

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian mengenai penggunaan teknologi *Face Recognition* untuk sistem presensi telah banyak dilakukan dan memberikan kontribusi besar terhadap pengembangan sistem kehadiran yang lebih aman dan efisien.

Nasrun (2024) meneliti penggunaan teknologi *Face ID* di lingkungan pendidikan dengan pendekatan *Technology Acceptance Model (TAM)*. Penelitian ini mengevaluasi sejauh mana sistem pengenalan wajah dapat diterima oleh berbagai pihak di SMA Negeri 14 Makassar dalam meningkatkan ketepatan waktu kehadiran siswa [1].

Ramdhani dan Sela (2023) mengembangkan sistem presensi berbasis *Web* dengan teknologi *Face Recognition* menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi tinggi dalam kondisi pencahayaan optimal, namun masih memiliki kendala saat pencahayaan rendah [2].

Widodo et al. (2023) merancang sistem presensi yang menggabungkan pengenalan wajah dan deteksi suhu tubuh menggunakan *Raspberry Phi*. Sistem ini dirancang tidak hanya untuk mencatat kehadiran, tetapi juga memantau kondisi fisik pengguna secara real-time. Proses pengembangannya menggunakan pendekatan *Rapid Application Development (RAD)* [3].

Penelitian oleh Noviantho et al. (2019) menunjukkan bahwa sistem presensi yang dikembangkan menggunakan *Raspberry Phi*, kamera *Webcam*, dan LCD dapat mengenali wajah pengguna dan menampilkan datanya secara otomatis. Sistem ini juga terintegrasi dengan *Google Sheets* untuk pencatatan kehadiran, meskipun akurasi dipengaruhi oleh pencahayaan ruangan [4].

Sementara itu, Syarifuddin dan Djamaludin (2021) membangun aplikasi presensi berbasis IoT yang menggabungkan teknologi *Face Recognition* dan *Fingerprint*. Sistem ini memanfaatkan *Raspberry Phi* dan pustaka *OpenCV* untuk pengolahan citra wajah. Data presensi disimpan secara otomatis ke dalam sistem berbasis *Web* dan dikirimkan melalui notifikasi WhatsApp [5].

Dari sejumlah penelitian itu, dapat diambil kesimpulan bahwa teknologi pengenalan wajah memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan keamanan sistem presensi, terutama jika dikombinasikan dengan perangkat *embedded system* seperti *Raspberry Phi* serta dukungan algoritma *machine learning* yang andal.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Blok Diagram

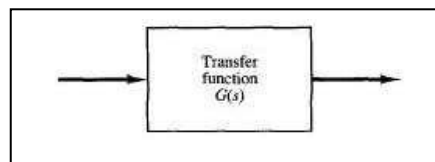
Blok Diagram merupakan representasi dari fungsi komponen didalam sistem pengendalian dan hubungan antara satu komponen dengan komponen yang lain. Setiap bagian blok sistem memiliki fungsi masing-masing, dengan memahami gambar blok diagram maka

sistem yang telah dirancang sudah bisa dibangun dengan baik. Dalam sebuah diagram blok, semua variabel sistem saling terhubung melalui blok fungsional. Diagram blok menyimpan informasi tentang perilaku dinamis tetapi tidak mencakup informasi tentang struktur fisik dari sistem. Oleh karena itu, beberapa sistem yang berlainan dan tidak memiliki hubungan satu sama lain dapat digambarkan dalam diagram blok yang sama. Diagram blok untuk suatu sistem tidak bersifat unik. Sebuah sistem dapat diilustrasikan dengan diagram blok yang bervariasi tergantung pada sudut pandang analisis.

Berikut ini komponen-komponen dasar *Blok Diagram*:

a. *Blok Fungsional*

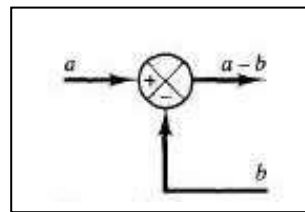
Blok fungsional, atau yang umum disebut sebagai blok, berisi fungsi pengalihan komponen yang dihubungkan dengan panah untuk menandakan arah aliran sinyal. Anak panah yang mengarah ke blok menunjukkan *input*, sedangkan anak panah yang keluar dari blok menandakan *output*.



