

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

SMP Negeri 6 Pekalongan merupakan salah satu sekolah yang telah mengimplementasikan *Education Management Information System (EMIS)* berbasis *web* bernama SILAKAN (*Sistem Informasi Layanan Pendidikan*). Sistem ini digunakan untuk berbagai layanan, seperti pelaporan nilai murid oleh guru kepada wali murid, pencatatan presensi yang masih dilakukan secara manual oleh guru, layanan pelaporan masalah murid, pencatatan data diri murid, dan pengelolaan data oleh administrator. Kajian pada konteks sekolah menengah menunjukkan bahwa *EMIS* yang terimplementasi dengan baik dapat mendukung efektivitas manajemen sekolah melalui penguatan fungsi perencanaan, pemantauan, dan pelaporan kinerja (Mbawala dkk., 2024). Implementasi SILAKAN juga telah memberi kontribusi positif dalam menurunkan beban administrasi konvensional, tetapi kelemahan penting masih terlihat pada proses presensi yang manual yang meningkatkan risiko kesalahan input, keterlambatan pengolahan data, dan redundansi administrasi.

Sejumlah studi tentang presensi berbasis *Internet of Things (IoT)* menekankan bahwa metode manual cenderung memakan waktu dan menghasilkan proses pencatatan yang panjang sehingga kurang efisien ketika jumlah murid besar dan rekap dibutuhkan secara cepat (Anam dkk., 2024). Kondisi tersebut sejalan dengan kondisi awal pada fitur pencatatan presensi SILAKAN yang belum terotomatisasi. Pada saat yang sama, penerapan presensi berbasis *Radio Frequency Identification (RFID)* yang dipadukan dengan *cloud computing* dilaporkan mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan secara otomatis, sekaligus membuka akses pemantauan kehadiran secara *real time* bagi pihak sekolah dan wali murid melalui aplikasi berbasis *web* atau *mobile* (Sianturi dan Sitio, 2025).

Selain presensi, gagasan *one card* yang mengintegrasikan banyak layanan juga semakin relevan dalam ekosistem layanan pendidikan. Studi *smart school system* menunjukkan pemanfaatan *single ID* berbasis *RFID* dapat diintegrasikan dengan fungsi layanan dan notifikasi dalam satu ekosistem sistem sekolah

(Rokhmadi dkk., 2021). Pengembangan sistem pembayaran non-tunai berbasis *RFID* juga banyak dibahas sebagai salah satu komponen layanan terintegrasi dalam ekosistem institusi pendidikan (Alias dkk., 2020). Dengan demikian, urgensi integrasi *IoT*–*SILAKAN* meningkat karena dianggap menjawab kebutuhan strategis untuk menutup celah utama *EMIS* pada presensi murid, sekaligus membuka peluang pengembangan ekosistem *one card* pada layanan pembayaran non-tunai di kantin sekolah.

Dengan mempertimbangkan aspek-aspek tersebut, maka Rumusan masalah penelitian ini dirumuskan dalam tiga fokus utama. Pertama, bagaimana merancang dan merealisasikan integrasi antara sistem *IoT* dengan aplikasi web *EMIS SILAKAN*, sehingga layanan presensi murid dan transaksi pembayaran non-tunai di kantin SMP Negeri 6 Pekalongan dapat berjalan secara otomatis dan *real time*. Kedua, bagaimana menilai kinerja fungsional sistem integrasi tersebut melalui pengukuran rasio keberhasilan serta jeda respons, dan bagaimana memastikan fungsionalitas pada *application layer* tetap sesuai kebutuhan melalui *test case blackbox*. Ketiga, bagaimana tingkat penerimaan dan penggunaan sistem oleh pengguna, guru dan murid/wali murid, melalui model *UTAUT2* berdasarkan analisis *PLS-SEM*.

Metode *prototype* digunakan pada penelitian ini, karena kebutuhan sistem *IoT* untuk otomatisasi presensi dan layanan pembayaran non-tunai, serta integrasinya dengan aplikasi web *SILAKAN* melibatkan banyak pemangku kepentingan. Sehingga sebagian kebutuhan berpotensi belum terdefinisi secara lengkap pada tahap awal (Kamalrudin dan Grundy, 2011). *Prototype* digunakan untuk memfasilitasi elisitasi dan validasi kebutuhan melalui demonstrasi dan umpan balik pengguna, sehingga ketidaksesuaian dan kebutuhan yang hilang dapat teridentifikasi lebih dini.

