

Integrasi Mesin Absensi dan Pusher Notification pada Sistem Informasi Akademik Sekolah Untuk Monitoring Absensi Real-Time

Monsya Juansen^{1,*}, Septian Simatupang²

¹ Fakultas Teknik, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

² Jurusan Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Wilmar Bisnis Indonesia, Medan, Indonesia

Email: ^{1,*}monsya juansen@umb.ac.id, ²septian.simatupang@wbi.ac.id

Correspondence Author Email: monsyajuansen@umb.ac.id

Submitted: 12/07/2023; Accepted: 31/08/2023; Published: 31/08/2023

Abstrak—Integrasi mesin absensi dan pusher notification dalam sistem informasi akademik sekolah untuk pemantauan kehadiran secara real-time merupakan aspek penting dari manajemen sekolah yang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan mesin absensi dan pusher notifikasi ke dalam sistem informasi akademik sekolah untuk pemantauan kehadiran secara realtime. Sistem ini memberi sekolah kemampuan untuk memantau kehadiran siswa dengan cepat dan efisien serta menyampaikan pemberitahuan real-time kepada pemangku kepentingan terkait. Kajian diawali dengan analisis menyeluruh terhadap persyaratan dan tantangan yang dihadapi sekolah dalam memantau kehadiran secara real-time. Tinjauan komprehensif literatur yang ada dilakukan untuk memahami konsep mesin absensi, notifikasi pusher, dan integrasi sistem. Berdasarkan temuan, desain sistem diusulkan, dengan mempertimbangkan arsitektur, antarmuka pengguna, dan alur kerja sistem terintegrasi. Mesin absensi terhubung ke sistem informasi akademik melalui protokol komunikasi yang sesuai, memastikan transfer dan sinkronisasi data tanpa hambatan. Fitur pusher notification diintegrasikan ke dalam sistem untuk mengirimkan notifikasi kehadiran secara real-time kepada pemangku kepentingan terkait, termasuk administrator, guru, dan orang tua. Ini memfasilitasi tindakan cepat dan pengambilan keputusan berdasarkan informasi kehadiran. Untuk menilai keefektifan solusi terintegrasi, serangkaian pengujian dan evaluasi dilakukan. Ini termasuk skenario seperti check-in siswa, check-out, dan pembaruan catatan kehadiran. Kinerja, keandalan, dan kepuasan pengguna dari sistem terintegrasi dievaluasi. Hasil penelitian menunjukkan manfaat pengintegrasian mesin absensi dan notifikasi pusher ke dalam sistem informasi akademik. Pemantauan kehadiran secara real-time meningkatkan efisiensi administrasi, meningkatkan akuntabilitas siswa, dan mendorong komunikasi yang efektif antara sekolah dan pemangku kepentingan. Dengan adanya pengukuran kinerja dan efektivitas, penelitian ini secara kuat menyimpulkan bahwa integrasi mesin absensi dan pusher notification dalam sistem informasi akademik sekolah secara signifikan meningkatkan pemantauan kehadiran siswa secara real-time dan efisiensi manajemen sekolah. Penelitian ini berkontribusi pada pengetahuan tentang integrasi sistem kehadiran dan pemberitahuan pusher di lingkungan sekolah. Temuan ini dapat memandu lembaga pendidikan dalam mengadopsi solusi serupa untuk meningkatkan manajemen kehadiran dan operasional sekolah secara keseluruhan.

Kata Kunci: Mesin Absensi; Notifikasi Phuser; Pemantauan Real Time; Manajemen Sekolah; Akademik

Abstract—The integration of attendance machines and pusher notifications in a school's academic information system for real-time attendance monitoring is a crucial aspect of efficient school management. This research aims to integrate attendance machines and pusher notifications into the school's academic information system for real-time attendance monitoring. The system provides the school with the capability to quickly and efficiently monitor student attendance and deliver real-time notifications to relevant stakeholders. The study begins with a thorough analysis of the requirements and challenges faced by schools in monitoring attendance in real-time. A comprehensive review of existing literature is conducted to understand the concepts of attendance machines, pusher notifications, and system integration. Based on the findings, a system design is proposed, considering the architecture, user interface, and workflow of the integrated system. The attendance machines are connected to the academic information system through suitable communication protocols, ensuring seamless data transfer and synchronization. The pusher notification feature is integrated into the system to deliver real-time attendance notifications to relevant stakeholders, including administrators, teachers, and parents. This facilitates prompt action and decision-making based on attendance information. To assess the effectiveness of the integrated solution, a series of tests and evaluations are conducted. These include scenarios such as student check-ins, check-outs, and updates to attendance records. The performance, reliability, and user satisfaction of the integrated system are evaluated. The research findings demonstrate the benefits of integrating attendance machines and pusher notifications into the academic information system. The real-time monitoring of attendance improves administrative efficiency, enhances student accountability, and fosters effective communication between the school and stakeholders. With performance and effectiveness measurements, this study strongly concludes that the integration of attendance machines and pusher notifications into the school academic information system significantly enhances real-time student attendance monitoring and school management efficiency. This research contributes to the body of knowledge regarding the integration of attendance systems and pusher notifications in school settings. The findings can guide educational institutions in adopting similar solutions to improve attendance management and overall school operations.

