

PENERAPAN ESP32CAM UNTUK SISTEM ABSENSI KARYAWAN DENGAN METODE FACE RECOGNITION

Anisya Hamidah¹, Muhammad Reno², Kusnadi³, Ridho Taufiq Subagio⁴,
Petrus Sokibi⁵, Putri Rizqiyah⁶

Universitas Catur Insan Cendekia

Jl. Kesambi 202, Kota Cirebon, Jawa Barat

e-mail: anisya.hamidah.ti.21@cic.ac.id¹, muhammad.reno.ti.21@cic.ac.id², kusnadi@cic.ac.id³,
ridho.taufiq@cic.ac.id⁴, petrus.sokibi@cic.ac.id⁵, putri.rizqiyah@cic.ac.id⁶

Abstrak

Sistem absensi pada bengkel pak anton dilakukan secara manual dan kurang efisien untuk diterapkan, karena memiliki beberapa kekurangan seperti tidak efisien waktu dalam proses pelaksanaannya, serta memberikan kemungkinan besar untuk terjadinya kesalahan dalam proses pengumpulan data yang disebabkan oleh kesalahan manusia. Karena masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem absensi karyawan otomatis menggunakan *ESP32CAM* dan menggunakan metode penelitian dengan *face recognition*. Sistem ini memungkinkan pencatatan kehadiran karyawan secara akurat dan efisien dengan memanfaatkan teknologi *face recognition*. Pada perancangan sistem ini, komponen perangkat keras yang digunakan antara lain *ESP32CAM* sebagai mikrokontroler dan kamera. *ESP32CAM* digunakan untuk menangkap dan mengenali wajah karyawan. Untuk perangkat lunak, digunakan algoritma *face recognition* yang diintegrasikan dengan *website* untuk memantau dan mengelola data absensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem absensi otomatis ini dapat mencatat kehadiran karyawan dengan akurat dan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.

Kata kunci: *IoT*, Sistem Absensi, pengenalan wajah, *ESP32CAM*.

Abstract

The attendance system at Pak Anton's workshop is done manually and is less efficient to implement, because it has several disadvantages such as inefficient time in the implementation process, and provides a high possibility for errors in the data collection process caused by human error. Because of these problems, this research aims to create an automatic employee attendance system using ESP32CAM and using the face recognition research method. This system enables accurate and efficient recording of employee attendance by utilizing face recognition technology. In designing this system, the hardware components used include ESP32CAM as a microcontroller and camera. ESP32CAM is used to capture and recognize employee faces. For software, a face recognition algorithm is used which is integrated with a website to monitor and manage attendance data. The results show that this automatic attendance system can record employee attendance accurately and according to a predetermined schedule.

Keywords: *IoT*, Attendance System, face recognition, *ESP32CAM*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di era saat ini sudah sangat pesat, hal itu juga pastinya tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan masyarakat. Salah satu bukti pesatnya perkembangan teknologi tersebut adalah dengan adanya pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) dalam kehidupan sehari-hari. Menurut *Internet of Things* atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk

memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. Salah satu contoh IoT yang populer saat ini adalah absensi menggunakan *face recognition* dan *fingerprnt*, yang merupakan teknologi pintar pengontrolan kehadiran dari jarak jauh[1].

Masalah saat ini absensi di bengkel Pak Anton masih dilakukan secara manual menggunakan kertas, sehingga kurang efisien dan rentan terhadap kesalahan manusia, terutama karena karyawan kurang disiplin waktu. Proses ini juga menimbulkan permasalahan seperti pemborosan kertas, risiko kehilangan atau kerusakan data absensi, serta memerlukan waktu lama untuk rekapitulasi data. Maka dari itu dibutuhkan sistem absensi menggunakan *ESP32CAM* untuk mempermudah sistem absensi di bengkel pak anton termasuk mengurangi penggunaan kertas dan mencegah hilangnya data absensi.

Alasan yang mendorong penulis mengusulkan judul penelitian ini adalah untuk memberikan solusi praktis dan efisien bagi bengkel Pak Anton dalam menghadapi tantangan terkait absensi karyawan. Dengan memanfaatkan teknologi *ESP32CAM*, diharapkan sistem absensi ini tidak hanya menyelesaikan masalah yang ada. Maka dari itu penulis mengambil judul "**SISTEM ABSENSI KARYAWAN BERBASIS *ESP32CAM* DENGAN METODE *FACE RECOGNITION***"

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar Belakang Masalah di atas, maka penulis dapat menguraikan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Pemilik bengkel masih menggunakan absensi tertulis untuk absensi karyawannya.
2. Karyawan kurang disiplin dalam hal waktu, yang sulit dipantau dan dikoreksi melalui sistem manual.
3. Data absensi yang disimpan dalam bentuk fisik rentan terhadap kerusakan atau hilang, yang dapat menyebabkan kehilangan informasi penting.
4. Sistem absensi manual tidak memungkinkan pemantauan kehadiran karyawan secara *real-time*, sehingga pengawasan menjadi kurang efektif.
5. Proses manual rentan terhadap kesalahan seperti kesalahan pencatatan, kehilangan data, atau kerusakan fisik dokumen absensi.

