
Rancang Bangun Web Optimalisasi Absensi Digital Terintegrasi dengan Pintu Otomatis di Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Aisyah Mulia Putrismen¹⁾, Hendra²⁾, Ega Evinda Putri³⁾*

- 1) Prodi Teknologi Rekayasa Komputer, Jurusan Rekayasa Pertanian dan Komputer, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Indonesia
- 2) Prodi Teknologi Rekayasa Komputer, Jurusan Rekayasa Pertanian dan Komputer, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Indonesia
- 3) Prodi Teknologi Rekayasa Komputer, Jurusan Rekayasa Pertanian dan Komputer, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Indonesia

*Corresponding Email: aisyahmulia20@gmail.com

Abstrak

Sistem absensi konvensional memiliki kelemahan dalam pencatatan, rawan manipulasi data, dan kurang efisien dalam proses rekapitulasi kehadiran. Permasalahan ini berdampak pada keterlambatan informasi akademik serta rendahnya akurasi data kehadiran mahasiswa. Penelitian ini mengembangkan sistem absensi digital berbasis web yang terintegrasi dengan sensor sidik jari, pengendali pintu otomatis, dan klasifikasi tingkat kehadiran mahasiswa. Pengembangan dilakukan menggunakan metode Agile Development melalui enam tahapan utama. Sistem dibangun dengan React.js sebagai frontend, Strapi sebagai backend, dan basis data MySQL. Pengujian sistem mencakup Blackbox Testing, uji validitas dengan korelasi Pearson, dan efektivitas menggunakan System Usability Scale (SUS). Hasil menunjukkan bahwa semua fungsi berjalan dengan baik, nilai validitas > 0,30, dan skor SUS sebesar 68,05 yang tergolong layak digunakan. Evaluasi kualitatif dari pengguna turut mendukung hasil tersebut. Sistem ini dinilai mampu meningkatkan efisiensi, akurasi pencatatan kehadiran, serta layak diterapkan dalam lingkungan akademik sebagai solusi digital yang adaptif dan terintegrasi.

Kata Kunci: Agile Development, Absensi Digital, React.js, Strapi, Usability

Abstract

Conventional attendance systems suffer from weaknesses in data recording, are prone to manipulation, and lack efficiency in the recapitulation process. These issues affect the timeliness of academic information and reduce the accuracy of student attendance data. This study developed a web-based digital attendance system integrated with fingerprint sensors, an automatic door controller, and attendance level classification. The system was developed using the Agile Development method through six main stages. React.js was implemented for the frontend, Strapi as the backend, and MySQL as the database. System testing included Blackbox Testing, validity testing using Pearson correlation, and effectiveness evaluation through the System Usability Scale (SUS). The results showed that all functions operated properly, the validity values exceeded 0.30, and the SUS score reached 68.05, categorized as acceptable usability. Qualitative feedback from users further supported these findings. The system is considered capable of improving efficiency, enhancing attendance accuracy, and is feasible for implementation in academic environments as an adaptive and integrated digital solution.

Keywords: Agile Development, digital attendance, React.js, Strapi, usability

PENDAHULUAN

Pencatatan kehadiran mahasiswa merupakan aspek fundamental dalam mendukung efektivitas proses pembelajaran dan tata kelola akademik. Namun demikian, pada banyak institusi pendidikan tinggi, sistem absensi yang digunakan masih bersifat konvensional dan manual, yang rentan terhadap kecurangan seperti titip absen, duplikasi data, serta keterlambatan dalam proses rekapitulasi. Ketidakefisienan ini tidak hanya menurunkan akuntabilitas pengelolaan data akademik, tetapi juga berdampak pada penilaian kedisiplinan mahasiswa secara tidak objektif (Yudhana, Sunardi and Priyatno, 2018). Sejumlah penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa integrasi teknologi biometrik, khususnya sensor sidik jari (*fingerprint*), mampu meningkatkan akurasi autentikasi kehadiran dan mengurangi praktik manipulatif dalam proses absensi (Pious, Sujina and Sneha, 2017). Selain itu, penelitian Caesario, Sa and Adytia (2024) juga membuktikan bahwa penggabungan sistem absensi dengan pengendalian akses fisik seperti pintu otomatis dapat memperkuat keamanan ruang kelas dan mendorong kedisiplinan kehadiran secara lebih terstruktur.

Meski demikian, sebagian besar sistem absensi berbasis digital yang telah dikembangkan masih bersifat fungsional dasar dan belum menyediakan dukungan analitik terhadap perilaku kehadiran mahasiswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem absensi digital terintegrasi yang tidak hanya mencatat kehadiran melalui *fingerprint* dan mengendalikan akses fisik, tetapi juga menampilkan klasifikasi tingkat kehadiran mahasiswa berdasarkan hasil pengolahan algoritma *Random Forest*. Sistem dirancang berbasis *Web* dengan menggunakan React.js sebagai antarmuka pengguna, Strapi sebagai *backend headless CMS (Content Management System)*, serta MySQL sebagai basis data, dan dikembangkan melalui pendekatan *Agile Development* yang mendukung proses iteratif dan adaptif. Penelitian ini dilakukan di lingkungan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, dengan harapan sistem yang dibangun dapat menjawab