Dalam konteks pengujian, uji fungsionalitas dari perangkat keras (*perception layer*) dan jaringan (*network layer*) dan sistem *IoT* sangat diperlukan agar data yang dikirim secara *real time* dan perangkat bekerja sesuai kebutuhan (Minani dkk., 2025). *Blackbox testing* direkomendasikan untuk menilai perilaku dan tampilan web berdasarkan spesifikasi kebutuhan. Pengujian *blackbox* pada

sistem informasi akademik juga terbukti membantu mengidentifikasi kesalahan pada batas masukan dan alur layanan pada fitur inti tanpa perlu menganalisis struktur program (Jailani dan Yaqin, 2024).

Dari sisi perilaku pengguna, *UTAUT2* banyak digunakan untuk menjelaskan faktor yang memengaruhi penerimaan dan penggunaan teknologi, termasuk pada konteks *platform* pendidikan (Venkatesh dkk., 2012). Penerapan *UTAUT2* pada *Platform Merdeka Mengajar* menunjukkan bahwa konstruk seperti kebiasaan (*habit*) dan niat perilaku (*behavioral intention*) berperan terhadap penggunaan (*use behavior*) pada guru (Prastinanda dkk., 2025).

Penelitian ini dibatasi pada satu satuan pendidikan, yaitu SMP Negeri 6 Pekalongan. Dari sisi teknis, sistem *IoT* yang dikembangkan dibatasi pada penggunaan *RFID reader*, mikrokontroler *ESP32*, dan *LCD I2C 16×2* sebagai bagian *perception layer* yang membaca *UID* kartu dan mengirimkannya ke *SILAKAN* melalui *HTTP*. Integrasi *IoT* dengan *SILAKAN* difokuskan pada modul presensi harian, dan transaksi non-tunai pada kantin. Sedangkan layanan lain seperti pelaporan nilai hingga pelaporan masalah tidak direkayasa ulang.

Pengujian sistem dibatasi pada pengujian fungsional sebanyak 800 kali pada *perception layer* dan *network layer* untuk jeda atau waktu responsnya. Sedangkan, *application layer* yang berhubungan *API SILAKAN* yang dikembangkan, diuji dengan menggunakan *blackbox testing* tanpa mencakup uji beban skala besar, analisis keamanan kriptografis lanjutan, atau pengukuran keandalan jangka panjang. Dari sisi pengguna, analisis penerimaan pengguna dengan model *UTAUT2* dibatasi pada guru dan murid/wali murid di SMP Negeri 6 Pekalongan. Aspek analisis biaya–manfaat ekonomi, perluasan ke sekolah lain, hingga keamanan jaringan tidak termasuk pada lingkup penelitian ini.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan penelitian sebagai berikut ini :

1. Merancang dan mengimplementasi integrasi, sistem *IoT* dengan aplikasi *web EMIS SILAKAN*, yang mengotomatisasi layanan presensi murid dan pembayaran non-tunai di kantin SMP Negeri 6 Pekalongan.

2. Menguji fungsionalitas sistem integrasi pada rasio keberhasilan dan jeda respons, serta menguji fungsionalitas *application layer* dengan *blackbox testing*.
3. Menguji keberterimaan pengguna (guru dan murid/wali murid) terhadap sistem integrasi menggunakan model *UTAUT2* dengan analisis *PLS-SEM*.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut ini :

1. Memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang sistem informasi dan *IoT*, khususnya terkait integrasi perangkat *ESP32*, *RFID*, dan sistem informasi pendidikan berbasis web. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi studi lanjutan tentang *smart education* dan presensi otomatis.
2. Meningkatkan efisiensi administrasi presensi dengan otomatisasi melalui sistem *IoT* yang terintegrasi, mengurangi kesalahan pencatatan presensi dan memudahkan transaksi kantin pada SILAKAN—SMP Negeri 6 Pekalongan.
3. Mendukung transformasi menuju *smart school* dan dapat direplikasi di institusi pendidikan lain, sehingga berkontribusi pada peningkatan mutu layanan pendidikan di era digital.

SEKOLAH PASCASARJANA