1.3 Batasan Masalah

Dengan mengidentifikasi masalah yang ada, agar lebih terarah dan mudah dipahami, maka diperlukan pembatasan masalah. Adapun batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Proyek ini berfokus pada perancangan sistem absensi kehadiran karyawan bengkel pak anton.
2. Sistem ini hanya digunakan untuk karyawan dan bertanggung jawab mengelola data dalam sistem.
3. Sistem harus mampu menginput data dengan benar dan akan menghasilkan output dalam bentuk rekapitulasi mingguan karyawan.

1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan sistem absensi berbasis *IoT* ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan sistem absensi digital berbasis teknologi untuk menggantikan absensi tertulis, sehingga proses pencatatan kehadiran menjadi lebih efisien dan akurat.
2. Mengembangkan sistem yang mampu memantau dan mencatat waktu kehadiran karyawan secara otomatis, sehingga karyawan lebih disiplin dalam hal waktu dan kehadiran.
3. Membangun sistem yang menyimpan data absensi secara digital untuk mengurangi risiko kerusakan atau kehilangan data penting yang terjadi pada pencatatan fisik.
4. Menciptakan sistem yang memungkinkan pemantauan kehadiran karyawan secara *real-time*, sehingga pengawasan dan pengelolaan karyawan menjadi lebih efektif.
5. Mengurangi kesalahan manusia dalam pencatatan absensi dengan memanfaatkan teknologi yang lebih canggih, sehingga data yang tercatat lebih akurat dan dapat diandalkan.

1.5. Kajian Pustaka

1.5.1 Internet Of Things (IoT)

Internet of Things atau disingkat dengan istilah IOT merupakan teknologi yang menginovasi benda-benda sekitar dengan *internet* agar aktivitas sehari-hari menjadi lebih mudah dan efisien. *Internet of things* adalah teknologi yang memungkinkan benda-benda di sekitar kita terhubung dengan *internet*[2].

1.5.2 Absensi

Pengertian absensi adalah ketidak hadirannya karyawan saat yang bersangkutan dijadwalkan bekerja. Jumlah absen kerja dalam perusahaan menggambarkan pertukaran benefit antara karyawan dan perusahaan yang menggaji. Tentu saja, perusahaan tidak ingin rugi akibat tingginya absen karyawan. Ada tiga ukuran absen, yaitu hilangnya waktu kerja, frekuensi atau tingkat keseringan absen, dan jumlah dalam jangka pendek[3].

1.5.3 ESP32CAM

ESP32-CAM adalah model versi kamera dengan kualitas baik *include* kamera *OV2640*. Dilengkapi koneksi *Wifi* + *Bluetooth* yang *Low* konsumsi serta *slot MicroSD*. Sehingga membuat pengguna dapat membuat sistem yang berkonsep *Internet of Things* contohnya *CCTV online* yang dapat diprogram menggunakan *Arduino IDE*[4].

1.5.4 Oled Display

Oled display disebut juga *organic Led* adalah *display* grafik dengan ukuran 0.96 inci dan resolusi 128x64 pixel menggunakan teknologi *Oled display* *Oled* biasanya terbuat dari karbon dan *hidrogen*. Untuk komunikasi dengan *Mikrokontroler Arduino* menggunakan Komunikasi *I2C*, menggunakan 2 *pin* yaitu *pin sda* dan *pin scl* sehingga menghemat *pin*[5].

1.5.5 Python

Python adalah bahasa pemrograman yang banyak digunakan oleh perusahaan besar dan *developer* untuk mengembangkan aplikasi *desktop*, *web*, dan *mobile*. Diciptakan oleh Guido van Rossum di Belanda pada tahun 1990, *Python* dinamai dari acara televisi favoritnya, *Monty Python's Flying Circus*[6].

2. Metode Penelitian

2.1 Metode Pengumpulan Data

2.2.1. Wawancara

Wawancara bertujuan untuk mendapatkan informasi langsung dari karyawan dan *staff* di bengkel pak anton mengenai pengalaman mereka dengan sistem absensi yang ada, serta harapan terhadap sistem baru berbasis *ESP32CAM* dengan metode *face recognition*. Responden dipilih dari berbagai departemen dan diwawancarai secara mendalam mengenai masalah yang sering dihadapi dan fitur yang diinginkan.

