

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan pesat teknologi informasi telah melahirkan inovasi Internet of Things (IoT), yang memungkinkan perangkat fisik saling terhubung dan bertukar data secara otomatis untuk meningkatkan efisiensi di berbagai sektor, termasuk pendidikan. Salah satu inovasi yang berkembang signifikan adalah Internet of Things (IoT), yaitu konsep yang memungkinkan berbagai perangkat fisik saling terhubung melalui jaringan internet untuk bertukar data secara otomatis. (Martulandi & Setiawan, 2021)

Dalam dunia pendidikan, sistem absensi kini bertransformasi dari metode konvensional (manual) menuju sistem modern berbasis digital. Selain penggunaan absensi berbasis web yang umum digunakan pada perkuliahan dan perkantoran, banyak lembaga kini mulai beralih ke sistem absensi elektronik, seperti pemindaian sidik jari (*fingerprint*), untuk menjamin keakuratan data kehadiran. (Eka et al., 2025)

Penerapan teknologi biometrik dengan Internet of Things (IoT) semakin meningkatkan kemampuan sistem absensi modern. IoT memungkinkan perangkat seperti sensor fingerprint dan mikrokontroler ESP8266 untuk mengirimkan data secara otomatis dan real-time ke server tanpa campur tangan manusia. Pada konteks sistem absensi, kemampuan ini sangat penting untuk menghindari keterlambatan pencatatan dan memastikan seluruh data tersimpan dengan aman dalam database terpusat. Dengan menghubungkan sistem menggunakan jaringan WiFi, data kehadiran dapat diakses oleh dosen dan admin kapan saja melalui website monitoring. Hal ini memberikan kemudahan dalam proses rekapitulasi, pengecekan kehadiran harian, serta pelaporan administrasi akademik.

Sensor fingerprint FPM10A merupakan salah satu perangkat biometrik yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem absensi karena kemampuannya melakukan identifikasi secara cepat. Sensor ini mampu membaca pola sidik jari dan dapat menyimpan serta mencocokkan template sidik jari secara langsung. Pada

sistem yang dikembangkan, FPM10A berfungsi sebagai perangkat verifikasi utama yang bekerja sama dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, modul IoT berbiaya rendah dengan kemampuan konektivitas tinggi. Ketika mahasiswa menempelkan jari, NodeMCU memproses hasil verifikasi dan mengirimkan data absensi berupa NIM, nama, waktu, dan status absensi ke server secara real-time melalui koneksi internet.

Data tersebut kemudian disimpan pada database MySQL, dan hasilnya dapat ditampilkan melalui website berbasis PHP yang berfungsi sebagai dashboard monitoring. Penggunaan OLED Display sebagai notifikasi agar mengetahui status absensi pada mahasiswa, seperti menampilkan pesan “Absensi Berhasil” atau “Sidik Jari Tidak Dikenal”. Serta proyek ini juga menggunakan protokol MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) yang merupakan protokol komunikasi jaringan ringan (*lightweight messaging protocol*) yang dirancang untuk komunikasi machine-to-machine (M2M) dan Internet of Things (IoT). (Hunkeler et al., 2008) MQTT bekerja menggunakan model publish subscribe, sehingga perangkat tidak perlu saling terhubung secara langsung.

Melihat berbagai permasalahan pada sistem absensi yang ada saat ini dapat di simpulkan bahwa, absensi manual akan lebih banyak memakan waktu untuk memulai pelajaran, maka dalam proyek akhir ini dirancang sebuah sistem yang mengintegrasikan sensor fingerprint FPM10A, mikrokontroler ESP8266, basis data MySQL, dan website monitoring untuk menciptakan sistem absensi mahasiswa yang modern, akurat, aman, dan real-time. Sistem ini diharapkan tidak hanya menjadi solusi digital yang inovatif, tetapi juga menjadi model implementasi yang dapat diaplikasikan di berbagai institusi pendidikan lain.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa permasalahan utama yang ingin dipecahkan dalam proyek akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana membuat sistem absensi mahasiswa yang dapat melakukan identifikasi pengguna secara tepat?

2. Bagaimana merancang sistem monitoring yang mampu menampilkan data kehadiran secara real-time dan memastikan data kehadiran yang dikirim oleh perangkat dapat diterima dan tersimpan dengan baik dalam database?
3. Bagaimana proses antara sensor fingerprint, mikrokontroler ESP8266, dan database MySQL dalam sistem absensi berbasis IoT?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, terdapat beberapa batasan masalah yang ditetapkan, yaitu:

1. Sistem hanya diterapkan untuk pencatatan kehadiran mahasiswa dalam kegiatan perkuliahan di lingkungan kampus.
2. Sensor sidik jari FPM10A digunakan sebagai perangkat input utama untuk verifikasi identitas mahasiswa.
3. NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai mikrokontroler utama dengan koneksi internet melalui modul WiFi internal.
4. Komunikasi data antara perangkat keras dan database dilakukan menggunakan protokol MQTT.
5. OLED Display digunakan untuk menampilkan status hasil verifikasi absensi secara langsung kepada pengguna, seperti absensi berhasil atau gagal.
6. Penyimpanan data kehadiran dilakukan pada MySQL yang terintegrasi melalui API untuk pencatatan secara real-time.
7. Data kehadiran yang dikirim mencakup NIM, nama mahasiswa, waktu, dan status kehadiran.
8. Monitoring kehadiran dilakukan melalui antarmuka website yang dikembangkan secara sederhana untuk kemudahan akses.

1.4. Tujuan dan Manfaat

1.4.1. Tujuan

Berdasarkan latar belakang sebelumnya, adapun Tujuan dari proyek ini dengan beberapa tujuan sebagai berikut:

- 1) Merancang sistem absensi mahasiswa berbasis teknologi fingerprint biometrik yang mampu mengidentifikasi identitas pengguna secara otomatis dan akurat.
- 2) Menerapkan sensor sidik jari FPM10A dengan mikrokontroler ESP8266 untuk mengirim data kehadiran secara langsung ke database MySQL.
- 3) Membangun sistem monitoring berbasis website yang dapat menampilkan data kehadiran mahasiswa secara real-time.

1.4.2. Manfaat

Berdasarkan latar belakang sebelumnya, adapun manfaat untuk proyek ini dengan manfaat sebagai berikut:

- 1) Menyediakan metode absensi digital yang dapat meminimalkan praktik kecurangan seperti titip absen pada kertas.
- 2) Memberikan akses monitoring yang mudah bagi dosen dan admin kampus melalui tampilan website yang menampilkan data kehadiran secara langsung.
- 3) Menghemat waktu dalam kegiatan belajar mengajar.