Gambar 2.1 *Blok Fungsional*

b. Titik penjumlahan

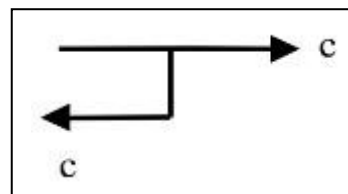
Titik Penjumlahan digambarkan dengan lingkaran yang memiliki simbol silang (X) di bagian dalamnya. Memiliki dua atau lebih masukan dan satu keluaran. Titik penjumlahan atau pengurangan atau gabungan penjumlahan dan pengurangan *input* ditentukan oleh prioritas *input*.



Gambar 2.2 Titik Penjumlahan

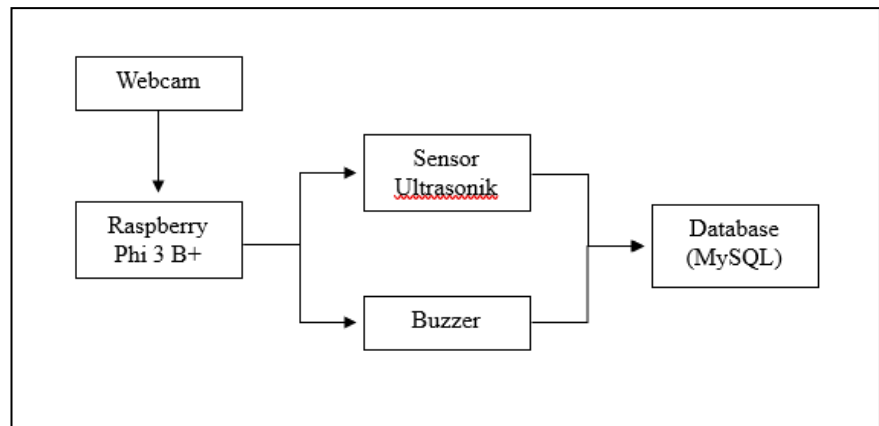
c. Percabangan

Saat terdapat lebih dari satu blok, dan ingin menerapkan *input* yang sama pada semua blok, bisa memanfaatkan percabangan. Dengan memanfaatkan percabangan, *input* yang identik diteruskan ke semua blok tanpa memengaruhi nilainya.



Gambar 2.3 Percabangan

Dari spesifikasi tersebut dibuat sebuah diagram blok dari pembuatan alat yang dirancang untuk memenuhi spesifikasi tersebut.



Gambar 2.4 Diagram Blok Sistem

Keterangan :

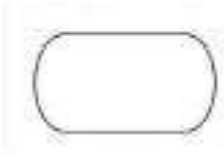
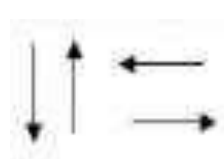
- *Webcam* digunakan untuk mendeteksi wajah pengguna.
- *Raspberry Phi 3 Model B+* sebagai pusat kontrol akan memproses data dari *scanner*.
- Sensor *Ultrasonik (HC-SR04)* dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi keberadaan pengguna di depan sistem.
- Jika data valid, *Buzzer* akan berbunyi sebagai notifikasi sukses atau gagal.
- Data presensi akan disimpan ke *Database (MySQL)* melalui server berbasis *Web*.