2.2.2. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati proses absensi karyawan secara langsung, mencatat alur kerja, waktu yang dibutuhkan, serta kondisi lingkungan kerja yang dapat mempengaruhi efektivitas sistem. Melalui wawancara dan observasi ini, diperoleh data kualitatif dan kuantitatif yang komprehensif untuk merancang sistem absensi yang lebih efisien dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2.2 Analisis Sistem

Analisa sistem merupakan tahap mengidentifikasi kebutuhan apa yang harus dipenuhi dalam pembuatan kontrol peralatan elektronik berbasis *IoT*. Adapun dalam pembuatan laporan ini penulis membagi analisa sistem ke dalam beberapa tahapan yaitu :

1. Analisa Masalah
2. Analisa Kebutuhan Perangkat Keras
3. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

2.2.1 Analisis Masalah

Analisis masalah dilakukan terlebih dahulu sebelum tahap perancangan sistem. Hal ini dilakukan agar mengetahui masalah yang dihadapi serta dapat merumuskan permasalahan dan menjelaskan permasalahan menjadi lebih spesifik. Permasalahan utama pada laporan ini yaitu, cara absensi karyawan secara otomatis otomatis yang harus dilakukan pada tepat waktu dan akan direkap otomatis tiap minggu nya. Jika Absensi karyawan dilakukan secara manual, akan memberikan waktu pengerjaan yang tidak efisien, membuat data tidak aman yang bisa saja pemalsuan untuk keuntungan pribadi.

2.2.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Untuk memenuhi kebutuhan perancangan sistem absensi otomatis menggunakan *Face Recognition* di bengkel Pak Anton, maka diperlukan perangkat keras yang akan digunakan.

Tabel 1. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

No	Nama Perangkat Keras	Fungsi
1.	<i>ESP32-CAM</i>	Berfungsi sebagai mikrokontroler dan menangkap gambar wajah karyawan.
2.	<i>LCD OLED</i>	Menampilkan status proses absensi dan memberikan umpan balik kepada karyawan.
3.	<i>Power Supply (5V)</i>	Menyediakan daya yang dibutuhkan untuk semua komponen dalam sistem.
4.	Kabel jumper	Kabel pendek yang berfungsi untuk menghubungkan setiap ujung kedua konektornya mudah di lepas-pasang pada <i>breadboard</i> .
5.	<i>Breadboard</i>	Alat yang digunakan untuk membuat model dan menguji rangkaian elektronik tanpa penyolderan.
6.	<i>PCB Matrix Strip Board</i>	Alat digunakan untuk menyusun komponen komponen elektronika. Dikarenakan bentuknya yang terdiri atas susunan lubang lubang yang membentuk matriks bergaris.

2.2.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

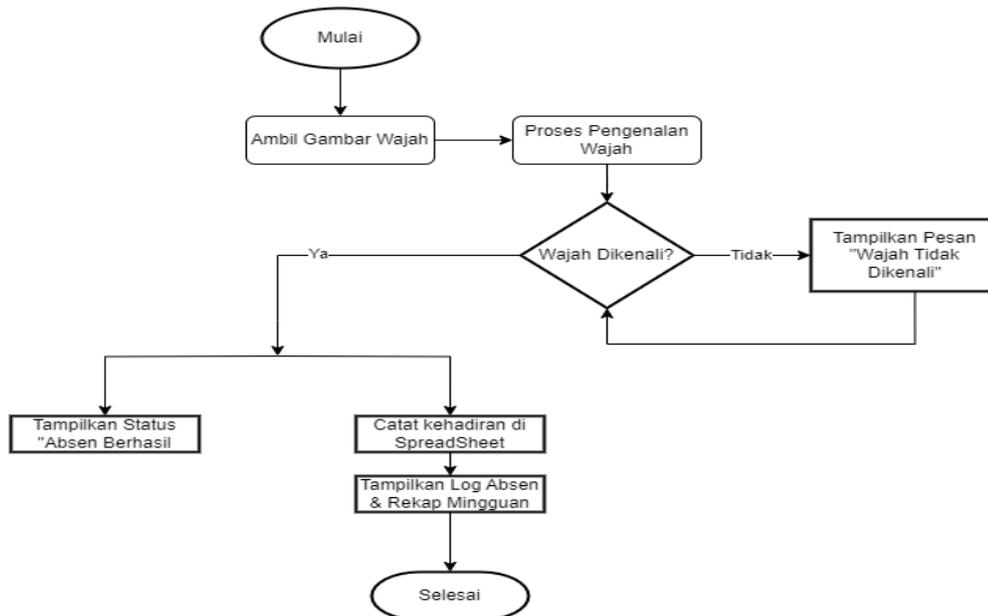
Untuk memenuhi kebutuhan perancangan sistem absensi otomatis menggunakan *Face Recognition* di bengkel Pak Anton, maka diperlukan perangkat lunak yang akan digunakan.

Tabel 1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Nama Perangkat Lunak	Fungsi
1.	Sistem Operasi (<i>Windows 11</i>)	Mengelola dan mengkoordinasikan berbagai aspek perangkat keras dan perangkat lunak pada komputer.
2.	<i>Codeeditor (Visual Studio Code)</i>	Editor kode yang dikembangkan oleh <i>Microsoft</i> untuk menulis, mengedit, dan mengelola kode.