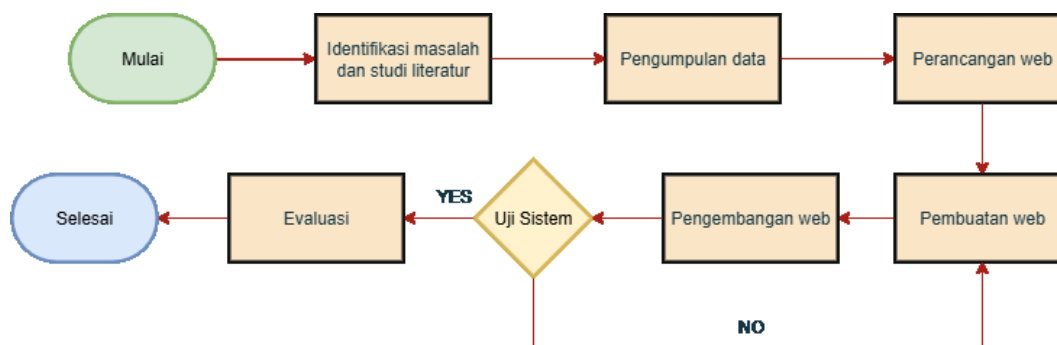
kebutuhan institusi akan pengelolaan kehadiran yang efisien, akurat, dan informatif secara *real-time*. Keunggulan utama dari sistem ini terletak pada kemampuannya dalam menghadirkan data kehadiran secara langsung sekaligus memberikan nilai analitik berbasis klasifikasi, sehingga mampu mendukung proses evaluasi dan pengambilan keputusan akademik secara lebih objektif.

METODE PENELITIAN

Kerangka Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan tahapan sistematis yang dirancang untuk menghasilkan sistem absensi digital berbasis web yang fungsional, teruji, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna akhir. Gambar 1 menunjukkan alur konseptual penelitian, yang dimulai dari tahap identifikasi masalah hingga penyelesaian sistem. Proses awal mencakup kegiatan studi literatur dan analisis kebutuhan guna menemukan celah penelitian serta membangun landasan teoritis yang kuat. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data melalui observasi langsung dan wawancara informal dengan pemangku kepentingan, sebagai upaya memahami kebutuhan sistem secara kontekstual dan operasional.

Data yang diperoleh menjadi dasar dalam proses perancangan sistem, yang meliputi perancangan antarmuka pengguna menggunakan perangkat lunak Figma, pemodelan sistem melalui diagram *use case* dan *sequence*, serta perancangan struktur basis data secara logis dan terstruktur. Tahap pengembangan dilakukan melalui proses implementasi teknologi yang telah dirancang, yang kemudian diuji secara fungsional. Apabila hasil pengujian belum memenuhi kriteria kelayakan sistem, pengembangan dilanjutkan secara iteratif hingga diperoleh sistem yang stabil dan siap digunakan. Proses ini ditutup dengan tahap evaluasi sistem dan penyusunan laporan akhir. Kerangka kerja tersebut menjadi landasan dalam penerapan metode *Agile Development* yang dijelaskan pada bagian selanjutnya.



Gambar 1. Alur Kerangka Penelitian

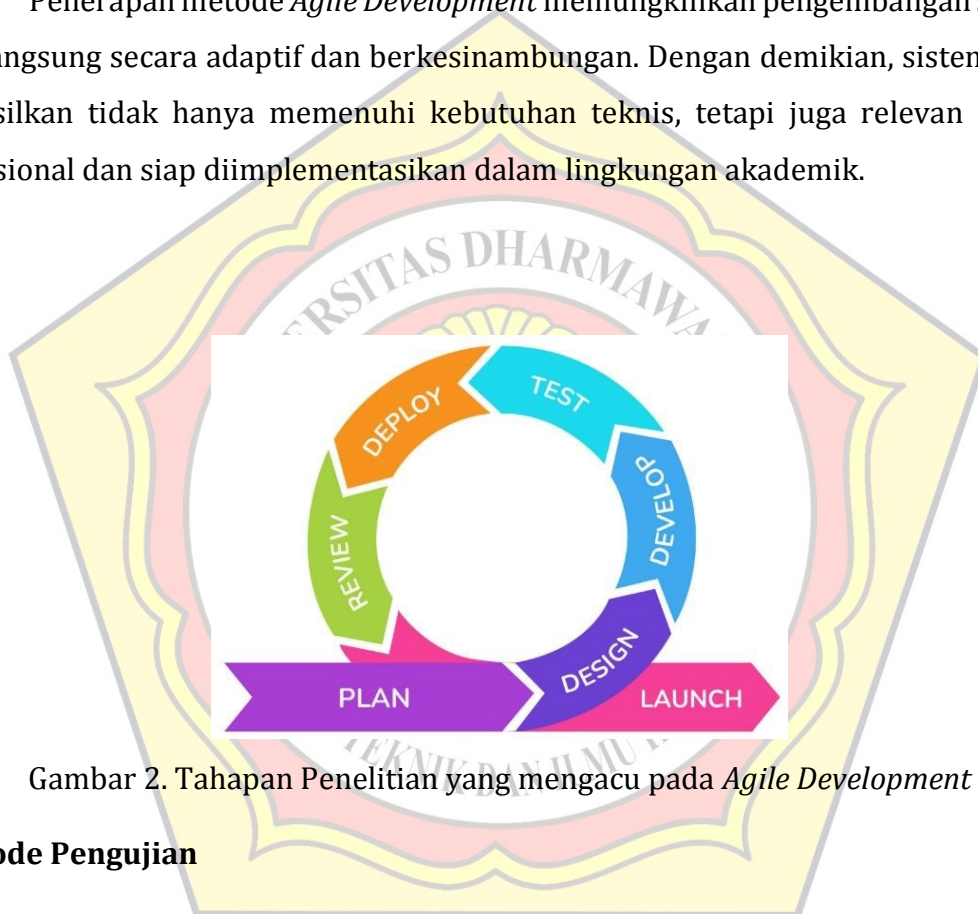
Gambar 2 menyajikan siklus pengembangan berdasarkan pendekatan i, yang bersifat iteratif, inkremental, dan adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna (Niklas, Haikal and Atmojo, 2024). Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik pengembangan sistem berbasis web yang membutuhkan umpan balik secara berkala dan responsif terhadap dinamika pengguna. Metode *Agile* yang diterapkan dalam penelitian ini terdiri atas enam tahapan utama, yaitu: *Planning*, *Design*, *Development*, *Testing*, *Review*, dan *Launch*.

