

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian, untuk mencari referensi menggunakan beberapa sumber referensi dari penelitian sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk memilih tingkat efektivitas dalam merancang sebuah alat Sistem Pelaporan Presensi Mahasiswa Berbasis Iot Menggunakan RFID Dengan Notifikasi Bot Telegram.

Menurut (Alamsyah, 2022) merancang sistem kehadiran dosen dan asisten laboratorium berbasis IoT menggunakan ESP32 dan RFID MFRC522 yang terintegrasi dengan aplikasi telegram. Penelitian ini memungkinkan dosen untuk memperbarui status kehadiran melalui Bot telegram dan mahasiswa bisa mengetahui informasi secara *real-time*. Namun perancangan alat ini masih berpengaruh dengan kecepatan *Wi-fi*, dikarenakan sistem yang dirancang berbasis IoT sehingga sangat bergantung terhadap kecepatan internet yang digunakan.

Menurut (Akbar, 2025) perancangan perangkat keras dengan mikrokontroler ESP32, ESP32-CAM, sensor RFID, dan sensor ultrasonik HC-SR04. Sistem ini bekerja dengan cara mendeteksi kehadiran dosen melalui kartu RFID yang dikonfirmasi oleh ESP32, mengambil gambar dengan ESP32-CAM, dan mengirimkan notifikasi otomatis melalui Bot telegram. Data absensi dosen kemudian disimpan dalam basis data berbasis web untuk memudahkan dalam monitoring dan evaluasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat mendeteksi dan mencatat kehadiran dosen secara akurat, dengan kecepatan respon sensor RFID dalam membaca kartu berkisar antara 1-5 cm.

Menurut (Zidan, 2024) merancang sistem presensi mahasiswa menggunakan sensor RFID berbasis arduino uno dengan program plx-daq. Sistem ini meminimalisir kesalahan manusia, memberikan laporan kehadiran

siswa secara langsung, dan memiliki basis data terpusat. Alat dapat memberikan informasi kehadiran berdasarkan data masuk dan pulang mahasiswa. Penggunaan *Real Time Clock* DS3231 memastikan akurasi penghitungan waktu dari detik hingga tahun, dengan kemampuan penyimpanan data secara *real-time*.

Menurut (Gusmana, 2022) sistem presensi berbasis Iot dirancang untuk mempermudah proses pengelolaan data kehadiran mahasiswa, termasuk jumlah ketidakhadiran yang menjadi dasar penentuan status kelayakan mengikuti ujian, baik UTS maupun UAS. Dengan penerapan sistem ini, kegiatan rekapitulasi yang sebelumnya dilakukan secara manual dan memerlukan waktu cukup lama dapat diselesaikan dengan cepat serta meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan data presensi.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa pada tugas akhir ini akan dibuat Prototipe Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis Iot Menggunakan KTP Dengan Notifikasi Bot Telegram.

B. Landasan Teori

Bagian ini terdiri atas teori-teori dasar yang mendukung dan saling terkait dengan penelitian.

1. Internet Of Things (IoT)

Internet of things (IoT) Pada Gambar 2.1 adalah konsep komputer yang menggunakan infrastruktur internet untuk mengirim data tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Melalui IoT, pekerjaan manusia dapat dilakukan secara real time melalui kendali jarak jauh tanpa memerlukan interaksi (Riadi, 2022).



Gambar 2.1 Internet Of Things

(Sumber : Riadi, 2022)

Pesatnya perkembangan teknologi membawa perubahan besar dalam berbagai bidang, termasuk melalui pemanfaatan *Internet Of Things* (IoT) di sektor bisnis, Kesehatan, Pendidikan, dan layanan publik. Sejalan dengan meningkatnya penggunaan teknologi tersebut, kebutuhan akan keamanan data menjadi semakin penting untuk mencegah kebocoran informasi serangan *siber*. (Syahfitri, 2025)

2. **Radio Frequency Identification (RFID)**

RFID (*Radio Frequency Identification*) Pada Gambar 2.2 merupakan sebuah perangkat yang memanfaatkan gelombang radio untuk mentransmisikan sebuah identitas yang dapat sebuah nomor unik *barcode*, sidik jari dan objek lainnya misalnya kartu. RFID memiliki keunggulan daripada perangkat pengenal elektronika lainnya seperti kartu magnetis dan *barcode*. (Manurung, 2021)



Gambar 2.2 RFID RC522

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Pada Tabel 2.1 memuat parameter beserta spesifikasi komponen yang digunakan dalam perancangan Prototipe Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis IoT Menggunakan KTP dengan Notifikasi Bot Telegram. Informasi pada tabel disusun untuk memberikan penjelasan yang sistematis mengenai kebutuhan teknis perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung proses perancangan serta implementasi sistem.