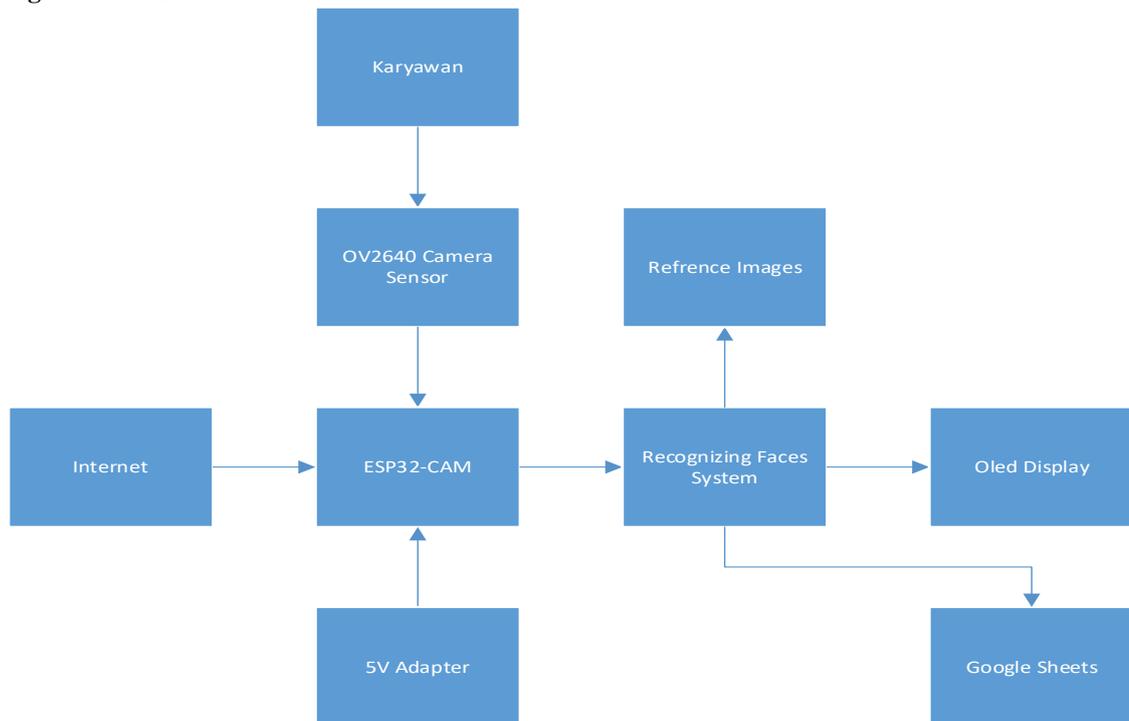
2.3 Perancangan

2.3.1 Flowchart



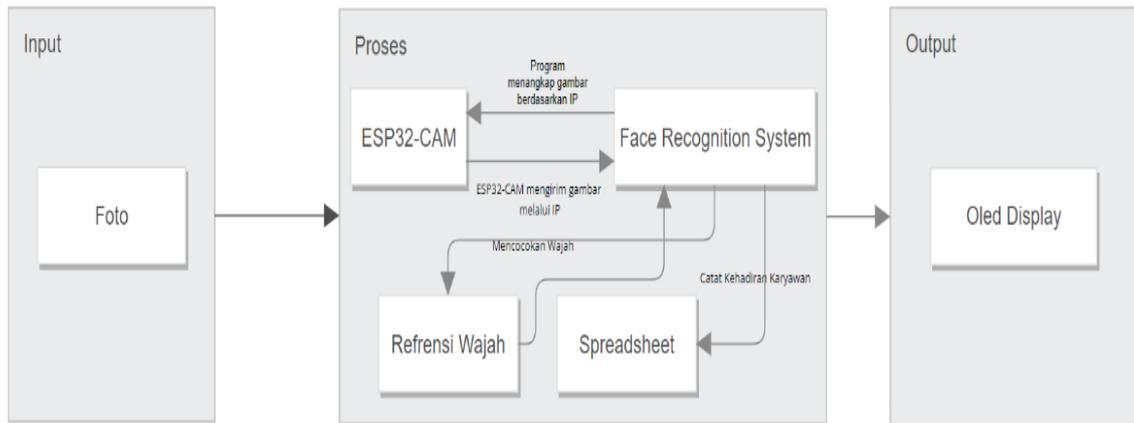
Gambar 1. Flowchart

2.3.2 Diagram Blok Sistem



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

2.3.3 Blok Diagram Alur Sistem



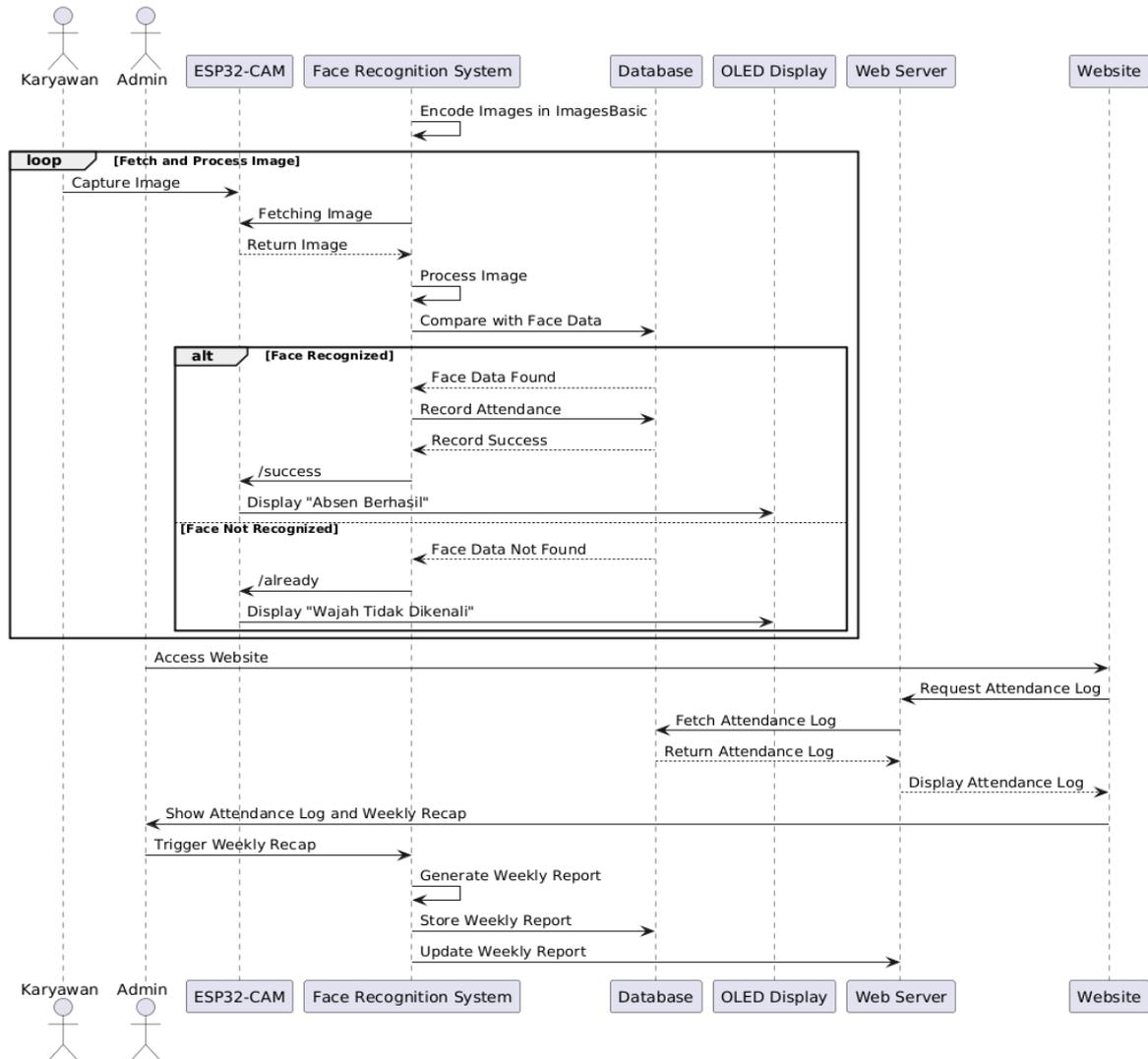
Gambar 3. Blok Diagram Alur Sistem

2.3.4 Use Case



Gambar 4. Use Case

3.1.5 Sequence Diagram



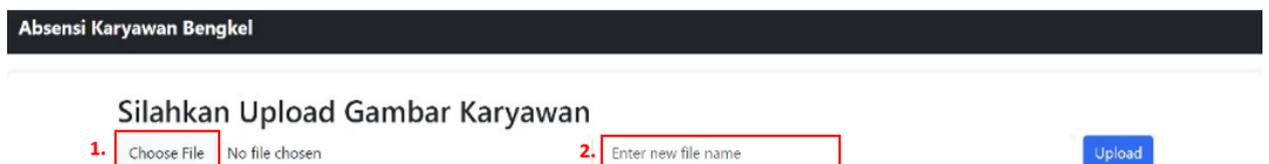