Pada tahap *Planning* dilakukan identifikasi kebutuhan sistem melalui observasi dan diskusi dengan pengguna. Informasi tersebut menjadi dasar dalam tahap *Design*, yang mencakup pembuatan prototipe antarmuka dan pemodelan sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Tahap *Development* mencakup implementasi antarmuka menggunakan React.js, manajemen *backend* menggunakan Strapi sebagai *headless CMS* (*Content Management System*), serta integrasi dengan perangkat keras seperti sensor sidik jari dan *mikrokontroler* ESP32. Basis data yang digunakan adalah MySQL yang telah melalui proses normalisasi hingga bentuk *Third Normal Form* (3NF), guna memastikan efisiensi penyimpanan dan integritas data.

Tahap *Testing* dilakukan dengan menggunakan metode *Blackbox Testing* untuk mengevaluasi kesesuaian fungsi sistem dengan spesifikasi yang ditentukan, serta metode *System Usability Scale* (SUS) untuk mengukur persepsi pengguna

terhadap kemudahan dan kenyamanan penggunaan sistem. Tahap *Review* mencakup pengumpulan dan analisis umpan balik dari pengguna melalui kuesioner sebagai dasar iterasi berikutnya. Adapun tahap *Launch* ditandai dengan penyerahan sistem kepada pihak laboratorium untuk diterapkan dalam konteks operasional yang sesungguhnya.

Penerapan metode *Agile Development* memungkinkan pengembangan sistem berlangsung secara adaptif dan berkesinambungan. Dengan demikian, sistem yang dihasilkan tidak hanya memenuhi kebutuhan teknis, tetapi juga relevan secara fungsional dan siap diimplementasikan dalam lingkungan akademik.



Gambar 2. Tahapan Penelitian yang mengacu pada *Agile Development*

Metode Pengujian

Untuk menjamin kualitas sistem yang dikembangkan, penelitian ini menerapkan empat pendekatan pengujian yang meliputi: Uji Fungsional (*Black Box Testing*), Uji Validitas Instrumen, Uji Efektivitas Sistem dengan *System Usability Scale* (SUS), serta Uji Konsistensi Pengodean Kualitatif melalui *Inter-Coder Reliability* (ICR). Keempat metode ini digunakan secara komplementer untuk mengevaluasi kinerja teknis sistem, kelayakan instrumen *usability*, persepsi pengguna, dan keandalan interpretasi data kualitatif.

Black Box Testing

Pengujian fungsional dilakukan dengan metode *Black Box Testing*, yaitu pendekatan yang memfokuskan pengujian pada perilaku sistem berdasarkan *input* dan *output* tanpa memeriksa struktur internal program. Teknik ini digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian antara fungsi-fungsi yang diimplementasikan dengan spesifikasi yang telah dirancang. Pengujian dilakukan terhadap modul *login*, manajemen data (dosen, mahasiswa, kelas, matakuliah), jadwal kuliah, *input* absensi, rekap kehadiran, serta *logout*. Setiap skenario dieksekusi dan dinilai berdasarkan kesesuaian hasil aktual dengan keluaran yang diharapkan (Hermawan *et al.*, 2020).

Uji Validitas Instrumen

Untuk memastikan keabsahan instrumen angket *usability* yang digunakan, penelitian ini melakukan uji validitas dengan teknik korelasi *Pearson Product Moment*, sebagaimana dijelaskan oleh Azwar (2016). Uji ini bertujuan mengukur kekuatan hubungan antara skor setiap item pernyataan dengan skor total responden. Suatu butir pernyataan dinyatakan valid apabila nilai koefisien korelasinya lebih besar dari 0,30 pada tingkat signifikansi 5%.

Rumus korelasi Pearson adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{(n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2)(n(\sum Y_i^2) - (\sum Y_i)^2)}} \dots\dots\dots(1)$$

Uji ini dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dan menunjukkan bahwa seluruh item dalam angket memiliki nilai r yang melebihi batas minimal, $-(X_i)^2$ sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen memiliki validitas isi yang tinggi dan layak digunakan untuk pengukuran *usability* sistem.

