

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi biometrik dan Internet of Things (IoT) membuka peluang pengembangan sistem absensi yang lebih aman, otomatis, dan terintegrasi dengan pemantauan kesehatan. Sistem absensi berbasis sidik jari (mis. modul AS608) telah banyak diimplementasikan untuk menggantikan metode manual karena keunggulannya dalam akurasi identifikasi dan mengurangi manipulasi data presensi. Implementasi AS608 bersama mikrokontroler dan modul koneksi memungkinkan pencatatan kehadiran secara real-time dan integrasi dengan aplikasi web atau basis data cloud.

Di sisi lain, sensor kesehatan portabel seperti MAX30102 (pulse oximeter/PPG) mampu mengukur detak jantung dan estimasi saturasi oksigen (SpO_2) secara non-invasif berbasis fotopletimografi (PPG). Berbagai studi prototipe menunjukkan MAX30102 dapat digunakan untuk pengukuran detak jantung dan oximetri yang terhubung ke platform IoT untuk monitoring jarak jauh, walaupun hasil akurasi bergantung pada kondisi pengukuran dan algoritma pemrosesan sinyal.

Untuk pengukuran suhu tubuh non-kontak, sensor inframerah seperti MLX90614 banyak digunakan pada prototipe alat pendekripsi suhu. Penelitian karakteristik MLX90614 melaporkan bahwa akurasi dan error bergantung pada jarak sensor terhadap objek dan kondisi lingkungan; oleh karena itu kalibrasi, pembacaan berulang, dan pengaturan jarak operasi penting untuk mendapatkan hasil yang konsisten.

Menggabungkan fungsi absensi biometrik dengan pengukuran kesehatan (SpO_2 , denyut jantung, suhu tubuh) dalam satu perangkat terhubung ke IoT memiliki beberapa manfaat: pencatatan presensi yang lebih aman sekaligus pemantauan kondisi kesehatan pengguna secara cepat; kemampuan pengiriman data real-time ke dashboard dan notifikasi; serta tersedianya riwayat data kesehatan per individu untuk analisis atau tindak lanjut. Studi-studi mengenai penerapan IoT pada monitoring pasien dan integrasi sensor mendukung potensi ini, terutama dalam konteks institusi pendidikan dan organisasi yang membutuhkan screening kesehatan saat masa pasca-pandemi.

Berdasarkan potensi teknologi dan kebutuhan praktis tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan dan implementasi: Sistem Absensi Fingerprint sebagai Alat Pendekripsi Kadar

Oksigen, Denyut Jantung (Oximeter) dan Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Internet of Things, yang memanfaatkan modul fingerprint (AS608), sensor MAX30102, sensor MLX90614, mikrokontroler dengan koneksi Wi-Fi, serta backend berbasis Firebase untuk penyimpanan dan visualisasi data.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil observasi dan kajian terhadap sistem absensi yang digunakan saat ini, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Pemantauan sistem absensi konvensional masih banyak digunakan berbagai instansi dan umumnya hanya mencatat kehadiran tanpa verifikasi identitas biometrik yang akur dan aman, sehingga menimbulkan kekurangan absensi, seperti titip absen atau pemalsuan kehadiran.
2. Tidak adanya pemantauan kondisi kesehatan pengguna secara langsung pada saat proses absensi berlangsung, seperti suhu tubuh, kadar oksigen, dan denyut jantung, mengakibatkan tidak terdeteksinya secara dini kondisi kesehatan pengguna yang berada di luar batas normal, padahal parameter tersebut dapat digunakan sebagai indikator awal kondisi tubuh yang tidak sehat.
3. Keterbatasan sistem absensi dalam pengiriman dan penyimpanan data secara real time menyebabkan pihak admin atau manajemen kesulitan melakukan pemantauan, pengolahan dan analisis data absensi maupun data kesehatan secara cepat dan efisien
4. Masih terbatasnya sistem absensi yang mengintegrasikan teknologi fingerprint, sensor kesehatan, dan internet of Things dalam satu perangkat terintegrasi, sehingga dipelukan beberapa alat terpisah yang kurang praktis dan tidak efisien dalam penggunaanya.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan tidak meluas, maka batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut: Adapun batasan-batasan yang dimaksud antara lain:

1. Sistem absensi pada penelitian ini hanya menggunakan sensor fingerprint AS608 sebagai metode autentikasi biometrik pengguna, tanpa membahas atau membandingkan dengan metode lain seperti RFID, PIN, atau pengenalan wajah.
2. Pemantauan kondisi kesehatan pengguna dibatasi tiga parameter, yaitu: Kadar oksigen dalam darah (SpO2), Denyut jantung, Suhu tubuh.

3. Data kondisi kesehatan yang diukur tidak digunakan sebagai dasar diagnosis medis, melaikan hanya sebagai indikator awal kondisi kesehatan pengguna.
4. Data absensi dan data kesehatan disimpan dan ditampilkan pada database berbasis web dan firebase.
5. Penelitian ini hanya mencakup perancangan, implementasi, dan pengujian prototipe, tanpa membahas produksi massal alat.
6. Pengujian akurasi sensasi dilakukan secara terbatas dengan membandingkan hasil pengukuran terhadap alat ukur terefrensi.

1.4 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem absensi berbasis fingerprint yang dapat mendeteksi dan mencatat kehadiran pengguna secara otomatis dan akurat?
2. Bagaimana mengintegrasikan sensor fingerprint dengan sensor kesehatan untuk mengukur kadar oksigen dalam darah, denyut jantung, dan suhu tubuh pada saat proses absensi berlangsung?
3. Bagaimana mekanisme pengiriman dan penyimpanan data absensi serta data kesehatan ke dalam sistem berbasis Internet of Things (IoT)?
4. Bagaimana menampilkan data absensi dan kondisi kesehatan pengguna secara lokal dan berbasis web agar dapat dipantau dengan mudah oleh admin atau pihak terkait?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem absensi berbasis fingerprint yang mampu mencatat kehadiran pengguna secara otomatis dan akurat.
2. Mengintegrasikan sensor fingerprint dengan sensor kesehatan untuk mengukur kadar oksigen, denyut jantung, dan suhu tubuh pada saat proses absensi berlangsung.
3. Merancang mekanisme pengiriman dan penyimpanan data absensi serta data kesehatan ke dalam sistem berbasis internet of Thing.
4. Menyediakan tampilan data absensi dan kondisi kesehatan pengguna secara lokal berbasis web agar dapat dipantau dengan mudah oleh admin atau pihak terkait..

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat baik secara praktis maupun teoritis, baik bagi pengelolaan irigasi, dunia industri, maupun pengembangan teknologi dalam bidang otomasi dan *Internet of Things* (IoT). Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan solusi sistem absensi yang lebih aman dan akurat melalui penerapan teknologi fingerprint untuk meminimalkan kecurangan dalam pencatatan kehadiran..
2. Mengintegrasikan proses absensi dengan pemantauan kondisi kesehatan dasar pengguna, meliputi suhu tubuh, denyut jantung, dan kadar oksigen dalam darah, sehingga proses absensi dan pemeriksaan kesehatan dapat dilakukan secara bersamaan.
3. Mempermudah pengelolaan dan pemantauan data absensi serta data kesehatan pengguna secara real-time melalui sistem berbasis Internet of Things (IoT).
4. Menyediakan sistem penyimpanan data terpusat yang dapat diakses dengan mudah oleh pihak admin atau pengelola.
5. Menjadi referensi dan bahan acuan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan sistem absensi, teknologi biometrik, sensor kesehatan, dan penerapan Internet of Things.