Gambar 5. Sequence Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tampilan Input

3.1.1 Tampilan untuk upload foto

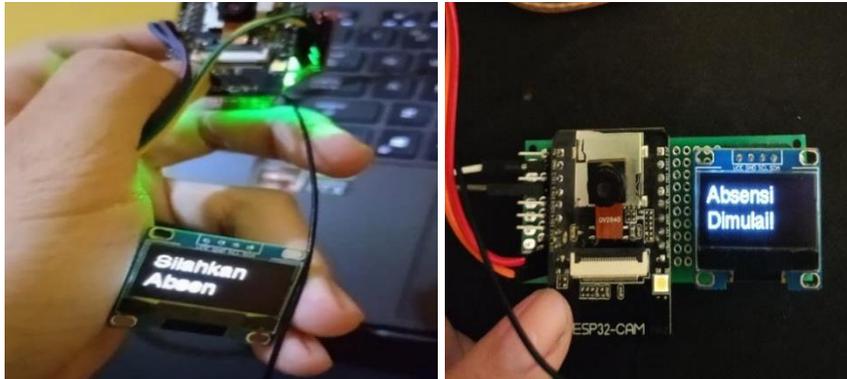
Pada halaman pertama dari *website* sistem, terdapat fitur “Choose File” yang akan mengunggah gambar karyawan ke dalam sistem. Selain itu, terdapat juga bagian “Enter New File Name” untuk memberikan nama baru pada *file* yang di unggah.