Uji Efektivitas Sistem (*System Usability Scale - SUS*)

Evaluasi efektivitas sistem dilakukan dengan menerapkan metode *System Usability Scale* (SUS), yang dikembangkan oleh Brooke (1996). SUS merupakan alat ukur yang sederhana namun reliabel untuk menilai persepsi pengguna terhadap tingkat kemudahan penggunaan dan kenyamanan sistem. Instrumen terdiri atas 10 pernyataan dengan skala *Likert* 1–5 (Zulfi Kurnia Tsani, 2024). Skor akhir dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

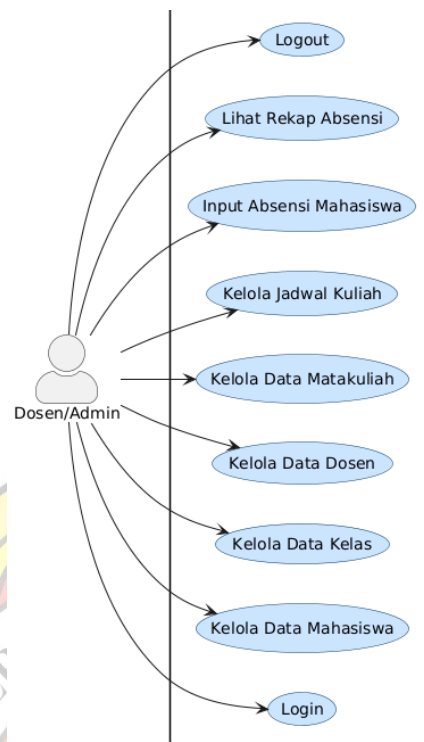
$$SUS\ Score = \left(\sum_{i=1,3,5,7,9} (x_i - 1) + \sum_{i=2,4,6,8,10} (5 - x_i) \right) \times 2,5 \dots\dots\dots (2)$$

Nilai akhir SUS berada pada rentang 0 hingga 100, dan interpretasinya merujuk pada standar yang dikemukakan oleh Lewis and Sauro (2021), yaitu nilai ≥ 68 dikategorikan sebagai *acceptable usability*. Metode ini dipilih karena telah terbukti efektif dalam mengevaluasi kualitas antarmuka sistem digital, termasuk aplikasi berbasis web.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Use case Diagram

Use case Diagram berfungsi untuk memodelkan relasi antara aktor dan sistem berdasarkan kebutuhan fungsional utama. Dalam konteks penelitian ini, aktor yang terlibat adalah Dosen/Admin, yang memiliki otorisasi penuh terhadap seluruh proses operasional sistem, mulai dari autentikasi, pengelolaan data akademik (kelas, mata kuliah, dosen, dan mahasiswa), hingga rekapitulasi data kehadiran. Gambar 3 menyajikan representasi *use case* dengan pendekatan *single-role management*, yang dipilih untuk menyederhanakan alur kontrol dan memusatkan pengelolaan akses dalam satu entitas administratif.

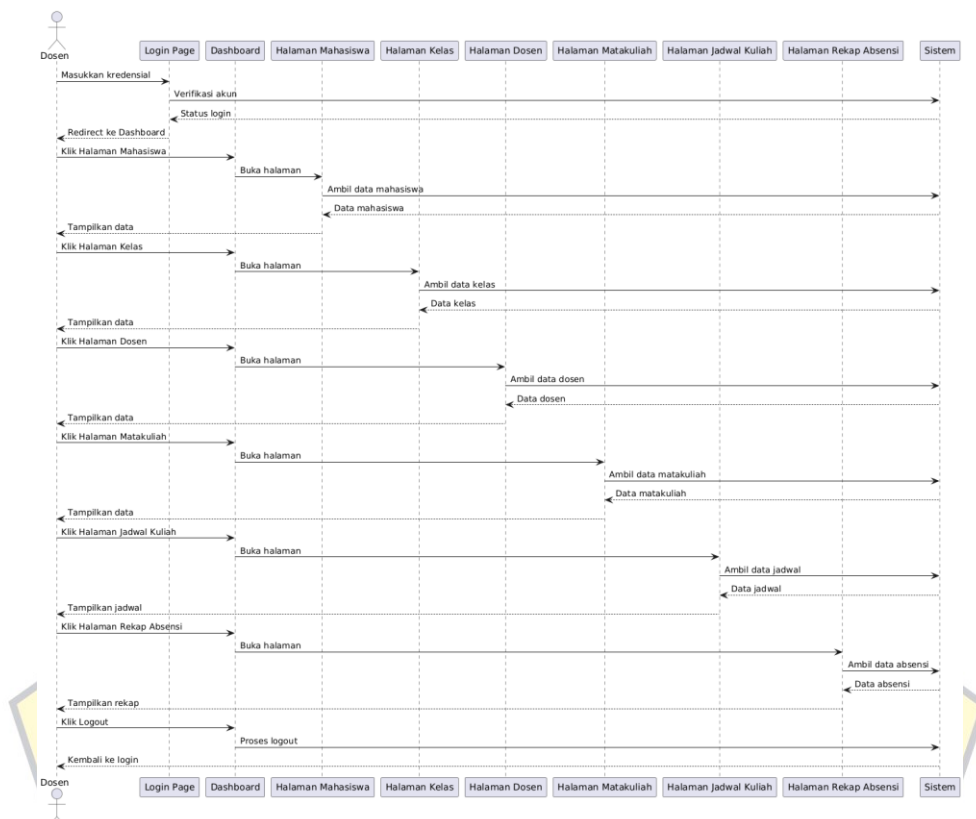


Gambar 3. Use case Diagram

Keberadaan *use case* diagram ini berperan penting dalam mendefinisikan kebutuhan sistem secara sistematis dan menjadi dasar dalam proses perancangan lebih lanjut, baik dalam aspek pengembangan antarmuka pengguna maupun integrasi logika sistem pada level implementasi.