Keywords: Attendance Machine; Pusher; Real-time Monitoring; School Management; Academic

1. PENDAHULUAN

Pemantauan absensi merupakan salah satu aspek penting dalam manajemen sekolah, dimana hal ini bertujuan untuk memastikan akuntabilitas siswa, mengevaluasi kemajuan akademik, serta menjaga lingkungan belajar yang aman dan teratur[1], [2]. Metode tradisional dalam memantau absensi, seperti menggunakan sistem manual

berbasis kertas atau mesin absensi mandiri, seringkali mengalami kendala dalam hal efisiensi dan kurang memiliki kemampuan pemantauan real-time. Untuk mengatasi kendala tersebut, integrasi mesin absensi dengan sistem informasi modern menjadi semakin penting.

Penelitian ini memperkenalkan integrasi mesin absensi dan Pusher Notification dalam Sistem Informasi Akademik Sekolah untuk memungkinkan pemantauan absensi secara real-time. Dengan menggabungkan fungsionalitas mesin absensi dengan kemampuan notifikasi instan dari Pusher, sekolah dapat meningkatkan proses pemantauan absensi dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan. Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian-penelitian sebelumnya telah mencoba memanfaatkan teknologi modern, integrasi mesin absensi dengan sistem informasi akademik. Seperti pada penelitian N. R *et al.* dengan hasil dari implementasi sistem ini menunjukkan bahwa solusi ini mampu memberikan keamanan yang lebih tinggi dalam manajemen kehadiran siswa. Sistem ini mengurangi risiko kecurangan atau pemalsuan kehadiran dan meningkatkan akurasi dalam pencatatan data kehadiran[3], penelitian J. Soyemi and F. Isinkaye dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa BFASSM efektif dalam meningkatkan pengelolaan kehadiran staf. Sistem ini mampu memberikan data kehadiran real-time yang dapat digunakan untuk analisis dan pengambilan keputusan yang lebih baik. Implementasi BFASSM memiliki potensi untuk menghemat waktu dan sumber daya, sambil meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam manajemen kehadiran staf[4], penelitian S. C. Hoo and H. Ibrahim, hasil dari survei literatur ini memberikan pemahaman yang lebih baik tentang jenis-jenis perangkat keras biometrik yang dapat digunakan dalam sistem pelacakan kehadiran, termasuk pemindai sidik jari, pemindai wajah, dan lainnya. Selain itu, penelitian ini juga mengidentifikasi faktor-faktor penting yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan perangkat keras, seperti kecepatan, akurasi, dan kemampuan untuk mengintegrasikan dengan sistem informasi akademik yang ada[5], penelitian B. Dias, A. Mohammad, H. Xu, and P. Tan dengan hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Sistem Manajemen Kehadiran Siswa Cerdas berbasis RFID ini mampu memberikan kemudahan dalam pelacakan kehadiran siswa. Sistem ini mengurangi keterlambatan dalam pencatatan dan memungkinkan proses kehadiran menjadi lebih efisien[6], penelitian G. Sittampalam and N. Ratnarajah, hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi SAMS dapat memberikan manfaat signifikan dalam manajemen kehadiran siswa di lingkungan universitas. Solusi ini memungkinkan staf akademik untuk mengakses data kehadiran secara instan, mengidentifikasi tren kehadiran, dan mengambil tindakan proaktif jika diperlukan[7]. Namun, dari beberapa penelitian terdapat kekurangan dalam ketersediaan notifikasi instan yang memungkinkan pemangku kepentingan terkait menerima informasi secara langsung. Dalam upaya untuk mengisi celah ini, penelitian ini memperkenalkan integrasi yang inovatif antara mesin absensi dan teknologi notifikasi terkini, yaitu Pusher Notification, dalam Sistem Informasi Akademik Sekolah. Dengan demikian, penelitian ini berusaha untuk memadukan keunggulan mesin absensi yang terbukti dalam pemantauan akurat dengan notifikasi instan dari Pusher Notification, sehingga memungkinkan sekolah untuk mengoptimalkan proses pemantauan absensi dan menghadirkan efisiensi yang lebih tinggi. Melalui penelusuran literatur yang seksama, tampaknya belum ada penelitian yang secara komprehensif menggabungkan teknologi mesin absensi dengan Pusher Notification dalam konteks pemantauan absensi sekolah. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengisi kesenjangan pengetahuan ini dan mengembangkan suatu solusi yang inovatif dan efisien dalam memantau absensi siswa secara real-time.

Integrasi mesin absensi dalam Sistem Informasi Akademik Sekolah memungkinkan pengambilan dan sinkronisasi otomatis data absensi[8]–[10]. Hal ini menghilangkan kebutuhan akan entri data manual, mengurangi kesalahan, dan menghemat waktu administratif yang berharga. Selain itu, integrasi ini memungkinkan ketersediaan informasi absensi secara real-time, memberikan kemampuan kepada guru dan administrator untuk memantau absensi dengan segera dan mengambil tindakan yang diperlukan.