Gambar 6. Tampilan Upload foto

3.1.2 Tampilan Layar OLED

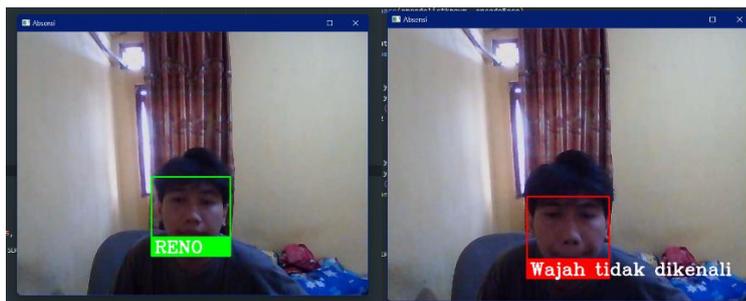
Ketika karyawan akan melakukan absensi, layar *oled* yang terhubung dengan mikrokontroler akan menampilkan pesan teks seperti yang terlihat pada Gambar 7 di bawah. Pesan ini bertujuan untuk memberikan instruksi atau informasi kepada karyawan bahwa sistem absensi siap digunakan.



Gambar 7. Tampilan layar *Oled*.

3.1.3 Tampilan Wajah

Pada Gambar 8, terlihat tampilan ketika sistem mengenali objek (wajah). *ESP32-CAM* dilengkapi dengan *library face recognition*, sehingga pendaftaran wajah karyawan dilakukan melalui halaman *web* yang tersedia di *library* tersebut. Setelah wajah terdaftar, karyawan dapat melakukan absensi menggunakan sistem ini.