Sequence Diagram

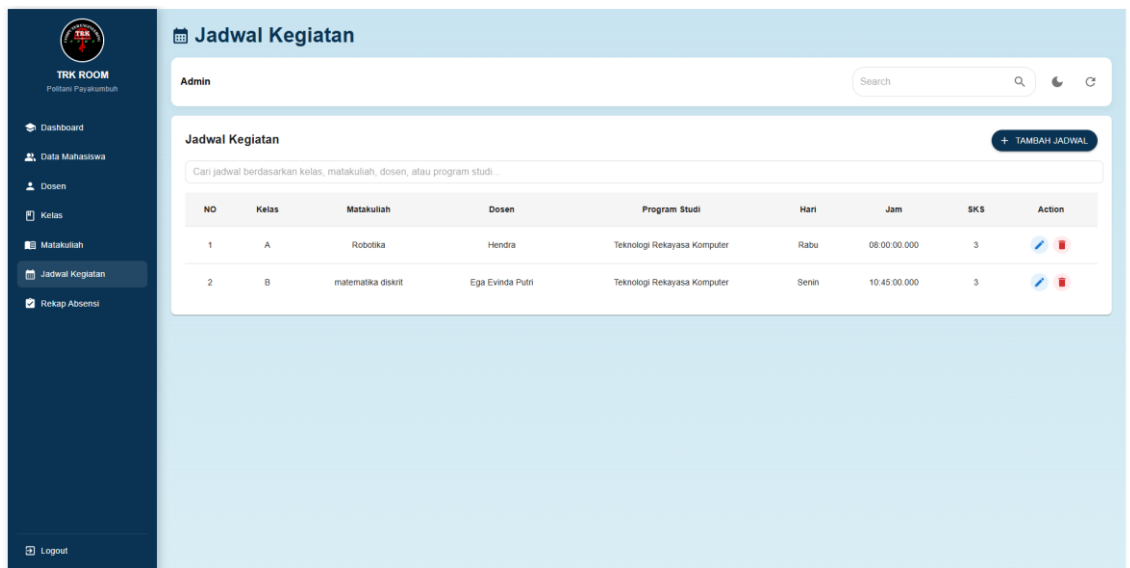
Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan urutan komunikasi antara aktor dan sistem dalam menjalankan fungsi-fungsi utama. Diagram ini menyajikan alur proses yang mencakup autentikasi pengguna, manajemen data akademik, hingga pencatatan dan penyajian hasil absensi mahasiswa. Sebagaimana disajikan dalam Gambar 4, interaksi terjadi melalui model *client-server*, dengan pola pertukaran pesan yang bersifat sinkron, sehingga mencerminkan proses eksekusi sistem secara *real-time*.

Gambar 4. *Sequence Diagram*

Penyusunan *sequence diagram* ini bertujuan untuk memvalidasi alur logis sistem serta memastikan bahwa setiap permintaan dan respons terorganisasi secara konsisten. Selain itu, diagram ini mendukung efisiensi dalam proses pengembangan, *debugging*, dan pengujian karena menyediakan kerangka kerja komunikasi sistem yang eksplisit.

Implementasi aplikasi

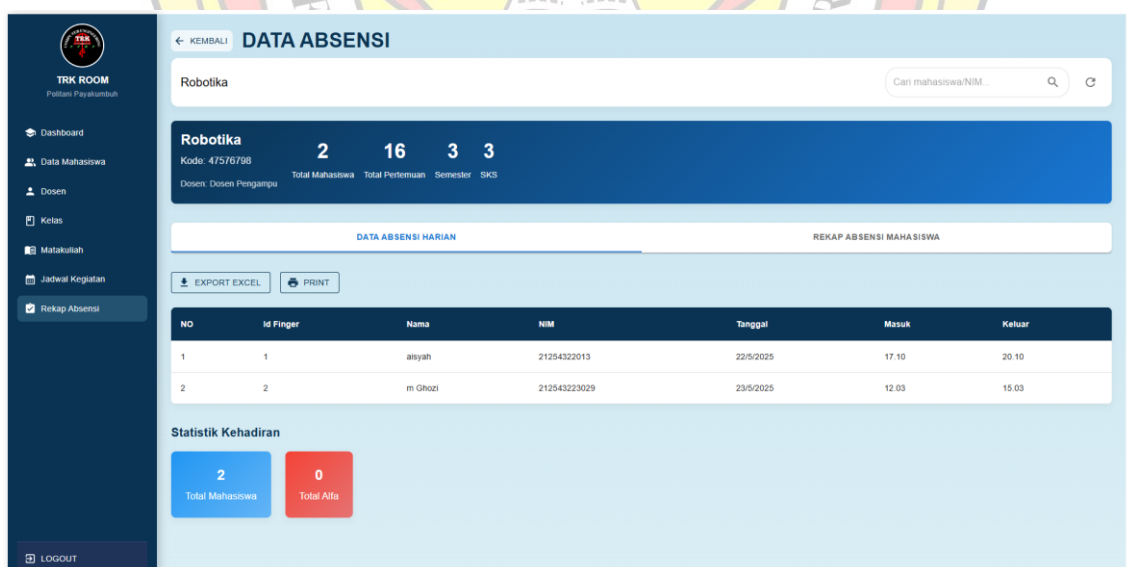
Halaman antarmuka untuk fitur jadwal kuliah menampilkan *form input* data kelas, mata kuliah, dosen pengampu, serta waktu perkuliahan. Seluruh elemen dirancang untuk mempermudah *admin* dalam mengelola jadwal secara sistematis dan efisien, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5.