Pusher Notification menyediakan sarana yang handal dan efisien untuk mengirimkan pembaruan absensi secara real-time kepada pemangku kepentingan yang relevan. Melalui layanan pesan instan dari Pusher, notifikasi dapat dikirimkan ke berbagai perangkat, seperti ponsel pintar, tablet, atau komputer. Hal ini memungkinkan guru, administrator, dan bahkan orang tua untuk menerima pembaruan absensi secara instan, memastikan komunikasi yang efektif dan intervensi yang tepat waktu.

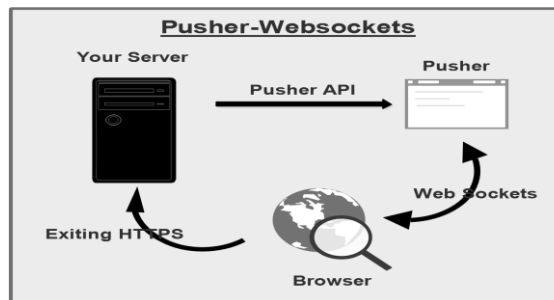
Integrasi mesin absensi dan Pusher Notification dalam Sistem Informasi Akademik Sekolah memberikan beberapa manfaat. Pertama, meningkatkan akurasi dengan otomatisasi pengambilan data absensi dan mengurangi potensi kesalahan manusia. Kedua, meningkatkan efisiensi dengan menghilangkan proses manual dan memberikan akses real-time ke informasi absensi. Ketiga, mendorong intervensi proaktif dengan memberikan notifikasi tepat waktu kepada pemangku kepentingan, memungkinkan mereka untuk menangani masalah absensi dengan segera.

Penelitian ini akan menjelajahi implementasi teknis dari integrasi antara mesin absensi dan Pusher Notification dalam Sistem Informasi Akademik Sekolah. Akan dibahas arsitektur, aliran data, dan protokol komunikasi yang terlibat dalam mencapai pemantauan absensi secara real-time. Selain itu, akan dibahas tantangan dan pertimbangan potensial, seperti keamanan data, skalabilitas, dan aksesibilitas pengguna, untuk memastikan keberhasilan implementasi sistem terintegrasi ini.

Secara keseluruhan, integrasi mesin absensi dan Pusher Notification dalam Sistem Informasi Akademik Sekolah merupakan kemajuan yang signifikan dalam praktik pemantauan absensi. Dengan memanfaatkan pengambilan data real-time dan notifikasi instan, sekolah dapat meningkatkan efisiensi, mendorong transparansi, dan menciptakan pendekatan yang lebih proaktif dalam mengelola absensi siswa.

Push Notification adalah pesan atau pemberitahuan yang dikirim secara langsung ke perangkat pengguna, seperti smartphone, tablet, atau komputer, melalui jaringan atau koneksi internet. Tujuan dari push notification adalah memberikan informasi penting atau mengingatkan pengguna tentang suatu peristiwa atau aktivitas yang terjadi dalam aplikasi atau layanan tertentu[11]–[13]. Berikut ini beberapa library atau platform yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan push notification dalam pengembangan aplikasi: Firebase Cloud Messaging (FCM), Apple Push Notification Service (APNS), OneSignal, Pusher, Amazon Simple Notification Service (SNS), Pushwoosh, Twilio Notify, Push Bullet. Pada penelitian ini push notification yang digunakan adalah Pusher.

Pusher adalah layanan perpesanan dan komunikasi waktu nyata yang memungkinkan pengembang mengirimkan pemberitahuan instan kepada pengguna di berbagai platform dan perangkat. Ini menyediakan infrastruktur yang andal dan dapat diskalakan untuk mengirimkan notifikasi, menjadikannya ideal untuk aplikasi yang memerlukan pembaruan waktu nyata dan komunikasi yang lancar[14]–[17]. Pusher menggunakan websockets, sebuah teknologi yang memungkinkan komunikasi dua arah antara server dan klien yang terhubung. Ini berarti bahwa ketika informasi atau peristiwa baru terjadi di sisi server, itu dapat langsung didorong ke klien yang terhubung tanpa perlu meminta pembaruan secara manual. WebSocket adalah protokol komunikasi dua arah yang memungkinkan transfer data real-time antara server dan klien melalui koneksi TCP/IP yang persisten. Dalam perbandingan dengan protokol HTTP tradisional, WebSocket menyediakan koneksi yang terus terbuka (persistent connection) dan full-duplex, yang memungkinkan pertukaran data secara real-time dan interaktif antara server dan klien[18]–[22]. Fungsi real-time ini memungkinkan pengiriman pemberitahuan secara langsung, memastikan bahwa pengguna menerima informasi secara tepat waktu, berikut ini adalah gambar bagaimana pusher bekerja dengan menggunakan teknologi websockets:

