



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 10507-10515

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Implementasi Pembuatan Sistem Akademik Berbasis Web di SDN Rawa Buntu 03

Muhamma Zacky Al Ghifary, Firdi Arya Prastyo, Jupron

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pamulang

zackynopal123456789@gmail.com, aryaf0501@gmail.com, dosen02664@unpam.ac.id

Abstrak

Sistem absensi siswa pada SDN Rawa Buntu 03 saat ini masih dilaksanakan secara konvensional dengan menggunakan buku presensi fisik. Metode ini menimbulkan berbagai kendala operasional yang signifikan, seperti tingginya risiko kehilangan data, kerusakan dokumen fisik akibat faktor usia, serta ketidakefisienan dalam proses rekapitulasi kehadiran bulanan yang memakan waktu lama. Selain itu, penyimpanan data yang tidak terpusat menyulitkan pihak sekolah dalam melakukan pemantauan kedisiplinan dan pengambilan keputusan yang cepat bagi manajemen sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem informasi absensi berbasis web yang terintegrasi guna mentransformasi alur kerja manual menjadi sistem digital. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model Waterfall, yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP sebagai logika server-side dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data relasional untuk menjamin integritas serta keamanan informasi akademik sekolah. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi web yang menyediakan fitur input absensi real-time, manajemen data siswa, serta kemampuan untuk menghasilkan laporan rekapitulasi kehadiran dalam format PDF dan Excel secara otomatis. Pengujian sistem menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil mempercepat proses pelaporan secara signifikan dibandingkan metode konvensional. Dengan demikian, sistem usulan ini mampu meminimalisir kesalahan administratif (human error) dan memberikan solusi yang efektif bagi pihak sekolah dalam melakukan evaluasi kedisiplinan siswa secara akurat dan transparan.

Kata kunci: Absensi, Sistem Informasi, Web-based, Waterfall, PHP, MySQL, Efisiensi.

1. Latar Belakang

Berikut ini adalah Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai sektor kehidupan, termasuk sektor pendidikan[1]. Pemanfaatan teknologi informasi tidak hanya digunakan sebagai media pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan administrasi sekolah[1]. Salah satu bentuk implementasi teknologi tersebut adalah penggunaan sistem informasi akademik berbasis web yang mampu mengintegrasikan pengelolaan data siswa, guru, absensi, serta berbagai aktivitas administrasi sekolah dalam satu platform yang terpusat.

SDN Rawa Buntu 03 merupakan salah satu sekolah dasar negeri yang masih menghadapi kendala dalam pengelolaan administrasi akademik. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, sistem akademik berbasis web yang sebelumnya digunakan mengalami kerusakan sehingga tidak dapat dioperasikan kembali. Akibatnya, berbagai aktivitas administrasi seperti pencatatan absensi siswa, pengelolaan data siswa, serta penyusunan laporan kehadiran kembali dilakukan secara manual. Kondisi tersebut menyebabkan proses administrasi menjadi kurang efisien, meningkatkan risiko kehilangan data, memperbesar kemungkinan terjadinya kesalahan pencatatan (human error). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi akademik berbasis web mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan data dan pelayanan administrasi sekolah[2]. Menjelaskan bahwa sistem informasi akademik dapat mengintegrasikan berbagai proses administrasi sekolah secara lebih terstruktur dan mudah diakses. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa sistem berbasis web dapat membantu penyebaran informasi secara cepat, akurat, dan transparan kepada seluruh pemangku kepentingan sekolah[3]. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa digitalisasi administrasi pendidikan mampu mengurangi risiko kehilangan data dan meningkatkan efisiensi proses pelaporan akademik.

Meskipun berbagai penelitian telah mengembangkan sistem informasi akademik berbasis web, sebagian besar penelitian berfokus pada pengelolaan data akademik secara umum[4]. Sementara itu, kondisi di SDN Rawa Buntu 03 menunjukkan adanya kebutuhan khusus untuk membangun kembali sistem yang telah rusak dengan fokus pada pengelolaan absensi siswa yang terintegrasi dengan data akademik dasar sekolah. Dengan demikian, terdapat kesenjangan penelitian (research gap) berupa kebutuhan implementasi sistem akademik yang disesuaikan dengan kondisi operasional sekolah dasar yang sebelumnya mengalami kegagalan sistem dan masih menjalankan proses administrasi secara manual. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem akademik berbasis web yang mampu mendukung pengelolaan data siswa dan absensi secara terpusat, cepat, dan akurat. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP, database MySQL, serta metode pengembangan perangkat lunak Waterfall agar proses pengembangan berjalan secara sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian sistem.

Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada implementasi ulang sistem akademik berbasis web yang difokuskan pada pengelolaan absensi siswa terintegrasi, fitur rekapitulasi otomatis, pengelolaan data siswa, penyajian informasi sekolah, serta dukungan pencetakan laporan dalam format digital yang disesuaikan dengan kebutuhan operasional SDN Rawa Buntu 03. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu mendukung transformasi digital administrasi sekolah dan meningkatkan efektivitas pengelolaan data akademik secara berkelanjutan.

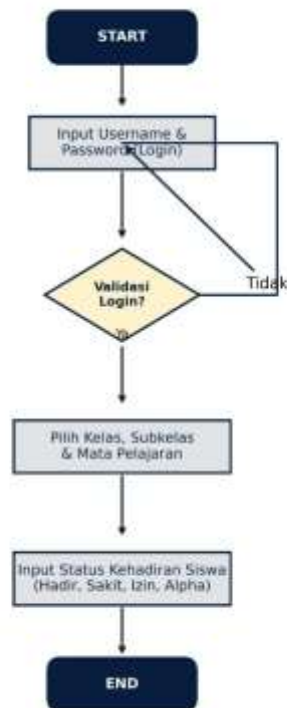
Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem akademik berbasis web untuk membantu proses pengelolaan absensi dan administrasi akademik di SDN Rawa Buntu 03 sehingga proses pencatatan, penyimpanan, serta pelaporan data dapat dilakukan secara lebih efektif, efisien, dan terintegrasi.

2. Metode Penelitian

Pengumpulan data dengan dilakukan beberapa cara yaitu:

- a. Observasi
Observasi dilakukan secara langsung di SDN Rawa Buntu 03 untuk mengetahui proses pengelolaan data akademik dan absensi siswa yang sedang berjalan. Peneliti melakukan pengamatan terhadap kegiatan administrasi sekolah, serta mendokumentasikan fasilitas sekolah sebagai data pendukung penelitian
- b. