

Implementasi Sistem Presensi Face Recognition dan Fingerprint Berbasis IoT dan Website di Bimba AIUEO Cibinong

Mohamad Fathurahman¹, Keyzha Azahra Candra²

¹Politeknik Negeri Jakarta; Universitas Indonesia, Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kukusan, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat 16425; (021) 7270036

²Politeknik Negeri Jakarta; Universitas Indonesia, Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy, Kukusan, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat 16425; (021) 7270036

Received: xxxx-xx-xx

Accepted: xx-xx-xx

Keywords:

CNN;

Face Recognition;

Fingerprint R307;

Sistem Presensi;

ESP32;

Correspondent Email:

xxxxxxxxxx@xxxx.xxx

Abstrak. Sistem presensi di Bimba AIUEO Cibinong masih dilakukan secara manual. Oleh karena itu, pemanfaatan sistem presensi yang mengintegrasikan Face Recognition dan Fingerprint mengusulkan solusi teknologi untuk meningkatkan sistem presensi di sekolah. Sistem presensi menggunakan wajah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pencahayaan, jarak, kemiripan model, dan mimik wajah. Sistem presensi menggunakan fingerprint dipengaruhi oleh keadaan sidik jari, apabila sidik jari tidak terdeteksi maka bisa dilakukan pendaftaran dengan sidik jari yang lainnya. Hasil presensi akan dikirimkan melalui Whatsapp berupa notifikasi kehadiran anak, sehingga memberikan kemudahan bagi orang tua untuk memantau kehadiran anaknya. Sistem presensi Face Recognition memanfaatkan teknologi machine learning dengan metode CNN yang terhubung ke IP Camera dengan Access Point sebagai konektivitas jaringan internet, sedangkan sistem presensi menggunakan sidik jari menggunakan Fingerprint R307 yang memanfaatkan metode HTTP dan konektivitas ESP32. Data hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem presensi berbasis face recognition mendapatkan nilai akurasi sebesar 83,33% menggunakan metode machine learning CNN dan sistem presensi menggunakan fingerprint dapat terdeteksi sesuai dengan sidik jari yang terdaftar. Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan, maka sistem presensi dapat diimplementasikan di Bimba AIUEO Cibinong.

Abstract. The attendance system at Bimba AIUEO Cibinong is still done manually. Therefore, the use of a attendance system that integrates Face Recognition and Fingerprint proposes a technological solution to improve the attendance system in schools. The presence system using faces is influenced by several factors, namely lighting, distance, model similarity, and facial expressions. The attendance system using fingerprints is influenced by the condition of the fingerprints, if the fingerprints are not detected then registration can be carried out using another fingerprint. The attendance results will be sent via Whatsapp in the form of a notification of the child's presence, making it easier for parents to monitor their child's attendance. The Face Recognition presence system utilizes machine learning technology with the CNN method which is connected to an IP Camera with an Access Point as internet network connectivity, while the presence system uses fingerprints using the Fingerprint R307 which utilizes the HTTP method and ESP32 connectivity. Test data shows that the presence system based on face recognition gets an accuracy value of 83.33% using the CNN machine learning method and the presence system using fingerprints can be detected according to the registered fingerprints. Based on the results of the tests that have been carried out, the presence system can be implemented at Bimba AIUEO Cibinong.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) adalah jenjang pendidikan yang penting untuk mempersiapkan anak sebelum memasuki pendidikan dasar, dengan memberikan pembinaan sejak lahir hingga usia enam tahun. PAUD berperan penting dalam mendukung perkembangan fisik dan mental anak [1]. Pendidikan dini ini bertujuan untuk membentuk anak Indonesia yang berkualitas serta mengurangi angka putus sekolah akibat ketidaksiapan anak dalam belajar di sekolah [2]. Anak usia dini mencakup kelompok usia seperti bayi (0-1 tahun), balita (2-3 tahun), kelompok bermain (4-6 tahun), dan kelas awal sekolah dasar (6-12 tahun) [3]. Namun, masih banyak orang tua yang kurang tertarik menyekolahkan anak di usia dini, meskipun minat mereka sangat mempengaruhi masa depan anak [4]. Bimba AIUEO Cibinong adalah salah satu lembaga PAUD yang belum mengadopsi teknologi dalam sistem presensi dan pembelajarannya. Hal ini bisa menjadi salah satu faktor rendahnya minat orang tua untuk menyekolahkan anak mereka di Bimba AIUEO Cibinong. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT), seperti sistem presensi anak dan karyawan menggunakan Face Recognition dan Fingerprint, yang terkonfigurasi melalui website dan dapat dipantau secara real-time oleh orang tua. Sistem ini juga akan memberikan notifikasi kehadiran murid kepada orang tua melalui aplikasi WhatsApp, sehingga memudahkan mereka dalam memantau kehadiran anak.

Penelitian sebelumnya oleh Azizah Azzahra telah merancang sistem presensi untuk memantau kehadiran secara real-time menggunakan Face Recognition dengan metode SSD (Single Shot Multibox Detector) di SMK Negeri 53 Jakarta pada tahun 2023. Penelitian ini menggunakan algoritma yang mendeteksi objek dalam bentuk citra, sehingga kamera dapat menangkap dan mendeteksi wajah secara real-time [5]. Namun, penggunaan kamera pada perangkat seperti laptop dan gadget untuk presensi kurang efektif jika diterapkan pada anak-anak berusia 3-6 tahun. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk menciptakan sistem kehadiran real-time dengan

menghadirkan sistem presensi menggunakan Face Recognition dan Fingerprint dalam bentuk prototipe. Sistem ini akan menggunakan IP Camera untuk mendeteksi wajah murid dan Fingerprint R307 untuk mendeteksi sidik jari karyawan.

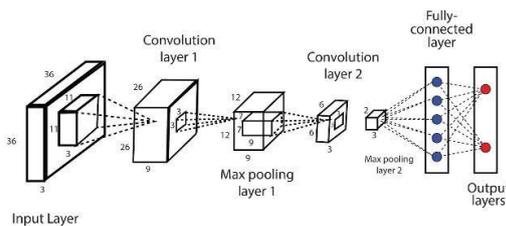
Tujuan dari pengembangan ini meliputi merancang dan membuat sistem Face Recognition dan Fingerprint sebagai sistem presensi yang terkonfigurasi melalui website di Bimba AIUEO, serta memberikan notifikasi kehadiran murid kepada orang tua melalui aplikasi WhatsApp, sehingga memudahkan orang tua dalam memantau kehadiran anak. Selain itu, pengembangan ini juga bertujuan untuk membuat dan merancang sistem machine learning berbasis CNN (Convolutional Neural Network) untuk mengimplementasikan sistem presensi menggunakan Face Recognition, serta merancang model dan mencapai akurasi yang baik pada sistem Face Recognition dengan menggunakan metode CNN. Dengan implementasi ini, diharapkan Bimba AIUEO Cibinong dapat meningkatkan minat orang tua untuk menyekolahkan anak-anak mereka di usia dini, sekaligus memastikan kehadiran dan keamanan anak-anak terpantau dengan lebih baik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Face Recognition

Face Recognition adalah teknologi biometrik yang memungkinkan identifikasi wajah seseorang melalui kamera yang merekam video atau gambar digital. Teknologi ini dianggap lebih praktis dan cepat dibandingkan dengan sistem biometrik lainnya. *Face Recognition* terdiri dari beberapa tahapan kerja diantaranya yaitu *Face Detection* (identifikasi wajah), *Face Analysis* (menganalisa gambar), *Face Verification* (verifikasi wajah), *Face Identification* (analisis dari verifikasi wajah), dan *Face Match* (memproses wajah yang teridentifikasi). [6]

2.2 CNN (Convolutional Neural Network)



Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu jenis arsitektur jaringan saraf yang dirancang untuk memproses data dalam bentuk gambar atau citra. CNN terdiri dari beberapa lapisan, di mana setiap lapisan memiliki peran khusus dalam mengolah data. CNN menggunakan konsep konvolusi untuk mengekstraksi fitur-fitur penting dari gambar dan menghasilkan output yang diinginkan. Fungsi utama CNN meliputi klasifikasi, deteksi objek, segmentasi, dan pengenalan wajah pada gambar. Algoritma proses CNN meliputi *Feature Learning* diantaranya yaitu *Input Layer*, *Convolutional Layer*, *Activation Layer*, dan *Pooling Layer*. Sedangkan pada *Classification* terdapat *Fully Connected Layer* dan *Output Layer*. [7]

2.3 Website

Website adalah kumpulan halaman-halaman dalam sebuah domain atau subdomain yang berada di *World Wide Web (WWW)* di internet. Orang mengunjungi *website* karena konten yang disediakan di dalamnya. Fungsi utama sebuah website adalah menyampaikan informasi. Dengan informasi yang tersedia, website dapat dimanfaatkan untuk mengubah pengunjung menjadi prospek. Untuk mencapai hal ini, pengelola website dapat menyediakan formulir yang memungkinkan pengunjung memberikan alamat email dan informasi lainnya, sehingga mereka bisa diidentifikasi sebagai prospek. [8]

2.4 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. [9]

2.5 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 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. [10]

2.6 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. Modul ini juga dilengkapi fitur pemrosesan sinyal analog, dukungan untuk sensor, dan dukungan untuk perangkat masukan/keluaran (I/O) digital. [11]

2.7 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. Visual Code dapat dipakai untuk membuat serta mengedit source code dari berbagai bahasa pemrograman Contohnya, seperti JavaScript, TypeScript, dan Node.js. [12]

2.8 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. [13]

2.9 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. [14]

2.10 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. [15]

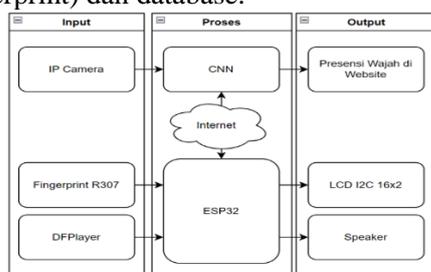
2.11 XAMPP

XAMPP adalah sebuah aplikasi web server open source atau bebas yang bisa digunakan pada sistem operasi cross-platform misalnya Windows, Linux dan MacOS. 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. [16]

3. METODE PENELITIAN

3.1 Perancangan dan Realisasi 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.



Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem

Sistem presensi ini bekerja dengan menerima input dari IP Camera untuk siswa dan

Fingerprint R307 untuk karyawan serta guru. Data dari sensor ini kemudian diproses oleh mikrokontroler ESP32, yang terhubung ke internet untuk mengirim data ke server. Pada server, gambar wajah siswa diproses oleh model Convolutional Neural Network (CNN) untuk verifikasi dan hasilnya ditampilkan di website. Untuk karyawan dan guru, hasil verifikasi sidik jari ditampilkan di LCD 16x2 dan notifikasi suara diputar melalui speaker yang terhubung dengan DFPlayer.



Gambar 3. 2 Realisasi Alat

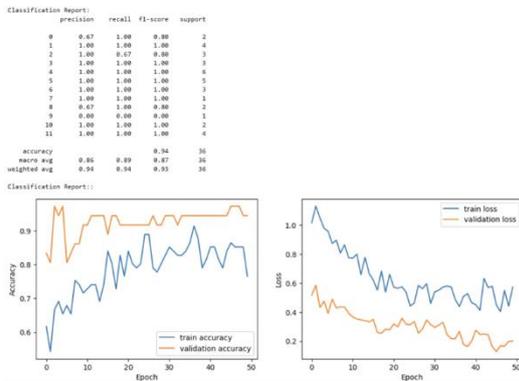
3.2 Perancangan dan Realisasi Machine Learning

Perancangan Machine Learning dilakukan dengan mengumpulkan dataset yang akan dilatih di python menggunakan CNN. Prosesnya meliputi :

1. Pengumpulan dataset : Pengumpulan dataset wajah yang akan dilakukan pada skripsi ini berjumlah sekitar 5 – 10 orang menggunakan IP Camera D-link 930-1.
2. Pengolahan dataset : Pengolahan citra merupakan sebuah bentuk pemrosesan sebuah citra dengan proses numerik dalam hal pemrosesan dari masing-masing pikselnya. Salah satu teknik prosesnya adalah Konvolusi.
3. Pembagian dataset : 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.
4. Melatih model pada dataset : Model dilatih menggunakan data training dengan data augmentation yang digunakan untuk melatih model Convolutional Neural Network (CNN) dengan data augmentasi

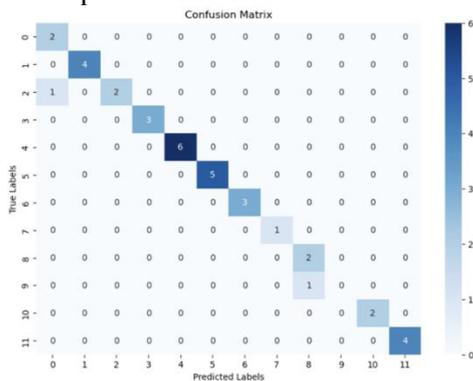
menggunakan **ImageDataGenerator** dari pustaka Keras.

5. Evaluasi Model : Model dievaluasi



Gambar 3. 3 Hasil Training Data

menggunakan set pengujian dan menghasilkan prediksi serta laporan klasifikasi. Evaluasi dilakukan dengan menghasilkan prediksi pada data uji, membuat laporan klasifikasi, dan menampilkan confusion matrix.



Gambar 3. 4 Confusion Matrix

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.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Face Recognition

- Dataset 8 dan 16 gambar

Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
1	<ul style="list-style-type: none"> • Nama : Ratu • Siswa : 04 • Total dataset : 8 	<p>ratu SIW04 Status Masuk Predicted Label: SIW04 Predicted Class: 1. Confidence: 0.9998522</p> <p>ratu SIW04 Status Masuk Predicted Label: SIW04 Predicted Class: 1. Confidence: 0.99912626</p> <p>ratu SIW04 Status Pulang Predicted Label: SIW04 Predicted Class: 1. Confidence: 0.9997973</p> <p>key SIW08 Status Masuk Predicted Label: SIW08 Predicted Class: 5. Confidence: 0.8261177</p>	<p>Wajah yang terdeteksi sebagai zalikhah : 3/5 x 100% = 60% Error = 40%</p>

Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
2	<ul style="list-style-type: none"> • Nama : Zalikhah • Siswa : 05 • Total dataset : 8 	<p>key SIW08 Status Masuk Predicted Label: SIW08 Predicted Class: 5. Confidence: 0.766077</p> <p>zalikhah SIW05 Status Masuk Predicted Label: SIW05 Predicted Class: 2. Confidence: 0.9985794</p> <p>zalikhah SIW05 Status Pulang Predicted Label: SIW05 Predicted Class: 2. Confidence: 0.99822766</p> <p>zalikhah SIW05 Status Pulang Predicted Label: SIW05 Predicted Class: 2. Confidence: 0.99816436</p> <p>zalikhah SIW05 Status Masuk Predicted Label: SIW05 Predicted Class: 2. Confidence: 0.98456895</p>	<p>Wajah yang terdeteksi sebagai zalikhah : 4/5 x 100% = 80% Error = 20%</p>