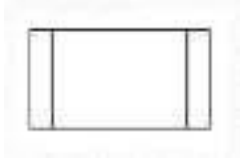
2.2.2 Flowchart

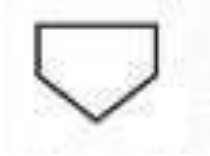
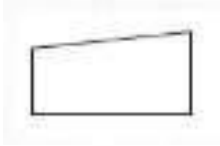
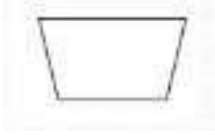
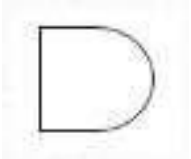
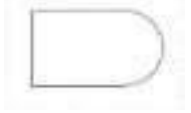
Flowchart merupakan suatu diagram dengan simbol-simbol khusus yang menggambarkan urutan proses secara rinci dan hubungan antara satu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam sebuah program.

Flowchart umumnya dipakai sebagai bukti dokumentasi untuk menjelaskan gambaran logis dari suatu sistem yang hendak dibangun dan diberikan kepada *programmer*, sehingga, *Flowchart* bisa membantu memberikan solusi atas masalah yang mungkin muncul dalam proses pembangunan sistem. Pada dasarnya, *Flowchart* diwakili dengan penggunaan simbol-simbol. Setiap simbol melambangkan suatu proses tertentu, sementara untuk mengaitkan satu proses dengan proses berikutnya, digunakan garis penghubung. Simbol-simbol *Flowchart* yang akan dibahas di bawah ini:

Tabel 2.1 *Flowchart*

No.	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Terminal</i> <i>Point Symbol</i> / Simbol Titik Terminal	adalah simbol yang digunakan sebagai permulaan (<i>start</i>) atau akhir (<i>stop</i>) dari suatu proses.
2.		<i>Flow</i> <i>Direction</i> <i>Symbol</i> / Simbol Arus	adalah simbol ini digunakan guna menghubungkan simbol satu dengan simbol yang lain (<i>connecting line</i>).

No.	Simbol	Nama	Keterangan
3.		<i>Processing</i> <i>Symbol</i> / Simbol Proses	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan oleh komputer.
4.		<i>Decision</i> <i>Symbol</i> / Simbol Keputusan	adalah simbol yang digunakan untuk memilih proses atau keputusan berdasarkan kondisi yang ada. Simbol ini biasanya ditemui pada <i>Flowchart</i> program.
5.		<i>Input-Output</i> / Simbol Keluar Masuk	adalah simbol yang menunjukkan proses <i>input</i> <i>output</i> yang terjadi tanpa bergantung dari peralatannya.
6.		<i>Predefined</i> <i>Process</i> / Simbol Proses Terdefinisi	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan pelaksanaan suatu bagian prosedur (sub proses). Dengan kata lain, prosedur yang terinformasi di sini belum detail dan akan dirinci di tempat lain.
7.		<i>Connector</i> (<i>On-page</i>)	adalah simbol yang fungsinya untuk menyederhanakan hubungan antar simbol yang letaknya berjauhan atau rumit bila dihubungkan dengan garis dalam satu halaman

No.	Simbol	Nama	Keterangan
8.		<i>Connector</i> (<i>Off-page</i>)	adalah simbol yang digunakan untuk menghubungkan simbol dalam halaman berbeda. label dari simbol ini dapat menggunakan huruf atau angka.
9.		<i>Preparation</i> <i>Symbol</i> / Simbol Persiapan	adalah simbol yang digunakan untuk mempersiapkan penyimpanan di dalam storage.
10.		<i>Manual Input</i> <i>Symbol</i>	adalah simbol digunakan untuk menunjukkan <i>input</i> data secara manual menggunakan online keyboard.
11.		<i>Manual</i> <i>Operation</i> <i>Symbol</i> / Simbol Kegiatan	adalah manual simbol yang digunakan untuk menunjukkan kegiatan/proses yang dilakukan oleh komputer.
12.		<i>Display</i> <i>Symbol</i>	adalah simbol yang menyatakan penggunaan peralatan <i>output</i> , seperti layar monitor, printer, plotter dan lain sebagainya.
13.		<i>Delay Symbol</i>	adalah simbol yang digunakan untuk menunjukkan proses delay (menunggu) yang perlu dilakukan. Seperti menunggu surat untuk diarsipkan dll

2.2.3 Sensor *Ultrasonik*

Sensor *Ultrasonik HC-SR04* dipakai untuk mengenali keberadaan pengguna sebelum *Face ID* diaktifkan. Sensor ini berfungsi dengan memancarkan gelombang *Ultrasonik* dan mengukur waktu kembalinya untuk mengidentifikasi jarak objek. Jika pengguna berada dalam jangkauan tertentu (misalnya 50 cm), maka sistem akan mengaktifkan kamera untuk proses pengenalan wajah.