Tabel 2. 1 Spesifikasi RFID MFRC522

PARAMETER	SPESIFIKASI
Chip utama	MFRC522
Frekuensi	13.56 MHz
Jarak Baca	± 2 - 5 cm
Kecepatan Data	848 kbit/s
Tegangan	3.3V

(Sumber : Dokumen Pribadi)

3. RFID Card

Kartu RFID yang dikenal sebagai kartu *E-money* dan *E-toll* Pada Gambar 2.3 adalah kartu yang menggunakan teknologi RFID. Kartu ini terbuat dari PVC, bahan dasar yang sama dengan yang digunakan untuk membuat kartu ATM dan *E-money*. Kartu ATM, kartu identitas karyawan dan kartu identitas lainnya sering di buat dari bahan PVC ini (Pradana, 2020).



Gambar 2.3 RFID Card

(Sumber : Pradana, 2020)

Pada Tabel 2.2 memuat spesifikasi teknis dari *Card* RFID yang digunakan dalam penelitian. Penyajian data ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai karakteristik kartu, seperti jenis *chip*, frekuensi kerja, kapasitas memori, serta parameter operasional lainnya. Informasi tersebut menjadi acuan penting dalam memastikan bahwa kartu RFID yang dipakai sesuai dengan kebutuhan sistem presensi yang dirancang.

Tabel 2.2 Spesifikasi RFID Card

PARAMETER	SPESIFIKASI
Tipe kartu	Mifare Clasic
Frekuensi	13.56 MHz
Jarak Baca	± 2 - 5 cm
Kecepatan Data	106 kbit/s
Bahan	PET (Uk ATM)

(Sumber : Dokumen Pribadi)

4. E-KTP

Pada Gambar 2.4 Salah satu prasarana yang telah dimiliki hampir sebagian besar masyarakat Indonesia adalah E-KTP yang di dalamnya terdapat *chip* yang dapat dibaca dengan alat pembaca *Radio Frequency Identification*. E-KTP yang sudah dimiliki oleh masyarakat saat ini belum banyak digunakan khususnya dalam administrasi yang mengharuskan identifikasi identitas, E-KTP yang mengandung chip ini merupakan kartu pintar atau *smart card* berbasis *microcontroller* dengan besaran *memory* 8 *kilobytes* yang dapat menyimpan data diri seseorang. Hal ini menjadi kontra produktif dengan banyaknya biaya yang dipakai untuk membuat E-KTP ini (Septiadi, 2020).



Gambar 2.4 E-KTP

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

5. NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 Pada Gambar 2.5 adalah mikrokontroler berbasis IoT dengan fitur *dual-core*, Wi-Fi, dan Bluetooth, yang digunakan sebagai otak sistem dalam berbagai proyek otomatisasi. ESP32 digunakan sebagai pengendali utama yang membaca input dari modul RFID dan langsung mengirimkan data ke database melalui internet. Keunggulan ESP32 adalah konsumsi daya yang rendah, kemampuan komputasi tinggi, dan kemudahan dalam pemrograman menggunakan Arduino IDE. Perangkat ini sangat cocok diterapkan dalam sistem absensi karena mampu beroperasi secara mandiri dan mendukung integrasi *cloud* secara efisien (Syahputra, 2025).