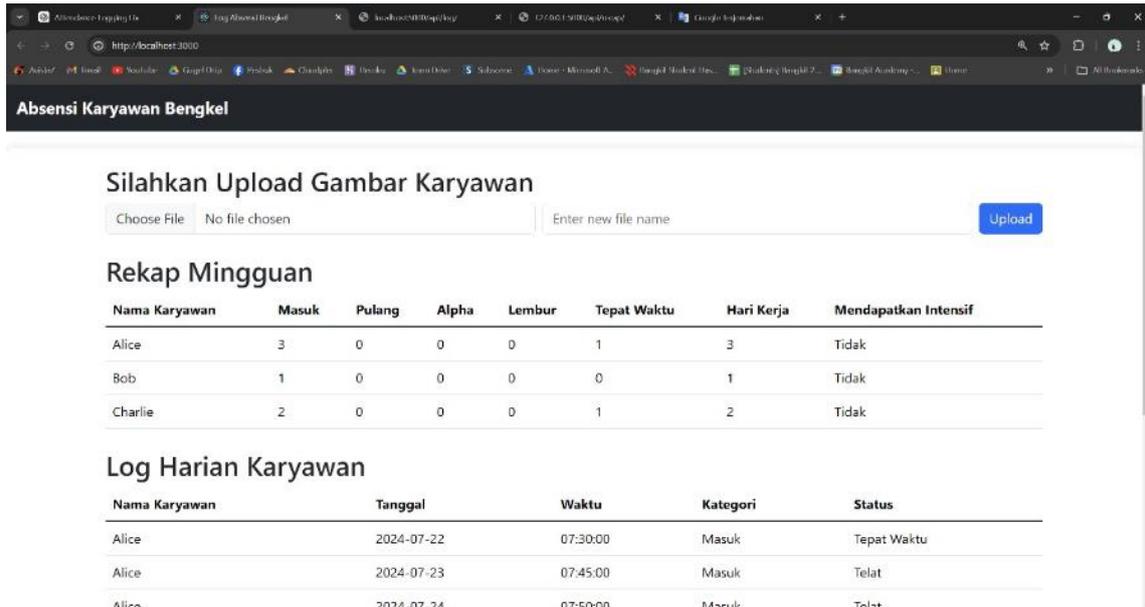


Gambar 8. Tampilan wajah berhasil dan Wajah tidak dikenali

3.2 Tampilan Output

3.2.1 Tampilan web sistem absensi karyawan

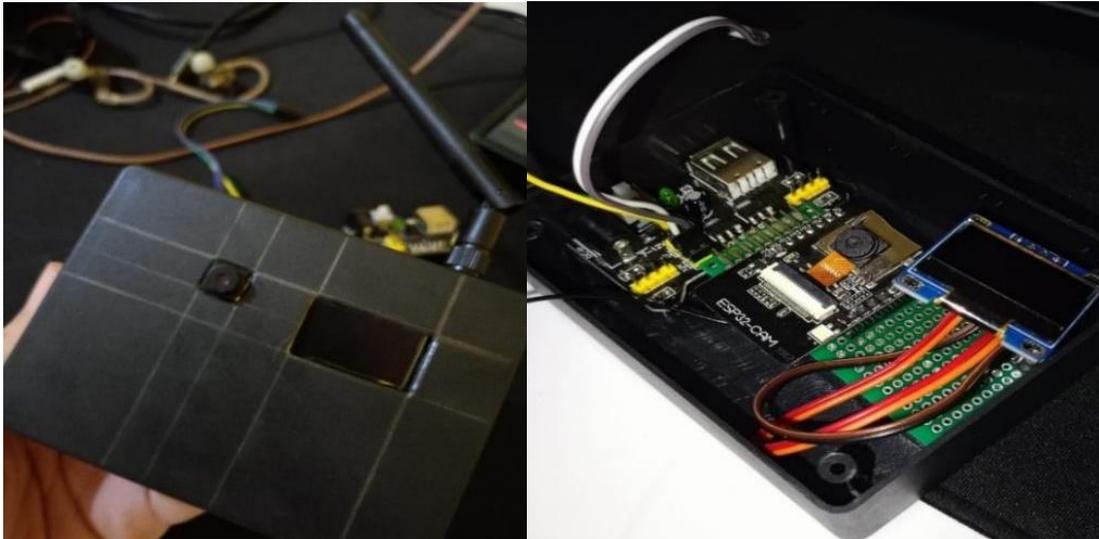
Pada halaman ini menampilkan rekap mingguan kehadiran karyawan, yang mencakup informasi seperti nama karyawan, jumlah hari masuk, pulang, *alpha*, lembur, tepat waktu, hari kerja, dan status mendapatkan insentif. Pada bagian *log* harian karyawan akan menampilkan rincian harian kehadiran karyawan yang mencakup nama karyawan, tanggal, waktu, kategori (masuk atau keluar), dan status (tepat waktu atau telat). Dengan fitur-fitur ini, sistem absensi karyawan bengkel dapat memberikan manfaat signifikan bagi manajemen sumber daya manusia.



Gambar 9. Tampilan website rekap absensi karyawan

3.3 Hasil Pengujian Alat

Pengujian alat diperlukan untuk mengetahui apakah alat atau sistem yang dibuat sudah berjalan sesuai dengan perancangan.



Gambar 10. Tampilan alat

Beberapa pengujian pada sistem absen otomatis menggunakan *Face Recognition* adalah sebagai berikut:

3.3.1 Hasil Pengujian Install PlatformIO

Tabel 1. Hasil pengujian instalasi Platform IO

No	Pengujian Input	Skenario Pengujian	Output	Keterangan
1.	Sistem Operasi Windows 11.	Instalasi <i>PlatformIO</i> melalui <i>Visual Studio Code</i> .	<i>PlatformIO</i> berhasil diinstal, perintah <i>pio --version</i> menunjukkan versi <i>PlatformIO</i> .	Instalasi berjalan tanpa masalah. dihadapi perusahaan pada umumnya serta membantu presensi kehadiran lebih mudah baik saat bekerja di kantor maupun di rumah.
2.	Proyek baru di <i>PlatformIO</i> .	Membuat proyek baru untuk <i>Arduino Uno</i> dan menambahkan <i>library</i> serta membuat kode sederhana.	Kode berhasil dikompilasi dan diunggah ke <i>Arduino Uno</i> .	Tidak ada masalah selama pembuatan proyek.
3.	Kompilasi kode.	Kompilasi kode sederhana "Hello World" untuk <i>Arduino Uno</i> .	Kompilasi berhasil tanpa <i>error</i> .	Kode berhasil dikompilasi.
4.	Mengunggah Kode.	Unggah kode "Hello World" ke perangkat <i>Arduino Uno</i> .	Kode berhasil diunggah dan dijalankan di perangkat <i>Arduino Uno</i> .	Perangkat berfungsi dengan baik.

Tabel 4. Hasil pengujian instalasi Platform IO

No	Pengujian Input	Skenario Pengujian	Output	Keterangan
5.	Tes command line.	Menjalankan perintah <i>pio --version</i> di terminal setelah instalasi.	Menampilkan versi <i>PlatformIO</i> .	<i>PlatformIO</i> terdeteksi di <i>command line</i> .

3.3.2 Hasil Pengujian Python Face recognition dan flask

Tabel 5. Hasil pengujian python face recognition dan flask

No	Pengujian Input	Skenario Pengujian	Output	Keterangan
1.	Sistem Operasi Windows 11.	Instalasi <i>Python</i> dan <i>library</i> yang diperlukan	Semua <i>library</i> berhasil diinstal.	Tidak ada masalah selama instalasi.

		(<i>face_recognition</i> , <i>Flask</i> , <i>OpenCV</i> , dll.).		
2.	<i>Kode Face Recognition.</i>	Menjalankan <i>kode face_recognition</i> dengan gambar uji.	Sistem berhasil mengenali wajah dalam gambar uji dan menampilkan nama.	Sistem bekerja dengan akurat.