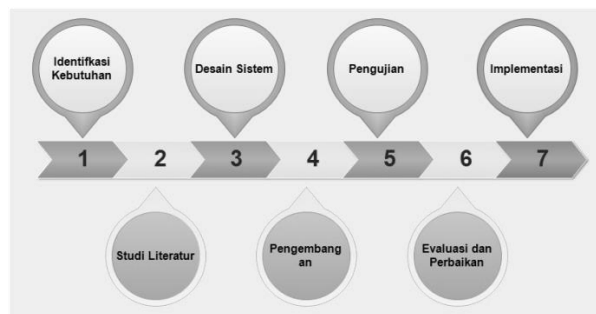


Gambar 1. Cara kerja pusher dengan teknologi websockets

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian ini melibatkan serangkaian langkah yang dilakukan untuk mengintegrasikan mesin absensi dan pusher notification dalam sistem informasi akademik sekolah untuk monitoring absensi secara real-time, berikut ini gambaran metodologi penelitian yang dilakukan:



Gambar 2. Alur Penelitian

Uraian dari gambar metodologi di atas adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Kebutuhan: Identifikasi kebutuhan sistem informasi akademik sekolah yang terkait dengan monitoring absensi real-time. Mempertimbangkan fungsi-fungsi yang diperlukan, seperti perekaman data absensi, pengiriman notifikasi, dan tampilan informasi absensi secara real-time.

2. Studi Literatur: melakukan studi literatur untuk memahami konsep-konsep yang terkait dengan mesin absensi, pusher notification, dan integrasi sistem. Mencari informasi tentang teknologi dan framework yang dapat digunakan untuk mengimplementasikan solusi tersebut.
3. Desain Sistem: memuat desain sistem yang mencakup arsitektur, antarmuka, dan alur kerja yang diharapkan. menentukan bagaimana mesin absensi akan terhubung dengan sistem informasi akademik dan bagaimana pusher notification akan digunakan untuk memberikan pemberitahuan absensi real-time.
4. Pengembangan: Menimplementasikan desain sistem menggunakan bahasa pemrograman dan teknologi yang relevan. Hubungkan mesin absensi dengan sistem informasi akademik menggunakan protokol komunikasi yang sesuai, seperti WebSocket atau API. Mengintegrasikan pusher notification untuk mengirim pemberitahuan absensi real-time kepada pengguna yang berkepentingan.
5. Pengujian: melakukan pengujian untuk memastikan bahwa integrasi mesin absensi dan pusher notification berfungsi sesuai yang diharapkan. Menguji berbagai skenario, termasuk absensi masuk, absensi keluar, pemberitahuan yang dikirim, dan tampilan absensi real-time di sistem informasi akademik.
6. Evaluasi dan Perbaikan: Mengvaluasi performa sistem yang telah diimplementasikan, identifikasi kekurangan atau masalah yang mungkin muncul, dan melakukan perbaikan yang diperlukan. mempertimbangkan perubahan atau peningkatan yang relevan untuk meningkatkan fungsionalitas dan pengalaman pengguna jika ada umpan balik dari pengguna atau pemangku kepentingan.
7. Implementasi: Mengimplementasikan sistem dalam lingkungan produksi di sekolah setelah pengujian dan evaluasi selesai. Memberikan pelatihan dan dukungan yang diperlukan kepada pengguna dan pemangku kepentingan terkait.

2.2 Sistem Presensi Biometrik

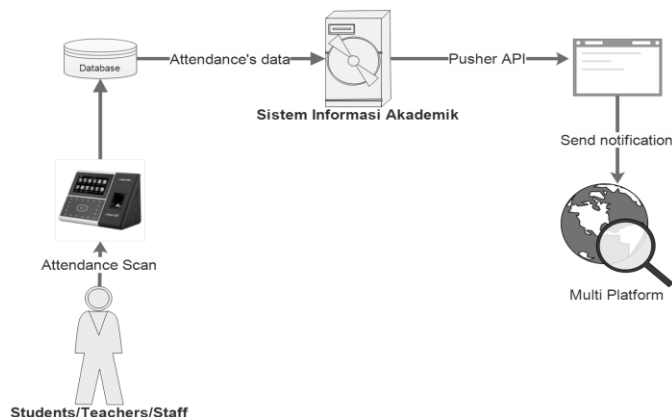
Sistem adalah kumpulan elemen atau komponen yang saling berinteraksi dan bekerja bersama untuk mencapai tujuan tertentu[23]. Dalam konteks teknologi informasi dan komputer, sistem mengacu pada gabungan perangkat keras, perangkat lunak, data, prosedur, dan orang-orang yang bekerja bersama untuk menjalankan fungsi-fungsi tertentu atau menjalankan tugas-tugas yang diperlukan. Sebagai contoh, dalam sistem informasi akademik sebuah sekolah, elemen-elemen seperti perangkat keras komputer (seperti server dan komputer klien), perangkat lunak aplikasi (sistem manajemen sekolah, sistem kehadiran), data siswa dan guru, serta prosedur administratif seperti pemantauan kehadiran dan pengiriman notifikasi, semuanya bekerja bersama untuk menjalankan fungsi pemantauan kehadiran siswa secara real-time dan menyampaikan notifikasi kepada orang tua dan pihak terkait. Dalam dunia teknologi, kata "sistem" sering digunakan untuk merujuk pada entitas yang lebih besar dan kompleks, yang dapat terdiri dari berbagai komponen yang saling berinteraksi. Sistem dapat memiliki tujuan tertentu, seperti pengolahan data, komunikasi, manajemen, dan banyak lagi.

