

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehadiran dosen adalah salah satu elemen kunci dalam mempertahankan mutu proses pendidikan di perguruan tinggi. Pentingnya sistem pencatatan kehadiran yang tepat untuk memastikan bahwa kegiatan perkuliahan berlangsung sesuai dengan jadwal dan akuntabilitas akademik dosen dapat dipertanggungjawabkan. Oleh sebab itu, mekanisme absensi yang mampu merekam kehadiran secara akurat dan terkonfirmasi menjadi bagian krusial dalam pengelolaan akademis (Adi et al, 2025).

Dengan kemajuan teknologi, sistem absensi yang memanfaatkan sidik jari telah banyak diterapkan di berbagai lembaga pendidikan guna meningkatkan keamanan serta ketepatan data kehadiran. Teknologi ini memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi individu berdasarkan pola sidik jari yang khas (Sahara et al., 2024). Namun, sebagian besar sistem absensi sidik jari yang beredar saat ini cenderung berfungsi secara mandiri, yang berarti data kehadiran hanya disimpan di perangkat lokal tanpa terhubung ke internet atau sistem pemantauan berbasis web secara langsung.

Dalam system ini sensor sidik jari akan digunakan sebagai metode autentikasi utama, dimana pola unik sidik jari pengguna di pindai dan di verifikasi secara otomatis melalui perangkat seperti sensor fingerprint yang terhubung ke mikrokontroler IoT (NodeMCU ESP8266). Data kehadiran kemudian dikirim ke server cloud secara wireless, memungkinkan akses langsung melalui aplikasi web untuk pemantauan secara real-time (Adipta Martulandi, 2021).

Keterbatasan ini membuat pemantauan kehadiran dosen tidak dapat dilakukan secara langsung dan mengharuskan adanya proses rekap data secara manual dari alat absen. Tentu saja, hal ini tidak efisien, terutama bagi institusi yang memiliki banyak dosen dan ruang perkuliahan. Maka dari itu, diperlukan sistem yang tidak hanya bergantung pada teknologi biometrik, tetapi juga terhubung dengan Internet of Things (IoT) agar data kehadiran bisa dikirim dan ditampilkan secara real-time melalui pemantauan web (Nazuarsyah & Muzakir, 2022).

Dengan konsep IoT, perangkat absensi bisa diintegrasikan dengan jaringan internet sehingga setiap catatan absensi dosen akan secara otomatis tersimpan di server online. Data tersebut kemudian tersedia untuk diakses secara langsung melalui antarmuka web yang user-friendly. Internet of Things (IoT) menawarkan solusi terkini dengan menghubungkan perangkat fisik ke internet untuk bertukar data secara otomatis. IoT terdiri dari alat yang terhubung dan berinteraksi secara otomatis dalam pertukaran informasi melalui koneksi internet tanpa perlu campur tangan manusia (Nazuarsyah et al., 2022).

Standar internasional seperti yang ditetapkan oleh NIST (National Institute of Standards and Technology) atau FVC (Fingerprint Verification Competition), dimana error rate dibawah 5% dianggap acceptable/efektif untuk aplikasi keamanan tinggi, nilai ini menunjukkan kemajuan teknologi seperti deep learning dan federated learning yang dilakukan dalam kajian penelitian terkini. Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Fauzi, A., 2022), error rate di bawah 5% tidak hanya meningkatkan akurasi hingga 97%, tetapi juga mengurangi resiko

keamanan siber, sehingga mendukung adopsi IoT di sektor seperti pendidikan, Kesehatan, dan pertanian di Indonesia.

