menunjukkan rata-rata akurasi sebesar 100% tanpa adanya error. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa jumlah data yang lebih besar (16 data) memberikan hasil deteksi wajah yang lebih akurat dibandingkan dengan dataset yang lebih kecil (8 data). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan jumlah data dapat meningkatkan performa dan keandalan sistem deteksi wajah.

Berdasarkan hasil deteksi wajah untuk kategori "non dataset," di mana wajah-wajah yang diuji tidak ada dalam database, kita melihat bahwa kedua subjek, Viranti dan Nova, masing-masing menunjukkan hasil deteksi yang konsisten. Untuk wajah Viranti, deteksi wajah sebagai "unknown" terjadi sebanyak 4 dari 5 kali, yang menghasilkan tingkat akurasi sebesar 80% dan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

tingkat kesalahan (error) sebesar 20%. Hasil yang sama juga terlihat pada wajah Nova, dengan deteksi sebagai "unknown" sebanyak 4 dari 5 kali, memberikan akurasi 80% dan error 20%.

Secara keseluruhan, rata-rata akurasi untuk deteksi wajah yang tidak ada dalam dataset ini adalah 80%, dengan tingkat kesalahan sebesar 20%. Ini menunjukkan bahwa sistem deteksi wajah mampu mengenali wajah yang tidak dikenal dengan cukup baik, meskipun masih ada margin kesalahan yang relatif kecil. Hal ini penting karena menunjukkan bahwa sistem memiliki kemampuan untuk membedakan wajah-wajah yang tidak terdapat dalam database, namun tetap perlu peningkatan untuk mengurangi tingkat kesalahan lebih lanjut.

Berdasarkan pengujian, maka didapatkan hasil rata-rata perhitungan akurasi yaitu :

1. Dataset 8 gambar

Rata-rata akurasi: 70%

2. Dataset 16 data:

Rata-rata akurasi: 100%

3. Non Dataset (Wajah Unknown):

Rata-rata akurasi: 80%

Hitung total rata-rata akurasi :

$$\text{Akurasi Total} = (70\% + 100\% + 80\%) / 3 = 250 / 3 = 83.33\%$$

Dengan demikian, total akurasi dari sistem presensi berbasis face recognition yang telah diuji adalah 83.33%.

4.2 Pengujian Sidik Jari menggunakan sensor *Fingerprint R307*

Pada pengujian ini akan didapatkan hasil berupa deteksi sidik jari yang telah didaftarkan melalui Arduino dengan keterangan yaitu ID-*Finger*. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sidik jari yang telah didaftarkan akan berfungsi dengan baik apabila di proses menggunakan *Fingerprint R307* sehingga datanya dapat langsung terkirim dan kemudian ditampilkan di *website*. Pengujian dilakukan selama satu hari dengan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pengambilan data sidik jari dua orang berdasarkan sidik jari yang baik dan yang kurang baik.

4.2.1 Deskripsi Pengujian

Pengujian sidik jari menggunakan sensor *Fingerprint* R307 dibagi menjadi dua bagian yaitu :

1. Pengujian sidik jari dalam keadaan yang baik atau tidak mengalami luka pada ujung jari
2. Pengujian sidik jari dalam keadaan yang buruk atau sudah tidak terbaca karena mengalami luka di ujung jari

Pengujian sensor sidik jari menggunakan sensor *Fingerprint* R307 memiliki tujuan yang diantaranya yaitu :

1. Mampu mengenali dan mengidentifikasi sidik jari dalam kondisi yang baik untuk memastikan performa optimal dari sensor *Fingerprint* R307.
2. Mampu mengenali dan mengidentifikasi sidik jari dalam kondisi yang buruk, seperti saat mengalami luka, untuk menilai keandalan dan ketahanan sensor terhadap kondisi ekstrem.

4.2.2 Prosedur Pengujian

Dalam melakukan pengujian ada beberapa prosedur pengujian yang harus dilakukan dengan tahapan – tahapan berikut, di antaranya yaitu :

1. Menghubungkan sensor *Fingerprint* R307, tombol *enrollment*, dan LCD ke ESP32
2. Membuka serial monitor untuk melakukan registrasi awal
3. Menekan tombol *enrollment* yang berwarna merah pada alat
4. Menginput ID-*Finger* yang ingin di daftarkan pada serial monitor
5. Menempelkan jari yang ingin didaftarkan ke sensor *Fingerprint* R307
6. Lepaskan jari saat sudah melakukan *enrollment* yang pertama, lalu tempelkan kembali untuk melakukan validasi data
7. Jari yang sudah berhasil didaftarkan melalui serial monitor akan didaftarkan ulang pada *website* di bagian pengguna dengan menginput ID-*Finger* yang sama dengan yang sudah didaftarkan sebelumnya



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

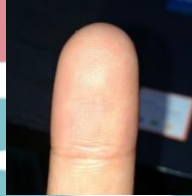
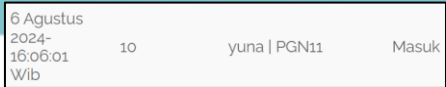
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Hasil data sidik jari akan terkirim secara *real-time* ke *website*

4.2.3 Data Hasil Pengujian *Fingerprint* R307

Data yang telah didapatkan dari hasil pengujian tingkat keberhasilan dalam melakukan *enrollment* sidik jari pada sensor *Fingerprint* R307 berdasarkan perbedaan dalam kualitas jari yang baik dan kurang baik. Hasil pengujian sidik jari ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian *Fingerprint*

Skenario	Deskripsi	Gambar Pengujian	Keterangan
1	Pengujian sidik jari dalam keadaan yang baik atau tidak mengalami luka pada ujung jari	Keadaan Sidik Jari  Saat Melakukan Enrollment <pre> 16:04:12.574 -> Image taken 16:04:12.905 -> Image converted 16:04:12.951 -> Remove finger 16:04:15.445 -> ID 10 16:04:15.492 -> Place same finger again 16:04:15.680 ->Image taken 16:04:17.756 -> Image converted 16:04:17.756 -> Creating model for #10 16:04:17.803 -> Prints matched! 16:04:19.834 -> ID 10 16:04:20.023 -> Stored! </pre> Tampilan di website 	Keadaan sidik jari yang terlihat pada gambar masih dalam keadaan yang baik atau sidik jari tidak rusak karena adanya luka, sehingga saat melakukan proses <i>enrollment</i> dapat dilakukan dengan baik dan tersimpan dengan keterangan ID- <i>Finger</i> yaitu 10.

Apabila data sudah terdaftar maka sistem kehadiran dapat dilihat di *website* secara *real-time*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Skenario	Deskripsi	Gambar Pengujian	Keterangan
2	Pengujian sidik jari dalam keadaan yang buruk atau sudah tidak terbaca karena mengalami luka di ujung jari	Keadaan Sidik Jari  Saat Melakukan Enrollment <pre> 21:49:20.920 -> Image taken 21:49:21.207 -> Image converted 21:49:21.207 -> Remove finger 21:49:23.405 -> ID 11 21:49:23.405 -> Place same finger again 21:49:23.593 ->Image taken 21:49:26.423 -> Image converted 21:49:26.423 -> Creating model for #11 21:49:26.470 -> Fingerprints did not match </pre>	Keadaan sidik jari yang terlihat pada gambar sudah dalam keadaan yang rusak karena terdapat luka persis di sidik jari tersebut, sehingga saat melakukan proses <i>enrollment</i> gagal karena sidik jari tidak terdeteksi saat validasi akhir. Karena proses <i>enrollment</i> gagal, maka sidik jari tidak dapat didaftarkan di <i>website</i> karena tidak valid

4.2.4 Analisa Data

Hasil pengujian deteksi sidik jari dengan sensor *Fingerprint* R307 menunjukkan bahwa sensor dapat mendeteksi dengan baik dan benar apabila kondisi sidik jari dalam keadaan yang baik. Apabila keadaan sidik jari rusak maka sensor tidak dapat mendeteksi dan tidak dapat melakukan *enrollment* pada sensor *Fingerprint* R307.

Pada pengujian pertama yaitu menggunakan sidik jari dalam keadaan yang baik dan tidak memiliki luka mendapatkan hasil yaitu sidik jari dapat terdeteksi dan dapat didaftarkan dengan *ID-Finger* sehingga sudah bisa



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

terhubung ke *website*. Sedangkan pada pengujian yang kedua yaitu menggunakan sidik jari dalam keadaan yang tidak baik atau memiliki luka bakar mendapatkan hasil yaitu sidik jari tidak dapat terdeteksi dengan baik dan tidak dapat didaftarkan sehingga tidak dapat terhubung dengan *website*.

4.3 Pengujian Website

Pada proses pengujian *website* terdapat berbagai hal yang harus diuji seperti fungsi utama dari *website* yaitu sistem presensi menggunakan *Face Recognition* dan *Fingerprint*. Pengujian dilakukan bertujuan untuk memastikan apakah sistem presensi dapat terhubung dan memenuhi kebutuhan sesuai dengan kebutuhan user. Adapun pelaksanaan pengujian *website* ini dilakukan sebagai berikut :

4.3.1 Deskripsi Pengujian

Pengujian *website* ini dirancang untuk melihat kesesuaian fungsi dari sistem yang sudah di rancang. Deskripsi pengujian mencakup :

1. Pengujian sistem presensi murid dengan *Face Recognition* menggunakan IP Camera
2. Pengujian sistem presensi karyawan dan guru dengan sensor *Fingerprint* R307
3. Pengujian *website* sebagai media pembelajaran, sistem administrasi sekolah, dan rekapitulasi presensi.

4.3.2 Prosedur Pengujian

Pada pengujian *website* terdapat beberapa tahapan prosedur pengujian yaitu sebagai berikut :

- a) Menyiapkan perangkat untuk pengujian seperti laptop dan alat sistem presensi
- b) Memastikan konektivitas di satu jaringan yang sama antara laptop, *fingerprint*, dan IP Camera
- c) Melakukan presensi menggunakan *Face Recognition* melalui *website* dan memastikan data rekapitulasi masuk ke *website*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

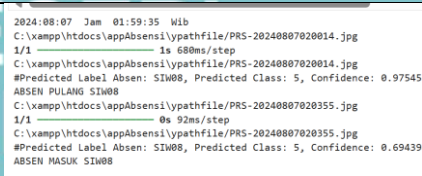
- d) Melakukan presensi menggunakan *Fingerprint* R307 dan memastikan data rekapitulasi masuk ke *website*
- e) Mengirimkan notifikasi presensi murid ke orang tua melalui aplikasi *whatsapp*
- f) Membuka halaman web yang terkait dengan media pembelajaran dan sistem administrasi

4.3.3 Data Hasil Pengujian

Data yang diperoleh pada *website* menunjukkan fungsionalitas dalam merealisasikan suatu rancangan pada sistem presensi menggunakan *Face Recognition* dan *Fingerprint* R307. Selain itu pengujian ini juga menampilkan hasil terkait fungsi *website* dalam media belajar, sistem administrasi, dan rekapitulasi presensi. Hasil pengujian ini mencakup analisis dari beberapa aspek penting yang diukur selama pengujian. Data hasil pengujian yang telah dilakukan mengenai fungsionalitas *website* dapat dilihat pada Tabel 4.3

4.3.3.1 Pengujian Sistem Presensi Menggunakan *Face Recognition*

Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Sistem Presensi Menggunakan *Face Recognition*
IP Camera