Sistem Presensi Biometrik atau Biometric Attendance System (BAS) adalah sebuah sistem yang menggunakan fitur biometrik unik dari individu, seperti sidik jari, wajah, retina mata, atau suara, untuk mengidentifikasi dan mencatat kehadiran mereka dalam suatu lingkungan. Teknologi ini memberikan metode yang lebih akurat dan aman dalam memantau kehadiran individu, menggantikan atau melengkapi metode tradisional seperti kartu hadir atau tanda tangan[24].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Alur Sistem

Berikut ini ada gambar alur sistem pengintegrasian mesin absensi dan pusher notification dalam sistem informasi akademik sekolah untuk monitoring absensi secara real-time:



Gambar 3. Alur Sistem

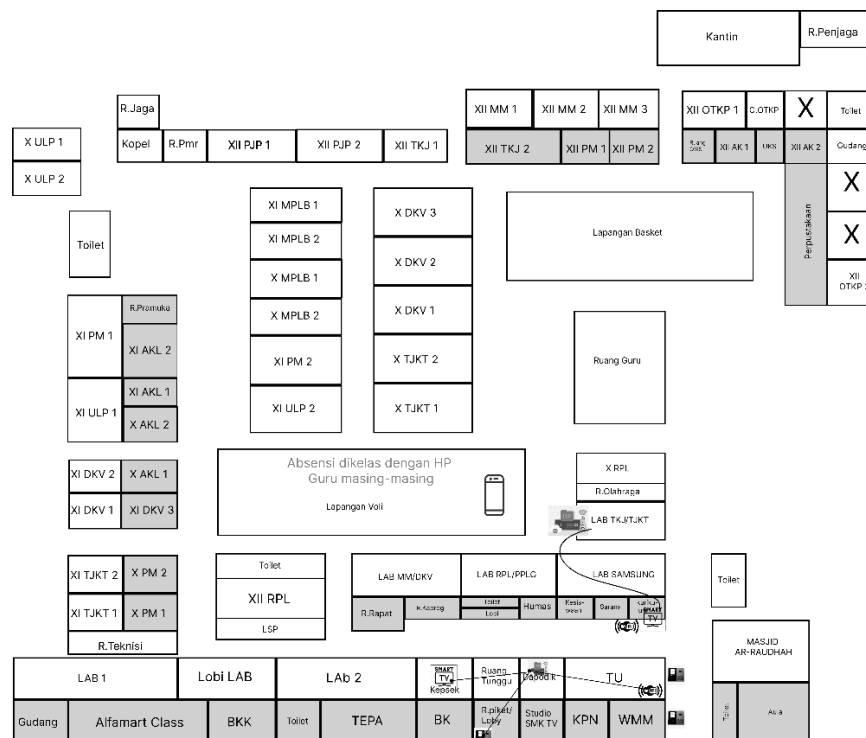
Uraian alur sistem absensi yang menggunakan mesin absensi dan notifikasi pesan disampaikan melalui pusher, seperti yang terlihat pada gambar dia atas adalah sebagai berikut:

1. Siswa/guru/staff melakukan proses absensi menggunakan mesin absensi yang terhubung dengan sistem informasi akademik sekolah.
2. Mesin absensi secara real-time mengirimkan data absensi ke sistem informasi akademik.
3. Sistem informasi akademik menerima data absensi dari mesin absensi dan memperbarui catatan kehadiran. Setelah data absensi diperbarui, sistem informasi akademik menggunakan pusher untuk mengirimkan notifikasi pesan kepada orang tua siswa untuk data kehadiran siswa
4. Pusher menerima notifikasi pesan dari sistem informasi akademik dan mengirimkannya kepada orang tua siswa melalui perangkat mobile atau web yang mereka gunakan.
5. Orang tua siswa menerima notifikasi pesan tentang kehadiran anak mereka secara real-time.

Untuk rekapitulasi absensi siswa, guru, dan staff akan dikirimkan oleh sistem ke kepala sekolah, sehingga kehadiran siswa dapat dimonitor secara akurat dan notifikasi pesan yang disampaikan melalui pusher memungkinkan para pemangku kepentingan untuk mengambil tindakan yang tepat berdasarkan informasi kehadiran siswa secara real-time.

3.2 Layout Infrastruktur

Berikut ini adalah layout infrastruktur (mesin absensi) yang akan digunakan untuk pengintegrasian dengan pusher notifikasi pada system akademik sekolah:



Gambar 4. Layout Infrastruktur

Berikut ini adalah dokumentasi per perangkat pada infrastruktur yang digunakan untuk proses basensi dengan mesin absensi:

Tabel 1. Dokumentasi Konfigurasi Perangkat

Nama Device	Ip Address	Media Koneksi	Lokasi
Android TV 42” 1	DHCP	Wireless	Ruang Kepala Sekolah
Android TV 42” 2	DHCP	Wireless	Ruang Waka Kurikulum
Finger Spot 1	Static	Kabel	Ruang Resepsionis
Finger Spot 2	DHCP	Nirkabel	Lorong Aula
Finger Spot 3	DHCP	Nirkabel	Lorong Aula

3.3 Pengujian Sistem dan Evaluasi

Pengujian sistem dilakukan untuk mengukur efektivitas integrasi mesin absensi dan Pusher Notification dalam sistem informasi akademik untuk pemantauan absensi real-time. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan sejumlah metrik dan skenario yang relevan guna mengukur kinerja dan dampak dari solusi yang diusulkan.

a. Metode Pengujian

Pengujian dilakukan melalui beberapa tahap, melibatkan pengguna dan pemangku kepentingan terkait. Metode pengujian meliputi:

1. Pengujian Fungsional: Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa integrasi mesin absensi dan Pusher Notification berjalan dengan benar sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
2. Pengujian Kecepatan dan Latensi: Pengujian dilakukan untuk mengukur seberapa cepat notifikasi kehadiran dikirimkan setelah data kehadiran tercatat oleh mesin absensi.
3. Pengujian Akurasi: Pengujian dilakukan untuk membandingkan data kehadiran yang dicatat oleh mesin absensi dengan notifikasi yang diterima oleh penerima notifikasi.
4. Pengujian Usability: Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana antarmuka pengguna dan proses penerimaan notifikasi dapat dimengerti dan digunakan dengan mudah oleh pengguna.

b. Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan dengan skenario-skenario berikut:

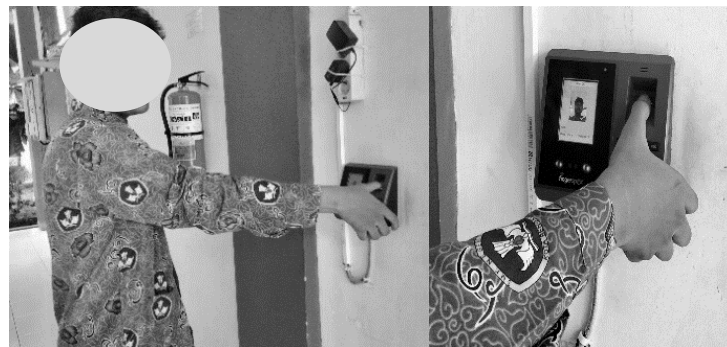
1. Siswa melakukan absensi menggunakan mesin absensi, dan notifikasi kehadiran langsung dikirimkan ke orang tua siswa.
2. Data rekapitulasi kehadiran harian dikirimkan secara otomatis ke ketua program studi dan kepala sekolah.
3. Pengujian dilakukan terhadap notifikasi rekapitulasi kehadiran harian yang hanya diterima oleh kepala sekolah.

c. Hasil Pengujian

Hasil pengujian menunjukkan bahwa integrasi mesin absensi dan Pusher Notification telah berhasil meningkatkan efisiensi dalam pemantauan absensi siswa secara real-time. Kecepatan pengiriman notifikasi, akurasi data, dan keterpahaman antarmuka pengguna berada dalam tingkat yang memuaskan.

3.4 Implementasi Sistem

Siswa/guru/staff melakukan absensi masuk dan keluar sekolah menggunakan mesin absensi, dengan cara menempelkan jari pada pemindai sidik jari jika menggunakan sidik jari, atau jika menggunakan pemindai biometric dengan cara menghadapkan wajah pada kamera yang ada pada mesin absensi. Berikut ini gambar proses absensi:



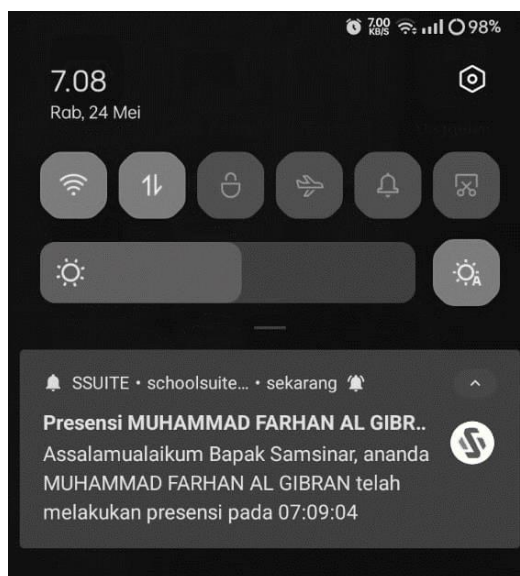
Gambar 5. Proses Absensi

Tampilan display view merupakan tampilan untuk menampilkan rekap absensi seluruh siswa, guru, dan staf per hari. Display view ini terletak pada ruang resepsionis, ruang kepala sekolah, dan ruang waka kurikulum, berikut tampilan display view:



Gambar 6. Tampilan Display View

Notifikasi absensi dikirimkan setiap kali siswa melakukan absensi, baik absensi masuk maupun absensi keluar, berikut ini tampilan notifikasi yang diterima orang tua/wali siswa.