Error rate 5% dalam sistem fingerprint recognition pada IoT merujuk pada tingkat kesalahan total yang diukur melalui metrik seperti FAR (False Acceptance Rate) dan FRR (False Rejection Rate), dimana nilai di bawah 5% menunjukkan performa yang sangat baik dan efektif. FAR adalah persentase dimana sistem salah menerima identitas palsu sebagai valid, sedangkan FRR adalah persentase dimana sistem salah menolak identitas yang sah. Dalam konteks IoT, dimana perangkat seperti smart locks atau wearable devices harus memproses data biometrik secara real-time dengan keterbatasan daya dan bandwidth, error rate rendah seperti ini krusial untuk memastikan keamanan tanpa mengganggu pengalaman pengguna (Iqbal, M., 2024)

Dalam aplikasi spesifik seperti system absensi dosen berbasis IoT, error rate 5% memainkan peran penting untuk memastikan integritas data kehadiran tanpa gangguan operasional. Misalnya, jika FAR terlalu tinggi, resiko penipuan absensi meningkat, sedangkan jika FRR tinggi, system absensi akan sering menolak sidik jari yang benar benar terdaftar dan memiliki sidik jari yang valid meskipun mereka mencoba absen dengan benar. Hal ini dapat menyebabkan dosen frustrasi karena harus mengulangi proses absen beberapa kali (Fauzi, A., 2022).

Dengan error rate dibawah 5% system dapat diandalkan untuk pemantauan real-time melalui web, mengintegrasikan data dari berbagai perangkat IoT di kampus. Dalam system absensi Iot untuk dosen, FRR tinggi berlawanan dengan

tujuan utama, yaitu memastikan kehadiran tercatat akurat tanpa kesulitan. Dibandingkan dengan FAR dimana system salah menerima sidik jari yang tidak dikenali/belum terdaftar, FRR tinggi lebih mengganggu pengguna sah yang sidik jari nya sudah terdaftar di system, sehingga perlu dioptimalkan agar tetap di bawah 5% untuk performa yang efektif (Iqbal, M., 2024).

Berdasarkan latar belakang ini, peneliti berminat untuk melakukan penelitian berjudul “Perancangan Sistem Absensi Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Fitur Keamanan Sidik Jari”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk kebutuhan sistem absensi yang modern, aman, dan terintegrasi dalam mendukung pengelolaan akademik di perguruan tinggi.

1.2 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah pada pengembangan dan penerapan sisitem kehadiran dosen yang menggunakan teknologi internet of things (iot) yang di lengkapi dengan sistem keamanan melalui sidik jari serta fitur pemantauan kehadiran secara real-time melalui antarmuka website. Penelitian ini mengedepankan proses integrasi antara perangkat keras (hardware) berupa sensor sidik jari dan mikrokontroler dengan sistem berbasis we untuk menampilkan data absensi secara langsung.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem absensi dosen berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat terhubung dengan jaringan internet secara real-time?

2. Bagaimana mengimplementasikan fitur keamanan menggunakan sensor sidik jari agar proses absen dosen lebih valid dan aman?
3. Bagaimana menampilkan data kehadiran dosen secara langsung melalui web monitor sehingga dapat di pantau?

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dirancang hanya berfungsi untuk menampilkan data absensi dosen secara real-time melalui web monitor, dan tidak menyediakan fitur untuk menampilkan atau mengunduh rekapitulasi kehadiran secara keseluruhan.
2. Program absensi ini difokuskan pada proses pencatatan kehadiran dosen menggunakan sensor sidik jari yang terintegrasi dengan mikrokontroler NodeMCU berbasis Internet of Things (IoT), tanpa melibatkan integrasi dengan sistem akademik atau database kampus yang sudah ada.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem absensi dosen berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat mengirimkan data kehadiran secara otomatis ke server.
2. Mengembangkan fitur keamanan berbasis sidik jari untuk memastikan keaslian data kehadiran dosen.
3. Membangun sistem web monitor yang dapat menampilkan data kehadiran dosen secara real-time dan terstruktur.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

a. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat menambah wawasan dan literatur ilmiah dalam bidang teknologi Internet of Things (IoT) serta penerapannya dalam sistem absensi berbasis biometrik.

b. Manfaat Praktis

Bagi pihak kampus, sistem ini dapat membantu meningkatkan pengawasan kehadiran dosen secara real-time.

Bagi pengembang sistem, hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam merancang sistem serupa yang menggabungkan teknologi IoT dan biometrik.

Bagi penelitian selanjutnya, penelitian ini dapat menjadi referensi untuk pengembangan sistem absensi yang canggih, misalnya dengan integrasi notifikasi otomatis atau analisis data kehadiran.