NO	Kelas	Matakuliah	Dosen	Program Studi	Hari	Jam	SKS	Action
1	A	Robotika	Hendra	Teknologi Rekayasa Komputer	Rabu	08.00.00.000	3	Edit Hapus
2	B	matematika diskrit	Ega Evinda Putri	Teknologi Rekayasa Komputer	Senin	10.45.00.000	3	Edit Hapus

Gambar 5. Tampilan Jadwal Kegiatan Web

Tampilan rekap data absensi harian menyajikan informasi kehadiran mahasiswa berdasarkan data *fingerprint* yang telah terekam dan terverifikasi. Informasi ditampilkan dalam format tabel yang ringkas, sehingga memudahkan proses pemantauan data, seperti terlihat pada Gambar 6.



NO	Id Finger	Nama	NIM	Tanggal	Masuk	Keluar
1	1	aisyah	21254322013	22/5/2025	17.10	20.10
2	2	m Ghazi	212543223029	23/5/2025	12.03	15.03

Gambar 6. Tampilan Data Absensi Harian Mahasiswa Web

Rekapitulasi kehadiran akumulatif mahasiswa yang diklasifikasikan ke dalam lima kategori (Sangat Rajin, Rajin, Cukup Rajin, Kurang Rajin, dan Gagal) ditampilkan pada antarmuka sistem. Sistem ini juga menyediakan fitur ekspor data ke dalam format Excel sebagai bentuk laporan akhir yang dapat diunduh oleh pengguna untuk keperluan dokumentasi dan evaluasi manual. Tampilan fitur tersebut diperlihatkan pada Gambar 7.

TRK ROOM
Pusat Riset dan Inovasi

DATA ABSENSI

Robotika

Kode: 47576798

Total Mahasiswa: 2, Total Perkenalan: 16, Semester: 3, SKS: 3

Dosen: Dosen Pengampu

EXPORT EXCEL, PRINT

NO	NIM	NAMA	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	H	A	Kategori Kehadiran
1	21254322013	aisyah													0	0	Rajin
2	212543223029	mi Ghazi													0	0	Sangat Rajin

Statistik Kehadiran

2 Total Mahasiswa, 0 Total Alfa

Gambar 7. Tampilan Rekap Absensi Mahasiswa Web

Pengujian *Blackbox*

Metode *Blackbox Testing* digunakan untuk menguji sistem dari sudut pandang pengguna, tanpa memperhatikan struktur internal kode program. Fokus utama adalah pada *input* dan *output* dari sistem untuk mengevaluasi kesesuaian fungsionalitasnya. Pengujian dilakukan pada seluruh modul utama dalam sistem absensi digital, seperti *login*, manajemen data, penjadwalan, serta rekapitulasi kehadiran.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Blackbox* Sistem Absensi Digital

No	Modul/Fitur	Skenario Pengujian	Input Data	Status
1	Login	Login dengan username dan (Hermawan <i>et al.</i> , 2020) valid	Username, Password valid	✓
2	Login	Login dengan username/password salah	Username, Password salah	✓
3	Dashboard	Akses menu setelah login	-	✓
4	Mata Kuliah	Tambah data mata kuliah	Nama MK, Kode MK	✓
5	Kelas	Tambah data kelas	Nama kelas, Prodi	✓
6	Mahasiswa	Cek data mahasiswa	-	✓
7	Dosen	Cek data dosen	-	✓
8	Jadwal Kuliah	Tambah jadwal kuliah	Hari, Jam, Kelas, Dosen, Mata Kuliah	✓
9	Rekap Absensi	Tampilkan rekap absensi berdasarkan matakuliah	Nama mahasiswa, Kelas, Tanggal	✓
10	Logout	Logout dari sistem	Klik tombol <i>logout</i>	✓

Hasil uji fungsional sistem melalui metode *Blackbox Testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur inti, termasuk *login*, manajemen data (dosen, mahasiswa, kelas, mata kuliah), *input* jadwal kuliah, serta pencatatan dan rekapitulasi absensi, berhasil dijalankan sesuai dengan skenario pengujian yang telah dirancang terlihat pada Tabel 1. Keberhasilan ini mengindikasikan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan dasar pengguna sebagaimana dirumuskan dalam tujuan penelitian, yaitu