Gambar 2.5 NodeMcu Esp32

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

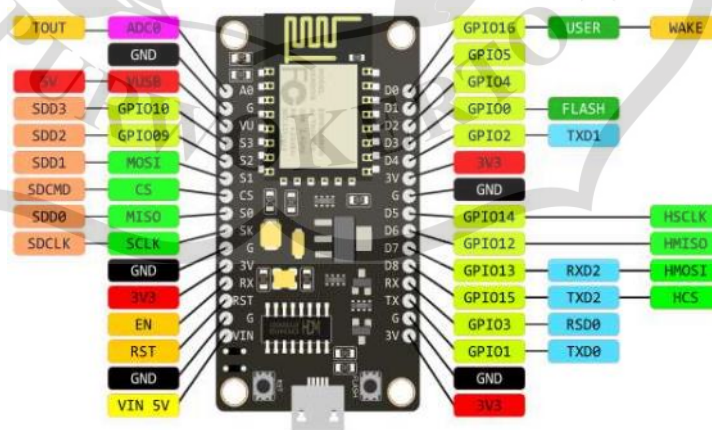
Pada Tabel 2.3 memuat spesifikasi teknis modul ESP32 yang digunakan dalam penelitian. Setiap parameter yang ditampilkan memberikan gambaran mengenai kemampuan perangkat, termasuk performa pemrosesan, dukungan konektivitas, kapasitas memori, serta fitur-fitur utama lainnya. Penyajian spesifikasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa modul ESP32 yang dipilih telah memenuhi kebutuhan fungsional dan kinerja yang diperlukan dalam implementasi sistem.

Tabel 2.3 Spesifikasi Esp32

PARAMETER	SPEKIFIKASI
Kecepatan CPU	240 MHz
RAM	± 520 KB
Tegangan	3.3 V
Pin Input/Output	30 Pin
WiFi	2.4 GHz
Dimensi	± 25.5 x 18 mm

(Sumber : Dokumen Pribadi)

Pada Gambar 2.6 menunjukkan konfigurasi pin pada modul ESP32, yang terdiri atas berbagai jalur input dan output digital maupun analog yang digunakan dalam proses perancangan sistem. Setiap pin memiliki fungsi spesifik, seperti jalur GPIO (*General Purpose Input/Output*), pin komunikasi serial (RX dan TX), jalur antarmuka SPI (MOSI, MISO, SCLK, dan CS), serta pin catu daya (3V3, 5V, dan GND). Diagram ini memberikan panduan visual mengenai tata letak dan fungsi masing-masing pin sehingga memudahkan dalam proses integrasi perangkat keras, khususnya saat menghubungkan sensor, aktuator, maupun modul komunikasi yang digunakan dalam pengembangan sistem presensi berbasis IoT.



Gambar 2.6 Konfigurasi Pin Esp32

(Sumber : (Prafanto, 2021))

Konfigurasi Pin Esp32 sebagai berikut:

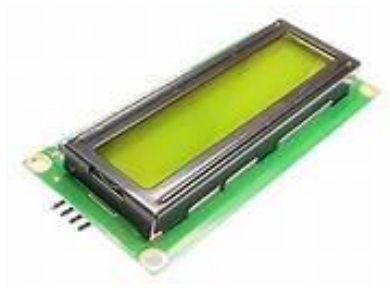
Tabel 2.4 Konfigurasi Pin Esp32

No Pin	GPIO	Fungsi Utama / Default	Fungsi Tambahan / Catatan
1	EN	Enable (Reset)	Aktif HIGH, untuk me-reset ESP32
2	GPIO36 (VP)	Input (ADC1_CH0)	Hanya input, bisa untuk sensor analog
3	GPIO39 (VN)	Input (ADC1_CH3)	Hanya input
4	GPIO34	Input (ADC1_CH6)	Input-only, tidak bisa output
5	GPIO35	Input (ADC1_CH7)	Input-only
6	GPIO32	I/O, ADC1_CH4, Touch9	Cocok untuk sensor, PWM
7	GPIO33	I/O, ADC1_CH5, Touch8	Bisa untuk relay, LED, PWM
8	GPIO25	I/O, DAC1, ADC2_CH8	Output analog (DAC) tersedia
9	GPIO26	I/O, DAC2, ADC2_CH9	Output analog (DAC) tersedia
10	GPIO27	I/O, ADC2_CH7, Touch7	Umum digunakan
11	GPIO14	I/O, ADC2_CH6, HSPI_CLK	Hati-hati saat boot, aman digunakan
12	GPIO12	I/O, ADC2_CH5	Jangan HIGH saat boot
13	GPIO13	I/O, ADC2_CH4, HSPI_MOSI	Aman digunakan
14	GPIO23	I/O, VSPI_MOSI	Umum untuk SPI / Output
15	GPIO22	I/O, I2C SCL	Pin default SCL
16	TX0 (GPIO1)	UART0 TX	Gunakan untuk Serial Monitor
17	RX0 (GPIO3)	UART0 RX	Gunakan untuk Serial Monitor
18	GPIO21	I/O, I2C SDA	Pin default SDA
19	GND	Ground	Referensi 0V
20	VIN	Input 5V	Dari USB atau eksternal 5V
21	GPIO19	I/O, VSPI_MISO	Umum untuk SPI / Input
22	GPIO18	I/O, VSPI_CLK	Umum untuk SPI
23	GPIO5	I/O, SPI CS	Aman digunakan
24	GPIO17	I/O, UART2 TX	Umum digunakan
25	GPIO16	I/O, UART2 RX	Umum digunakan
26	GPIO4	I/O, ADC2_CH0, Touch0	Aman digunakan
27	GPIO0	I/O, ADC2_CH1, Touch1	LOW untuk upload program
28	GPIO2	I/O, ADC2_CH2, Touch2	LOW saat boot
29	GPIO15	I/O, ADC2_CH3, Touch3	Aman digunakan
30	GND	Ground	0V