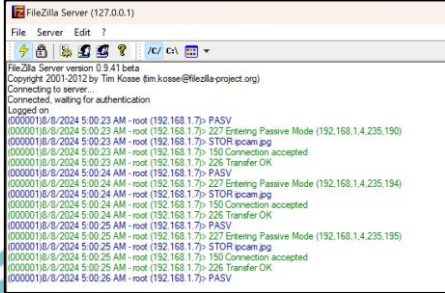
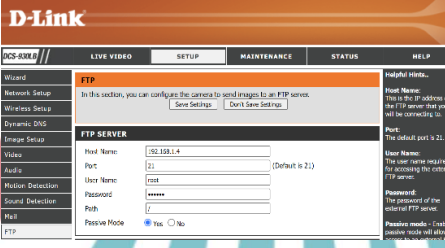
Nomor	Deskripsi	Gambar Pengujian	Keterangan
1	Memastikan file StandbyModel.ipynb pada python Anaconda sudah berjalan	 <pre> 2024-08-07 Jam 01:59:35 Wlb C:\xampp\htdocs\appAbsensi\pathfile\PR5-20240807020014.jpg 1/1 ----- 1s 680ms/step C:\xampp\htdocs\appAbsensi\pathfile\PR5-20240807020014.jpg #Predicted Label Absen: SIW08, Predicted Class: 5, Confidence: 0.97545 ABSEN PULANG SIW08 C:\xampp\htdocs\appAbsensi\pathfile\PR5-20240807020355.jpg 1/1 ----- 0s 92ms/step C:\xampp\htdocs\appAbsensi\pathfile\PR5-20240807020355.jpg #Predicted Label Absen: SIW08, Predicted Class: 5, Confidence: 0.69439 ABSEN MASUK SIW08 </pre>	File python harus selalu <i>stand by</i> agar proses pendeteksian wajah yang tersimpan di <i>database</i> dapat dijalankan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Nomor	Deskripsi	Gambar Pengujian	Keterangan
2	Memastikan IP <i>Camera</i> sudah terhubung ke <i>website</i> menggunakan FileZilla	 	IP <i>Camera</i> dapat terhubung dengan <i>website</i> apabila FileZilla di XAMPP sudah terkoneksi dan di <i>setting</i> pada bagian FTP di lama web IP <i>Camera</i> D-Link
3	Melakukan absensi wajah menggunakan IP <i>Camera</i> melalui <i>website</i>		Jika sudah terhubung maka dapat langsung melakukan presensi di <i>website</i> yaitu absensi.php
4	Memastikan bahwa presensi berhasil dan wajah terdeteksi	 bumi SIW14 Status Masuk Predicted Label : SIW14. Predicted Class: 11. Confidence: 0.9989035 5 Agustus 2024-20:41:59 Wib	Sistem presensi dapat dikatakan berhasil apabila data wajah sudah terdeteksi oleh python dan diolah serta dikirimkan datanya melalui <i>website</i>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Nomor	Deskripsi	Gambar Pengujian	Keterangan
5	Memastikan notifikasi presensi termurid terkirim ke orang tua murid melalui <i>whatsapp</i>		Notifikasi otomatis terkirim ke nomor telepon wali murid yang bersangkutan

Analisa Data

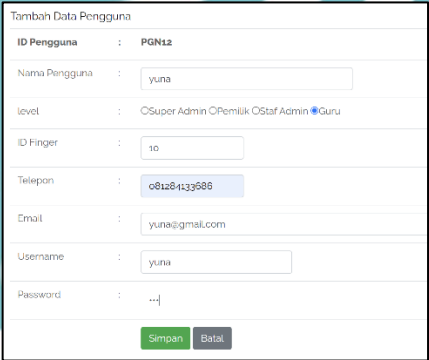
Hasil pengujian menggunakan IP *Camera* yang terhubung langsung ke *website* dan dilakukan pada *website* yaitu aplikasi presensi siswa menunjukkan bahwa sistem presensi menggunakan *face recognition* berjalan dengan baik dan benar apabila tingkat akurasi dari *dataset* model yang digunakan menunjukkan hasil yang tinggi.

Sistem presensi menggunakan *face recognition* dilakukan pada jaringan lokal atau localhost karena pada proses *Machine Learning* menggunakan CNN di Jupyter Anaconda yang mengambil dataset dari file XAMPP dan hasil dari *capture* presensi juga berada di folder XAMPP sehingga tidak memungkinkan untuk dilakukan hosting pada sistem ini. Tetapi, hasil dari presensi yang dilakukan anak murid memiliki *output* yaitu suatu pesan kehadiran yang dikirimkan ke *whatsapp* orang tua murid, sehingga lebih memudahkan dalam melakukan pemantauan via *mobile*.