Gambar 7. Notifikasi Absensi

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini mengindikasikan bahwa integrasi mesin absensi dan Pusher Notification pada sistem informasi akademik sekolah memiliki dampak positif yang signifikan terhadap pengelolaan absensi siswa secara real-time. Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi sistem ini mampu memberikan manfaat yang berarti dalam beberapa aspek seperti efektivitas Pemantauan Real-Time: Integrasi mesin absensi dan Pusher Notification secara efektif menghasilkan pemantauan absensi siswa yang akurat dan real-time. Sistem ini memberikan data yang tepat waktu kepada orang tua, kepala program studi, dan kepala sekolah tentang kehadiran siswa, memungkinkan mereka untuk merespon segera terhadap situasi absensi. Komunikasi Lebih Baik dengan Orang Tua: Sistem ini berhasil meningkatkan komunikasi antara sekolah dan orang tua. Pusher Notification memberikan saluran langsung yang efisien untuk memberikan informasi absensi kepada orang tua. Mereka dapat segera mendapatkan notifikasi tentang kehadiran anak mereka, yang pada gilirannya dapat meningkatkan keterlibatan dan partisipasi orang tua dalam memantau kehadiran siswa. Pemantauan Akademik yang Efisien: Integrasi ini membantu pihak akademik, termasuk kepala program studi dan kepala sekolah, dalam memantau kehadiran siswa secara lebih efisien. Dengan menerima rekapitulasi absensi per hari secara otomatis, mereka dapat mengidentifikasi tren dan masalah yang mungkin memerlukan perhatian lebih lanjut.

Namun, meskipun penelitian ini menunjukkan dampak positif, masih ada potensi untuk pengembangan lebih lanjut. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi beberapa aspek, seperti analisis Lebih Mendalam tentang Kualitas Data: Penelitian dapat dilakukan untuk menilai kualitas data absensi yang dihasilkan oleh sistem. Ini meliputi evaluasi tingkat akurasi identifikasi siswa melalui mesin absensi dan efektivitas pengiriman notifikasi oleh Pusher Notification. Interaksi Pengguna yang Lebih Mendalam: Penelitian dapat memeriksa bagaimana interaksi pengguna dengan sistem dapat ditingkatkan. Melalui survei atau wawancara, persepsi dan pengalaman orang tua, siswa, serta staf akademik terhadap penggunaan sistem dapat dieksplorasi lebih jauh. Integrasi dengan Aspek Lain dalam Sistem Akademik: Penelitian bisa menggali bagaimana integrasi ini dapat berinteraksi dengan komponen lain dalam sistem akademik, seperti manajemen tugas, pengumuman, atau sistem penilaian. Pengembangan integrasi yang lebih holistik dapat meningkatkan efisiensi sistem secara keseluruhan. Pengembangan Fitur Notifikasi Lanjutan: Sistem ini dapat diperluas dengan pengembangan fitur notifikasi yang lebih lanjut, seperti pemberitahuan tentang acara penting, perubahan jadwal, atau perkembangan akademik siswa. Dengan menerapkan saran-saran tersebut, penelitian selanjutnya dapat lebih mendalam dalam menganalisis efektivitas dan potensi pengembangan lebih lanjut dari integrasi mesin absensi dan Pusher Notification dalam konteks pengelolaan absensi siswa.

REFERENCES

- [1] S. Fernandes, "IMPLEMENTASI TEMPLATE WEB RESPONSIVE DYNAMIS (STUDI KASUS: WEBSITE LEMBAGA PENJAMINAN MUTU DAN PENGEMBANGAN PENDIDIKAN)," *J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 4, pp. 156–169, Aug. 2021, doi: 10.47080/simika.v4i2.1316.
- [2] Harry Witriyono and Sandhy Fernandez, "Implementasi Enkripsi Base64, Hashing SHA1 dan MD5 pada