(Sumber : Dokumen Pribadi)

6. LCD I2C 16x2

LCD Pada Gambar 2.7 adalah *Liquid Crystal Display* jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai tampilan utama. LCD yang dapat menampilkan karakter huruf dan angka. Karena banyak titik cahaya atau (piksel) yang terdiri dari beberapa buah kristal cair sebagai titik cahaya, kristal cair tidak memancarkan cahaya sendiri (Zidan, 2024).



Gambar 2.7 LCD I2C 16 x 2

(Sumber : Zidan, 2024)

Pada Tabel 2.5 memuat parameter dan spesifikasi teknis dari modul LCD I2C yang digunakan dalam perancangan sistem. Informasi tersebut mencakup karakteristik utama perangkat, seperti tipe tampilan, resolusi karakter, tegangan operasi, serta protokol komunikasi yang digunakan. Penyajian spesifikasi ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai kemampuan dan kompatibilitas modul LCD I2C terhadap sistem mikrokontroler yang diimplementasikan, sehingga dapat mendukung proses analisis kebutuhan perangkat keras dan memastikan kesesuaian dalam tahap perancangan maupun integrasi sistem.

Tabel 2.5 Spesifikasi LCD I2C

PARAMETER	SPESIFIKASI
Tipe Display	Alfanumerik 16 x 2
Interface komunikasi	I2C (IC PCF8574)
Tegangan	5 - 3.3 V
Jumlah Pin	4 (VCC, GND, SDA, SCL)

(Sumber : Dokumen Pribadi)

7. Buzzer

Buzzer Pada Gambar 2.8 adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah sinyal listrik menjadi suara atau bunyi. *Buzzer* bekerja dengan cara menghasilkan getaran atau osilasi yang menimbulkan gelombang suara ketika diberi tegangan listrik. Secara umum, *buzzer* digunakan untuk memberikan peringatan atau notifikasi kepada pengguna

ketika suatu kondisi tertentu tercapai — misalnya saat RFID berhasil dibaca, sensor mendeteksi objek, atau sistem mendeteksi kesalahan.



Gambar 2.8 Buzer

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Pada Tabel 2.6 spesifikasi teknis dari *Buzzer* yang digunakan dalam perancangan sistem. Informasi tersebut mencakup karakteristik utama perangkat, seperti jenis *buzzer*; tegangan kerja, konsumsi arus, serta frekuensi operasi. Penyajian spesifikasi ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai kemampuan dan kebutuhan operasional *buzzer* sehingga dapat memastikan kompatibilitasnya dengan rangkaian mikrokontroler yang digunakan, serta mendukung fungsi sistem dalam menghasilkan keluaran audio sebagai indikator atau notifikasi.

Tabel 2.6 Spesifikasi Buzer

PARAMETER	SPESIFIKASI
Tegangan	3.3 V
Frekuensi	$\pm 2 - 4$ kHz
Tingkat suara	$\pm 85 - 95$ dB
Diameter	12 mm

(Sumber : Dokumen Pribadi)

8. Push Buton

Pada Gambar 2.9 *Push button* atau tombol tekan adalah komponen saklar (*switch*) yang digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan arus listrik sementara saat tombol ditekan. *Push button* sering digunakan

sebagai input kontrol pada berbagai rangkaian elektronik, seperti tombol *reset*, tombol *start/stop*, tombol *on/off* sementara, serta sistem otomatis berbasis mikrokontroler seperti Arduino atau ESP32.