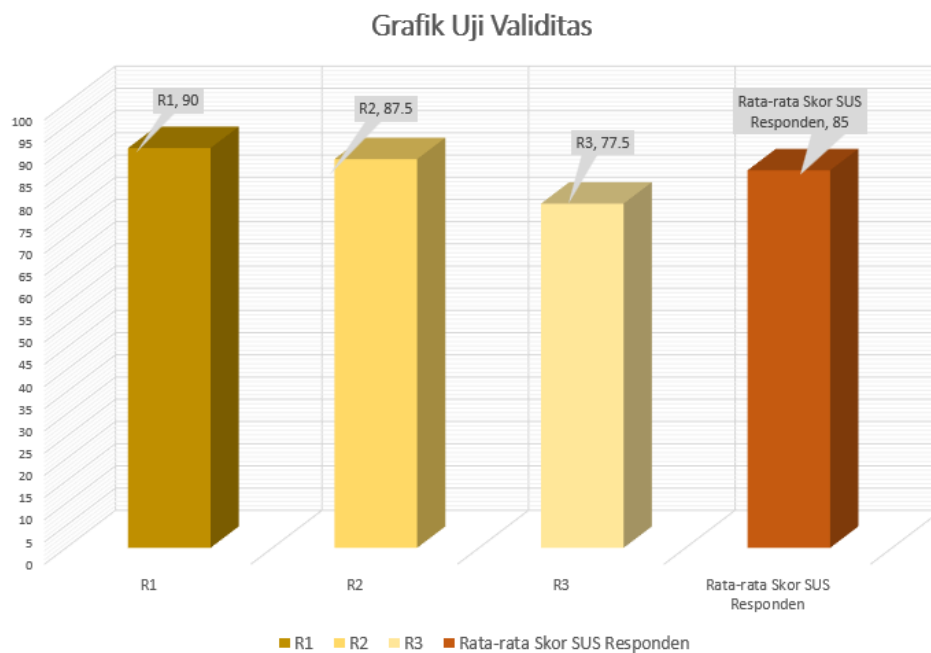
menciptakan sistem absensi digital yang efisien, terintegrasi, dan mendukung analisis kehadiran mahasiswa. Temuan ini sejalan dengan studi oleh Hermawan *et al.* (2020), yang menekankan pentingnya evaluasi kesesuaian fungsi sistem melalui pendekatan pengujian berbasis *input-output* tanpa mengevaluasi struktur internal program.

Pengujian Validitas

Uji validitas bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana butir-butir dalam angket *usability* mampu mengukur konstruk *usability* secara akurat. Penelitian ini menggunakan metode korelasi *Pearson Product Moment*, yang mengkaji hubungan antara skor setiap item angket terhadap skor total. Hasil perhitungan menggunakan Microsoft Excel menunjukkan bahwa seluruh nilai korelasi berada di atas 0,30, yang merupakan ambang batas minimal menurut Azwar (2016). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa instrumen angket memiliki validitas isi yang baik dan dapat digunakan untuk mengukur persepsi pengguna terhadap sistem. Rumus yang digunakan untuk perhitungan validitas adalah Rumus (1).

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Kuesioner SUS

Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Skor
R1	5	2	4	2	5	1	5	2	5	1	90
R2	5	2	5	2	4	2	5	2	5	1	87.5
R2	5	2	4	2	4	2	4	2	4	2	77.5
Rata-rata											85



Gambar 8. Grafik uji Validitas

Tabel 2 dan Gambar 8 merupakan hasil uji validitas instrumen menggunakan korelasi Pearson *Product Moment* menunjukkan nilai $r > 0,30$ untuk seluruh item, yang menunjukkan bahwa instrumen angket layak digunakan dalam konteks evaluasi *usability* sistem digital sebagaimana dijelaskan oleh Azwar (2016) dan Usman and Gustalika (2022). Validitas ini memperkuat keabsahan data persepsi pengguna terhadap sistem.

Pengujian Efektivitas

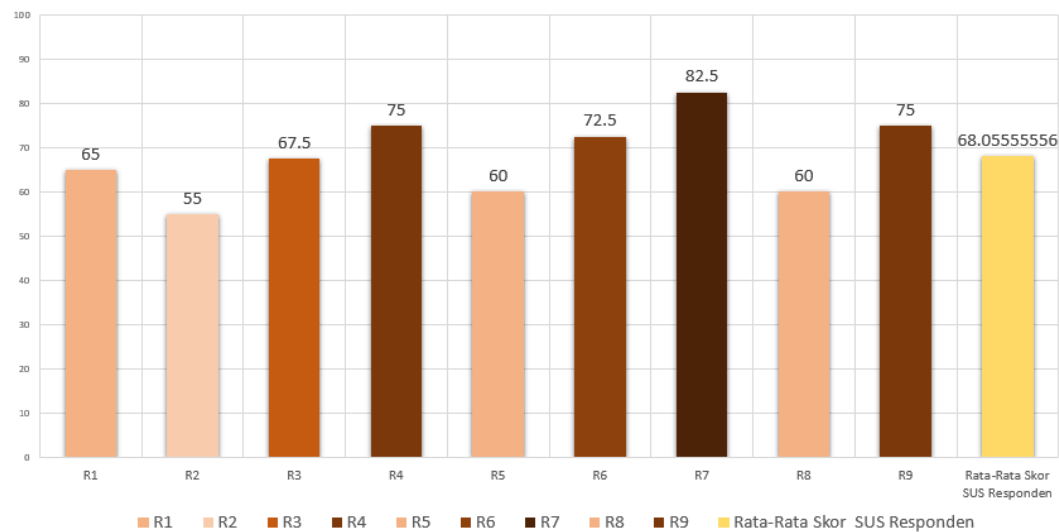
Evaluasi efektivitas sistem dilakukan menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS), sebuah alat ukur yang dikembangkan oleh Brooke (1996) untuk menilai pengalaman pengguna terhadap sistem antarmuka. Metode ini telah banyak digunakan dalam pengujian *usability* sistem digital karena kesederhanaannya namun tetap mampu menghasilkan data evaluasi yang valid.

Penilaian dilakukan berdasarkan tanggapan pengguna terhadap sepuluh pernyataan dengan skala *Likert* 1 hingga 5, yang kemudian dihitung menggunakan formula standar pada Rumus (2).