- QR Code Presensi Kuliah,” *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 73–81, 2021, doi: 10.33372/stn.v7i2.724.
- [3] N. R *et al.*, “Biometric and RFID Passive Tag based Student Identification System for Secure Attendance Management,” in *2023 4th International Conference on Intelligent Engineering and Management (ICIEM)*, 2023, pp. 1–6. doi: 10.1109/ICIEM59379.2023.10166924.
- [4] J. Soyemi and F. Isinkaye, “An Implementation of Biometric Fingerprint-based Attendance System for Staff Management(BFASSM),” vol. 4, pp. 1–5, Dec. 2020.
- [5] S. C. Hoo and H. Ibrahim, “Biometric-Based Attendance Tracking System for Education Sectors: A Literature Survey on Hardware Requirements,” *J. Sensors*, vol. 2019, p. 7410478, 2019, doi: 10.1155/2019/7410478.
- [6] B. Dias, A. Mohammad, H. Xu, and P. Tan, “Intelligent Student Attendance Management System Based on RFID Technology BT - Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems,” L. Barolli, F. K. Hussain, and M. Ikeda, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2020, pp. 578–586.
- [7] G. Sittampalam and N. Ratnarajah, *SAMS: An IoT Solution for Attendance Management in Universities*. 2019. doi: 10.1109/TENCON.2019.8929616.
- [8] I. Engineering, “e-ISSN 2746-850X Journal of Informatics Engineering and Technology (,” vol. 01, no. 1, pp. 42–54, 2020.
- [9] R. B. Nuerita Maharani, M. I. P. Nasution, and T. Triase, “Sistem Informasi Payroll Pegawai dengan Absensi QR Code,” *J. Inform. dan Teknol. Pendidik.*, vol. 1, no. 1, pp. 23–35, 2021, doi: 10.25008/jitp.v1i1.9.
- [10] D. Leman, “Smart School Management Integrasi Dengan Fingerprint (Studi Kasus : SMK Tritech Informatika Medan),” *RJOCS (Riau J. Comput. Sci.*, vol. 06, no. 01, pp. 1–5, 2020.
- [11] L. Tommy, D. Wahyuningsih, and P. Romadiana, “Pengembangan Aplikasi Penerimaan Mahasiswa Baru Berbasis Android dengan Push Notification di STMIK Atma Luhur,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 9, no. 1, pp. 108–121, 2020, doi: 10.32736/sisfokom.v9i1.813.
- [12] W. Saputra, E. B. Setiawan, and A. Setiyadi, “Implementasi Push Notification dan Location Based Service Pada Aplikasi Smart Rekomendasi Wirausaha Untuk Pedagang Makanan Keliling,” *Ultim. J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 20–27, 2019, doi: 10.31937/ti.v11i1.1053.
- [13] N. Bidargaddi, T. Pituch, H. Maaieh, C. Short, and V. Strecher, “Predicting which type of push notification content motivates users to engage in a self-monitoring app,” *Prev. Med. Reports*, vol. 11, no. July, pp. 267–273, 2018, doi: 10.1016/j.pmedr.2018.07.004.
- [14] F. Candra and Ramadhan, “Perancangan Aplikasi Pariwisata Kuantan Singingi Berbasis,” *J. Fasilkom*, vol. 10, no. 1, pp. 33–41, 2020.
- [15] Somya Ramos, “No Title,” *J. SIMETRIS*, vol. 10, pp. 211–222, 2019.
- [16] A. Rahmatulloh, A. N. Rachman, and F. Anwar, “Implementasi Web Push Notification pada Sistem Informasi Manajemen Arsip Menggunakan PUSHJS,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 3, p. 327, 2019, doi: 10.25126/jtiik.201963936.
- [17] M. Imron, G. R. Sutikno, and I. N. Dazki, “Implementasi Push Notification Pada Sistem Peminjaman Sarana dan Prasarana Berbasis Website,” *J. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 174–182, 2020, doi: 10.31294/ji.v7i2.8694.
- [18] V. A. Alexeev, P. V. Domashnev, T. V. Lavrukina, and O. A. Nazarkin, “The design principles of intelligent load balancing for scalable websocket services used with grid computing,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 150, pp. 61–68, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.02.014.
- [19] B. Soewito, Christian, F. E. Gunawan, Diana, and I. Gede Putra Kusuma, “Websocket to support real time smart home applications,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 157, pp. 560–566, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.09.014.
- [20] A. S. Abdelfattah, T. Abdelkader, and E. S. M. EI-Horbaty, “RAMWS: Reliable approach using middleware and WebSockets in mobile cloud computing,” *Ain Shams Eng. J.*, vol. 11, no. 4, pp. 1083–1092, 2020, doi: 10.1016/j.asej.2020.04.002.
- [21] R. Maulana, “Implementasi Web Socket Pada Sistem Pelayanan Pasien Rawat Jalan Pada Puskesmas Kabupaten Gowa,” *J. INSTEK (Informatika Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, p. 130, 2021, doi: 10.24252/instek.v6i1.20555.
- [22] P. B. Muhammad, W. Yahya, and A. Basuki, “Analisis Perbandingan Kinerja Protokol Websocket dengan Protokol SSE pada Teknologi Push Notification,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 6, pp. 2235–2242, 2018, [Online]. Available: <http://repository.ub.ac.id/3431/>
- [23] M. Juansen, S. Defit, and S. Sumijan, “Akurasi Penjurusan Bidang Keahlian Teknik Komputer dan Informatika Menggunakan Metode SAW,” *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 2, pp. 77–83, 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i3.26.
- [24] S. Durairaj, R. Vallarasu, G. Sankar, K. Ajay, H. Rahman, and G. Sarathy, “Biometric Fingerprint for Attendance System,” vol. 7, pp. 17–20, Jan. 2020.