Gambar 2.9 Gambar 2.8 Push Buton

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

9. Adaptor 5 V

Pada Gambar 2.10 Fungsi adaptor 5V adalah untuk menyediakan dan menstabilkan tegangan DC sebesar 5 Volt agar perangkat elektronik seperti mikrokontroler, sensor, LCD, dan modul IoT dapat beroperasi dengan aman dan optimal.



Gambar 2.10 Adaptor

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

10. Arduino IDE

Pada Gambar 2.11 Arduino merupakan sebuah software yang biasa digunakan untuk memprogram arduino Uno. Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah piranti lunak yang sebagai

media dalam melakukan pemrograman yang bersifat *open source*. Arduino IDE sendiri adalah sebuah software pengembang yang telah dirancang menggunakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yaitu JAVA, dengan dilengkapi *library* bahasa C# dan C++, penulisan dalam arduino IDE disebut dengan *sketch*, yaitu penulisan teks editor. Prosesing arduino juga bisa digunakan dalam mengembangkan objek interaktif dan dapat dihubungkan dengan berbagai software perangkat lunak (Tokan, 2021).



Gambar 2.11 Arduino IDE
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

11. Google Sheets Sebagai Database

Pada Gambar 2.1 Google Sheets API menjadi alternatif *database cloud* yang ringan dan mudah digunakan, terutama untuk aplikasi skala kecil hingga menengah. GoogleSheets sebagai penyimpanan data absensi sangat efektif karena memungkinkan pencatatan otomatis, akses *real-time*, serta integrasi dengan berbagai platform pendukung seperti AppSheet dan Google Apps Script. Keunggulan lainnya adalah kemudahan dalam visualisasi data, fitur backup otomatis, dan kontrol akses yang fleksibel.

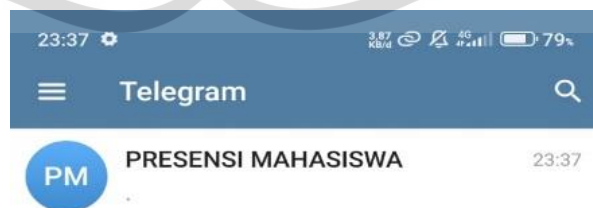
The screenshot shows a spreadsheet titled 'Rekap2' with a menu bar (File, Edit, Tampilan, Sisipkan, Format, Data, Alat, Ekstensi, Bantuan, Minta Gemini) and a toolbar. The spreadsheet content is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G
1	DATA KEHADIRAN MAHASISWA						
2	Timestamp	NIM	Nama	Prodi	Mata Kuliah	UID	
3	2025-10-26 14:28:36	2103030001	Bayu Hendra	Teknik Elektro	Elektronika Daya	BED2FF22	
4	2025-10-26 14:31:44	2103030011	Nanda Virgi S	Teknik Elektro	Internet of Things	334C4A10	
5	2025-10-26 14:32:07	2103030011	Nanda Virgi S	Teknik Elektro	Internet of Things	334C4A10	
6	2025-10-26 14:59:54	2103030001	Bayu Hendra	Teknik Elektro	Elektronika Daya	BED2FF22	
7	2025-10-26 15:00:06	2103030007	Wahyu Riski	Teknik Elektro	Instalasi Listrik	B3163F30	
8	2025-10-26 15:27:52	2103030007	Wahyu Riski	Teknik Elektro	Instalasi Listrik	B3163F30	
9	2025-10-26 15:28:00	2103030007	Wahyu Riski	Teknik Elektro	Instalasi Listrik	B3163F30	
10	2025-10-26 15:28:06	2103030007	Wahyu Riski	Teknik Elektro	Instalasi Listrik	B3163F30	
11							
12							
13							
14							
15							

Gambar 2.12 Sepreadsheets
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

12. Bot Telegram

Pada Gambar 2.13 Bot Telegram adalah program komputer yang dijalankan di platform Telegram, sebuah aplikasi pesan instan yang populer. Bot Telegram dapat berinteraksi dengan pengguna melalui pesan teks, gambar, video, tautan, dan lainnya. Bot ini dibuat dan dikembangkan oleh pihak ketiga menggunakan Telegram Bot yang disediakan oleh Telegram. Bot Telegram bekerja dengan cara menerima pesan dari pengguna, memprosesnya melalui logika dan kode yang telah ditentukan oleh pembuatnya, dan mengirimkan balasan sesuai dengan permintaan atau perintah yang diterima (Hady, 2023).



Gambar 2.13 Telegram
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)