Tabel 6. Lanjutan hasil pengujian python face recognition dan flask

No	Pengujian Input	Skenario Pengujian	Output	Keterangan
3.	<i>Kode Flask.</i>	Menjalankan aplikasi <i>Flask</i> di <i>localhost</i> dan mengakses <i>endpoint API</i> untuk pengenalan wajah.	Aplikasi <i>Flask</i> berhasil dijalankan dan <i>endpoint API</i> merespon dengan benar.	<i>Flask</i> berfungsi dengan baik.
4.	<i>Tes API Upload Gambar.</i>	Mengirim gambar melalui <i>API upload</i> gambar dan memeriksa respon.	<i>API</i> menerima gambar, menyimpannya dan mengembalikan respon berhasil.	<i>API</i> berfungsi sesuai harapan.
5.	<i>Tes API Attendance.</i>	Mengirim data melalui <i>API</i> untuk menandai kehadiran dan memeriksa respon.	<i>API</i> menerima data kehadiran dan menyimpannya dengan benar.	Data kehadiran tercatat dengan benar.
6.	Pengujian <i>Real-time.</i>	Menjalankan sistem secara <i>real-time</i> dengan kamera dan memantau deteksi dan pencatatan kehadiran.	Sistem mendeteksi wajah secara <i>real-time</i> dan mencatat kehadiran dengan benar.	<i>Real-time detection</i> dan <i>logging</i> berfungsi baik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian sistem absensi otomatis menggunakan *face_recognition*, kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Teknologi *face_recognition* dengan *ESP32CAM* efektif dalam mengenali dan mencatat kehadiran karyawan secara otomatis dengan akurasi tinggi, mengurangi kesalahan yang terjadi pada sistem manual.
2. Sistem ini mempermudah dan mempercepat proses absensi, dengan pencatatan otomatis hanya dengan berdiri di depan kamera.
3. Integrasi *ESP32CAM* dan *OLED display* dalam sistem ini terbukti baik, dengan *ESP32CAM* untuk pengenalan wajah dan *OLED display* sebagai *feedback visual*.
4. Sistem ini andal dalam mengelola dan menyimpan data absensi secara *real-time*, meningkatkan akurasi pencatatan yang ditampilkan di halaman *website*.

-
5. Implementasi sistem ini terjangkau, cocok untuk bisnis kecil dan menengah karena komponen yang digunakan murah.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian sistem absensi otomatis menggunakan pengenalan wajah, berikut beberapa saran pengembangan:

1. Tambahkan komponen seperti kamera beresolusi lebih tinggi atau sensor inframerah untuk meningkatkan akurasi *face recognition* dalam berbagai kondisi pencahayaan.
2. Integrasikan dengan teknologi *IoT* untuk notifikasi *real-time* melalui platform seperti *WhatsApp* dan buat *dashboard online* untuk akses dan analisis data absensi.
3. Terapkan *machine learning* untuk meningkatkan adaptasi sistem terhadap variasi wajah dan kondisi lingkungan, misalnya dengan *transfer learning*.
4. Kembangkan fitur tambahan, seperti integrasi dengan sistem manajemen *SDM* atau *payroll* untuk otomatisasi lebih lanjut.
5. Untuk kedepannya diharapkan alat ini dapat dikembangkan lagi oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Martulandi and D. Setiawan, "Sistem Kehadiran Biometrik Sidik Jari Menggunakan IoT yang Terintegrasi dengan Telegram," *Eng. Math. Comput. Sci. J.*, vol. 3, no. 3, pp. 103–107, 2021, doi: 10.21512/emacsjournal.v3i3.7426.
- [2] F. Susanto, N. K. Prasiani, and P. Darmawan, "Implementasi Internet of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari," *J. Imagine*, vol. 2, no. 1, pp. 35–40, 2022, doi: 10.35886/imagine.v2i1.329.
- [3] M. L. Harumy, T.H.F., Julham Sitorus, "Sistem Informasi Absensi Pada Pt . Cospar Sentosa Jaya Menggunakan Bahasa Pemrograman Java," *J. Tek. Informatika*, vol. 5, no. 1, pp. 63–70, 2018.
- [4] A. R. M. Maldini, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Roda Dua Berbasis Internet of Things dengan Modul NodeMCU ESP8266 V3 dan ESP32-CAM," *Electrician*, vol. 16, no. 2, pp. 215–222, 2022, doi: 10.23960/elc.v16n2.2291.
- [5] Saniman, M. Ramadhan, and I. Zulkarnain, "J-SISKO TECH Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD Rancang Bangun Smart Glass Telemetry Tegangan Menggunakan Teknik Simplex Berbasis Arduino Nano," □, vol. 12, no. 1, pp. 12–18, 2020.
- [6] Muhammad Romzi and B. Kurniawan, "Pembelajaran Pemrograman Python Dengan Pendekatan Logika Algoritma," *JTIM J. Tek. Inform. Mahakarya*, vol. 03, no. 2, pp. 37–44, 2020.