Gambar 2.5 Sensor *Ultrasonik*

2.2.4 Buzzer

Buzzer digunakan sebagai indikator suara dalam sistem presensi berbasis *Face ID*. Perannya meliputi:

- Memberikan notifikasi suara saat pengguna berhasil teridentifikasi.
- Memberikan peringatan jika wajah tidak dikenali atau terjadi kesalahan dalam sistem.

- Meningkatkan interaksi pengguna dengan sistem melalui *feedback* suara.



Gambar 2.6 *Buzzer*

2.2.5 *Raspberry Phi 3 Model B+*

Raspberry Phi 3 Model B+ adalah komputer single-board yang digunakan sebagai unit pemrosesan utama dalam sistem presensi berbasis *Face ID*. Perangkat ini memiliki prosesor *Broadcom BCM2837B0 Cortex-A53 (64-bit) at 1.4GHz*, RAM 1GB, serta mendukung *WiFi* dan *Ethernet* untuk konektivitas dengan *database* berbasis *Web*.



Gambar 2.7 *Raspberry Phi 3 Model B+*

2.2.6 Adaptor 5V 3A

Adaptor 5V 3A digunakan sebagai sumber daya utama untuk *Raspberry Phi 3 Model B+*. Daya yang stabil dan sesuai sangat penting untuk menjaga performa *Raspberry Phi* agar dapat bekerja dengan optimal tanpa mengalami *restart* atau gangguan daya.



Gambar 2.8 *Adaptor 5V 3A*

2.2.7 Memori *SDCard*

Kartu Memori *SDCard* 16GB digunakan sebagai media penyimpanan sistem operasi dan program yang berjalan di *Raspberry Phi*. Kapasitas penyimpanan ini cukup untuk menyimpan data sistem, model oengenalan wajah, serta konfigurasi yang diperlukan untuk sistem presensi berbasis *Face ID*.



Gambar 2.9 *SDCard 16GB*

2.2.8 Webcam

Webcam digunakan sebagai perangkat *input* utama untuk menangkap gambar wajah pengguna. Kamera ini akan bekerja sama dengan algoritma pengenalan wajah yang diterapkan menggunakan *OpenCV* dan *TensorFlow* untuk melakukan identifikasi pengguna dalam sistem presensi otomatis.



Gambar 2.10 Webcam

2.2.9 Jumper

Kabel *Jumper* digunakan untuk menghubungkan berbagai komponen elektronik dalam sistem, seperti sensor *Ultrasonik*, *Buzzer*, dan modul lainnya dengan *Raspberry Phi*. Kabel *Jumper* memungkinkan komunikasi antar perangkat dengan fleksibilitas tinggi tanpa perlu soldering permanen.



Gambar 2.11 Jumper

2.2.10 *Button*

Button atau tombol digunakan sebagai pemicu manual dalam sistem, seperti untuk memulai proses deteksi wajah, reset sistem, atau fungsi-fungsi lainnya. Tombol ini dapat terhubung ke GPIO *Raspberry Phi* dan diprogram untuk menjalankan aksi tertentu saat ditekan.



Gambar 2.12 *Button*

2.2.11 *LED*

LED digunakan sebagai indikator status dalam sistem presensi. Misalnya, *LED* hijau menyala jika presensi berhasil, dan *LED* merah menyala jika wajah tidak dikenali. *LED* ini dikendalikan oleh *Raspberry Phi* melalui GPIO sebagai media pemberi informasi visual kepada pengguna.



Gambar 2.13 *LED*