Tabel 3. Hasil Pengujian Efektivitas Sistem (Skor SUS)

Pernyataan	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
Q1	5	4	3	4	3	4	5	3	3
Q2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
Q3	4	3	4	4	3	3	5	3	5
Q4	2	2	2	3	2	3	4	4	2
Q5	3	3	4	4	3	4	5	3	5
Q6	3	2	2	2	2	1	1	2	3
Q7	3	2	4	5	3	3	4	4	5
Q8	2	3	3	2	2	2	2	2	1
Q9	2	4	3	4	3	5	5	3	5
Q19	2	4	2	2	3	2	2	2	5
SKOR SUS	65	55	67,5	75	60	72,5	82,5	60	75
"Rata-rata Skor SUS	68,05								

Grafik Uji efektivitas



Gambar 9. Grafik uji efektifitas

Pengujian efektivitas melalui *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan skor rata-rata sebesar 68,05, yang sesuai dengan ambang batas *acceptable usability* menurut Lewis and Sauro (2021) terlihat pada Tabel 3 dan Gambar 9. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem secara keseluruhan dapat digunakan dengan baik oleh pengguna, meskipun masih terdapat saran minor seperti perbaikan navigasi dan penambahan fitur penginputan izin atau sakit. Hal ini menguatkan bahwa sistem telah menjawab rumusan masalah pertama dan kedua terkait fungsionalitas dan kemudahan penggunaan.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem absensi digital terintegrasi berbasis *Web* yang mendukung autentikasi kehadiran menggunakan *fingerprint* sensor, kontrol akses pintu otomatis dengan ESP32, serta klasifikasi tingkat kehadiran mahasiswa melalui integrasi algoritma *Random Forest*. Sistem dikembangkan dengan pendekatan *Agile Development* yang fleksibel melalui enam tahapan iteratif: *Planning, Design, Development, Testing, Review, dan Launch*. Hasil pengujian fungsional menggunakan metode *Blackbox Testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai dengan skenario yang dirancang, dan tidak ditemukan kegagalan fungsi utama. Validitas instrumen angket *usability* yang digunakan dikonfirmasi melalui uji korelasi *Pearson Product Moment* dengan nilai korelasi seluruh item di atas 0,30. Sementara itu, efektivitas sistem berdasarkan skor SUS berada pada nilai rata-rata 68,05, yang dikategorikan sebagai *acceptable usability*. Evaluasi kualitatif melalui analisis isi komentar responden juga mengindikasikan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna, dengan catatan peningkatan pada aspek fleksibilitas penginputan dan kesederhanaan navigasi. Dengan demikian, sistem ini dinilai layak diterapkan pada lingkungan akademik untuk mendukung pengelolaan kehadiran secara efisien, informatif, dan terintegrasi, serta berpotensi dikembangkan lebih lanjut pada versi berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. (2016) 'Reabilitas Dan Validitas Aitem', pp. 19–26. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/bpsi.13381>.
- Brooke, J. (1996) 'SUS - A quick and dirty usability scale', pp. 189–194.
- Caesario, M., Sa, I. and Adytia, P. (2024) 'Sistem Akses Pintu Kelas Otomatis Berbasis Iot IoT-Based Automatic Classroom Door Access System', 28(2), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.46984/sebatik.v28i2.0000>.
- Hermawan, L.C. *et al.* (2020) 'Pengujian Black Box pada Aplikasi Verifikasi Data Nasabah dengan Menggunakan Metode Boundary Value Analysis', 3(3), pp. 119–124. Available at: <https://doi.org/10.32493/jtsi.v3i3.5331>.
- Lewis, J.R. and Sauro, J. (2021) *Usability and User Experience: Design and Evaluation, Handbook of Human Factors and Ergonomics*. Available at: <https://doi.org/10.1002/9781119636113.ch38>.
- Niklas, H., Haikal, M. and Atmojo, W.T. (2024) 'Implementasi Metode Agile Dalam Pengembangan Aplikasi Absensi Berbasis Web Dengan Menggunakan Geofencing', 8(2), pp. 200–213.
- Pious, T., Sujina, K. and Sneha, K. (2017) 'Fingerprint Based Automatic Door Lock System', pp. 2475–2478. Available at: <https://doi.org/10.15662/IJAREEIE.2017.0604045>.
- Usman, M.L.L. and Gustalika, M.A. (2022) 'Pengujian Validitas dan Reliabilitas System Usability Scale (SUS) Untuk Perangkat Smartphone', *Jurnal Ecotipe (Electronic, Control, Telecommunication, Information, and Power Engineering)*, 9(1), pp. 19–24. Available at: <https://doi.org/10.33019/jurnalecotipe.v9i1.2805>.
- Yudhana, A. (Anton), Sunardi, S. (Sunardi) and Priyatno, P. (Priyatno) (2018) 'Perancangan Pengaman Pintu Rumah Berbasis Sidik Jari Menggunakan Metode Uml', *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 10(2), pp. 131–138. Available at: <https://www.neliti.com/publications/493342/>.
- Zulfi Kurnia Tsani, A. (2024) 'Evaluasi User Experience EduSmart Menggunakan System Usability Scale (SUS)', *Repeater : Publikasi Teknik Informatika dan Jaringan*, 2(3), pp. 91–101. Available at: <https://doi.org/10.62951/repeater.v2i3.113>.