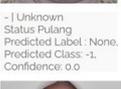
Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
		 key SIW08 Status Pulang Predicted Label : SIW08, Predicted Class : 5, Confidence: 0.54242086	
		TOTAL RATA-RATA	Akurasi = 70% Error = 30%
3	<ul style="list-style-type: none"> Nama : Ilham Siswa : 07 Total dataset : 16 	 ilham SIW07 Status Masuk Predicted Label : SIW07, Predicted Class : 4, Confidence: 0.9919726  ilham SIW07 Status Masuk Predicted Label : SIW07, Predicted Class : 4, Confidence: 0.9982633  ilham SIW07 Status Masuk Predicted Label : SIW07, Predicted Class : 4, Confidence: 0.9979631	Wajah yang terdeteksi sebagai ilham : $5/5 \times 100\% = 100\%$ Error = 0%

Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
		 ilham SIW07 Status Masuk Predicted Label : SIW07, Predicted Class : 4, Confidence: 0.9957602  ilham SIW07 Status Masuk Predicted Label : SIW07, Predicted Class : 4, Confidence: 0.99932444	
4	<ul style="list-style-type: none"> Nama : Key Siswa : 08 Total dataset : 16 	 key SIW08 Status Masuk Predicted Label : SIW08, Predicted Class : 5, Confidence: 0.826177  key SIW08 Status Masuk Predicted Label : SIW08, Predicted Class : 5, Confidence: 0.9702496  key SIW08 Status Masuk Predicted Label : SIW08, Predicted Class : 5, Confidence: 0.9622892	Wajah yang terdeteksi sebagai key : $5/5 \times 100\% = 100\%$ Error = 0%

Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
		 key SIW08 Status Pulang Predicted Label : SIW08, Predicted Class : 5, Confidence: 0.87649083  key SIW08 Status Pulang Predicted Label : SIW08, Predicted Class : 5, Confidence: 0.9255237	
		Total Rata-Rata	Akurasi = 100% Error = 0%

• Non-dataset

Non Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
1	<ul style="list-style-type: none"> 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%

Non 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  zalkhah SIW05 Status Masuk Predicted Label : SIW05, Predicted Class : 2, Confidence: 0.9070405  - Unknown Status Pulang Predicted Label : None, Predicted Class : -1, Confidence: 0.0	
2	<ul style="list-style-type: none"> Nama : Nova 	 - Unknown Status Pulang Predicted Label : None, Predicted Class : -1, Confidence: 0.0	Wajah yang terdeteksi sebagai unknown : $4/5 \times 100\% = 80\%$ Error = 20%

Non Dataset	Deskripsi	Hasil Deteksi Wajah	Keterangan
		 <p>- Unknown Status Pulang Predicted Label: None. Predicted Class: -1. Confidence: 0.0</p>  <p>- Unknown Status Pulang Predicted Label: None. Predicted Class: -1. Confidence: 0.0</p>  <p>ratu S1W04 Status Pulang Predicted Label: S1W04. Predicted Class: 1. Confidence: 0.4253484</p>  <p>- Unknown Status Pulang Predicted Label: None. Predicted Class: -1. Confidence: 0.0</p>	
		Total rata-rata	Akurasi = 80% Error = 20%

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. Secara keseluruhan, rata-rata akurasi pada dataset 8 data gambar 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. 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.

4.2 Pengujian Fingerprint R307

Skenario	Deskripsi	Gambar Pengujian	Keterangan
1	Pengujian sidik jari dalam keadaan yang baik atau tidak mengalami luka pada ujung jari	<p>Keadaan Sidik Jari</p>  <p>Saat Melakukan Enrollment</p> <pre> 01:04:12,274 -> Image taken 01:04:12,905 -> Image converted 01:04:13,951 -> Remove Finger 01:04:15,445 -> ID 10 01:04:15,492 -> Place same finger again 01:04:15,688 ->Image taken 01:04:17,756 -> Image converted 01:04:17,756 -> Creating model for #10 01:04:17,803 -> Print matched! 01:04:18,404 -> ID 10 01:04:28,023 -> Stored! </pre> <p>Tampilan di website</p> 	Keadaan sidik jari yang terlihat pada gambar masih dalam keadaan yang baik atau sidik jari tidak rusak karena adanya luka, sehingga saat melakukan proses enrollment dapat dilakukan dengan baik dan tersimpan dengan keterangan dengan ID-Finger yaitu 10. Apabila data sudah terdaftar maka sistem kehadiran dapat dilihat di website secara real-time
2	Pengujian sidik jari dalam keadaan yang buruk atau sudah tidak terbaca karena mengalami luka di ujung jari	<p>Keadaan Sidik Jari</p>  <p>Saat Melakukan Enrollment</p> <pre> 01:49:20,320 -> Image taken 01:49:21,207 -> Image converted 01:49:21,405 -> ID 11 01:49:21,405 -> Remove Finger 01:49:21,405 -> Place same finger again 01:49:21,593 ->Image taken 01:49:21,623 -> Image converted 01:49:24,423 -> Creating model for #11 01:49:24,470 -> Fingerprint 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 enrollment gagal karena sidik jari tidak terdeteksi saat validasi akhir. Karena proses enrollment gagal, maka sidik jari tidak dapat didaftarkan di website karena tidak valid

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 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.

5. KESIMPULAN

- a) Sistem face recognition menggunakan machine learning dengan metode CNN yang terhubung melalui Access Point atau Router untuk mengirim gambar ke website. Presensi sidik jari menggunakan sensor Fingerprint R307, yang dapat mengalami masalah jika sidik jari rusak. Masalah ini bisa diatasi dengan menggunakan sidik jari lain yang tidak rusak.
- b) Sistem machine learning dengan CNN menggunakan pustaka seperti TensorFlow, Keras, dan NumPy. Dataset dibangun dengan gambar berlabel, lalu dibagi menjadi set pelatihan dan pengujian. Model CNN dilatih dan dievaluasi dengan data tersebut untuk menghasilkan prediksi dan laporan klasifikasi.
- c) Model wajah yang baik diperoleh dari gambar yang diambil dengan pencahayaan, jarak, dan mimik wajah yang sesuai. Hasil pengujian menunjukkan akurasi lebih tinggi (100%) dengan 16 gambar dataset dibandingkan dengan 8 gambar dataset (70%), menandakan pentingnya jumlah gambar yang cukup untuk pelatihan model.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak Bimba AIUEO Cibinong yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Fauziddin and M. Mufarizuddin, "Useful of Clap Hand Games for Optimize Cognitive Aspects in Early Childhood Education," *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, vol. 2, no. 2, p. 162, Dec. 2018, doi: <https://doi.org/10.31004/obsesi.v2i2.76>.
- [2] S. Hasna and R. D. Widjayatri, "Pencegahan Putus Sekolah PAUD Dengan Melibatkan Orang Tua," *Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, vol. 4, no. 1, pp. 2721–1509, Apr. 2022, Accessed: Jun. 11, 2024. [Online]. Available: <https://jurnal.stpi-bim.ac.id/index.php/curroti/article/view/98/90>
- [3] P. Rahmi, "Proses Belajar Anak Usia 0 Sampai 12 Tahun Berdasarkan Karakteristik Perkembangannya," *Bunayya Jurnal Pendidikan Anak*, vol. 7, no. 1, 2021, doi: <http://dx.doi.org/10.22373/bunayya.v7i1.9295>.
- [4] T. Latif, U. Arfa, W. Oktaviani, R. Wondal, and W. A. Djaid, "Analisis Minat Orang Tua Tentang Pendidikan Anak Usia Dini Di RT 03 Kecamatan Ternate Utara," *Jurnal Ilmiah Cahaya Paud*, vol. 5, no. 2, 2023, doi: <https://doi.org/10.33387/cahayapd.v5i2.6946>.
- [5] A. Azzahra, "Rancang Bangun Sistem Kehadiran Secara Real Time Menggunakan Face Recognition Dengan Metode SSD (Single Shot Multibox Detector) DI SMK NEGERI 53 JAKARTA," Politeknik Negeri Jakarta, Depok, 2023. Accessed: May 13, 2024. [Online]. Available: <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/14755/>
- [6] B. Hartika and D. Ahmad, "Face Recognition Menggunakan Algoritma Haar Cascade Classifier dan Convolutional Neural Network," *Journal Of Mathematics UNP*, vol. 6, 2021, doi: <https://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/mat/article/view/11954>.
- [7] A. ANHAR and R. A. PUTRA, "Perancangan dan Implementasi Self-Checkout System pada Toko Ritel menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)," *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol. 11, no. 2, p. 466, Apr. 2023, doi: [10.26760/elkomika.v11i2.466](https://doi.org/10.26760/elkomika.v11i2.466).
- [8] T. Susilawati, F. Yuliansyah, M. Romzi, and R. Aryani, "Membangun Website Toko Online Pempek NTHREE Menggunakan PHP Dan MYSQL," *JTIM: Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*, vol. 3, no. 1, pp. 35–44, 2020, doi: <https://journal.unmaha.ac.id/index.php/jtim/article/view/19>.
- [9] Z. Reno Saputra Elsi and Jimmie, "Rancang Bangun Absensi Perkuliahan

- Dengan Fingerprint Berbasis WEBBASE,” *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, vol. 5, no. 1, 2020, doi: <https://doi.org/10.32767/jusikom.v5i1>.
- [10] S. Apriyani, R. T. Subagio, and W. Ilham, “Aplikasi Monitoring Keamanan Ruangan Menggunakan IP Camera Berbasis Android,” *Jurnal Sistem Komputer dan Kecerdasan Buatan*, vol. 4, no. 1, 2020, doi: <https://doi.org/10.47970/siskom-kb.v4i1.161>.
- [11] M. Nizam, H. Yuana, and Z. Wulansari, “Mikrokontroler ESP 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web,” *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 6, no. 2, Oct. 2022, doi: <https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5713>.
- [12] K. S. Ningsih, N. J. Aruan, and A. T. A. A. Siahaan, “Aplikasi Buku Tamu Menggunakan Fitur Kamera Dan Ajax Berbasis Website Pada Kantor Dispora Kota Medan,” *SITek: Jurnal Sains, Informatika, dan Teknologi*, vol. 1, no. 3, 2022, Accessed: Aug. 08, 2024. [Online]. Available: <https://jurnal.insanciptamedan.or.id/index.php/sitek/article/view/75>
- [13] A. Adriansyah and O. Hidayatama, “Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino ATmega 328P”.
- [14] R. Laipaka, N. Mustika, and O. R. Runda, “Penerapan Jupyter Notebook Pada Anaconda Navigator Untuk Visualisasi Data (Studi Kasus: Kapal Titanic),” *PROSIDING SEMINAR NASIONAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT*, vol. 1, no. 1, 2021, Accessed: Aug. 08, 2024. [Online]. Available: <https://ejournal.raharja.ac.id/index.php/corisindo/article/view/2438>
- [15] E. Hartati, “Sistem Informasi Transaksi Gudang Berbasis Website Pada CV. ASYURA,” *Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 1, 2022, doi: <https://doi.org/10.56869/klik.v3i1.323>.
- [16] T. F. P. Siallagan and D. Wisnu, “Rancang Bangun Sistem Pengidentifikasi Travel Bag Pada Kelompok Biro Perjalanan Umroh/Haji Berbasis Web” *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 15, no. 1, pp. 2252–4517, 2020, doi: <https://doi.org/10.47561/a.v13i1.167>.