4.3.3.2 Pengujian Presensi Menggunakan *Fingerprint R307*

Tabel 4. 6 Data Hasil Pengujian Sistem Presensi Menggunakan *Fingerprint R307*

Nomor	Deskripsi	Gambar Pengujian	Keterangan
1	Melakukan registrasi awal		Untuk melakukan registrasi awal harus menekan <i>pushbutton</i> lalu membuka serial monitor. Setelah itu masukkan id finger yang diinginkan pada bagian atas serial monitor.
2	Mendaftarkan ID- <i>finger</i> pada <i>website</i> oleh admin di bagian pengguna		Saat mendaftarkan pengguna di <i>website</i> , id yang digunakan harus sesuai dengan yang sudah didaftarkan pada sensor <i>fingerprint R307</i>
3	Melakukan presensi dengan <i>fingerprint</i> pada jari yang sudah didaftarkan		Tempelkan jari pada sensor <i>fingerprint</i> untuk melakukan presensi masuk dan pulang



Hak Cipta :

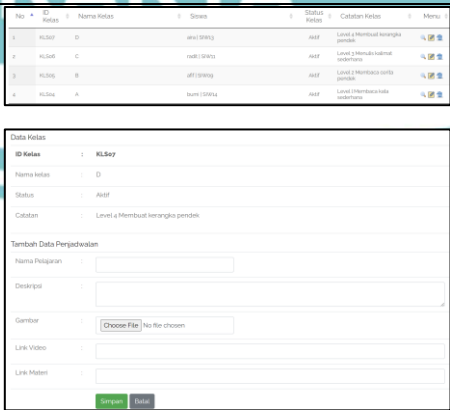
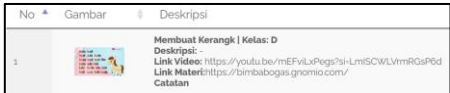
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Nomor	Deskripsi	Gambar Pengujian	Keterangan
4	Pastikan presensi menggunakan <i>fingerprint</i> berhasil dan dapat dilihat melalui <i>website</i>		Jika presensi sudah dapat dilihat di <i>website</i> maka artinya id <i>finger</i> berhasil didaftarkan dan presensi berhasil dilakukan

Analisa Data

Hasil pengujian perangkat menggunakan *Fingerprint* R307 menunjukkan bahwa sensor *fingerprint* dapat bekerja dengan baik dan benar. Sehingga hasil sistem presensi menggunakan *fingerprint* dapat terhubung secara langsung ke *website* apabila id *finger* yang digunakan adalah sama. Jika id finger yang digunakan berbeda dengan yang didaftarkan pada serial monitor, maka sistem presensi tidak akan berjalan dengan baik.

4.3.3.3 Pengujian *website* sebagai media pembelajaran dan sistem administrasi

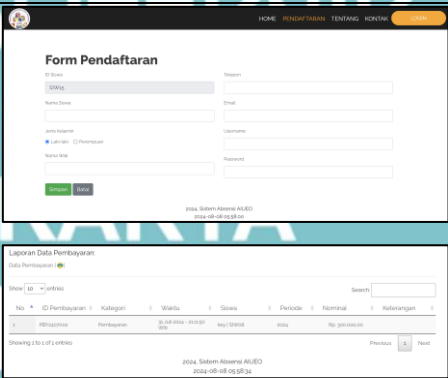
Nomor	Deskripsi	Gambar Pengujian	Keterangan
1	Media Pembelajaran		Pada gambar-1 menunjukkan bahwa anak murid memilih level untuk pembelajaran di Bimba AIUEO
			Pada gambar ke-2 admin dapat



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Nomor	Deskripsi	Gambar Pengujian	Keterangan
			menginput materi sesuai dengan kelas yang dipilih Pada gambar ke-3 terdapat link sesuai dengan yang diisi oleh admin Pada gambar ke-4 terdapat e-learning bimba dari url bimbabogas.gnomio.com
2	Sistem Administrasi		Pada Gambar-1 terdapat form pendaftaran untuk murid baru Pada Gambar-2 terdapat laporan pembayaran SPP bulanan di Bimba AIUEO Cibinong



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Analisa Data

Hasil pengujian *website* untuk media pembelajaran dan sistem administrasi menunjukkan bahwa *website* dapat berfungsi secara baik dan benar, sehingga rancangan yang sudah dibuat dapat terealisasi dengan baik. Pada media pembelajaran terdapat fitur *e-learning* menggunakan *platform* moodle yang berisikan tentang pembelajaran sesuai dengan level pembelajaran yang dipilih oleh orang tua dan anak. Pada fitur pembayaran dapat memudahkan orang tua murid dalam melihat rekapitulasi keuangan SPP yang sudah dibayarkan.

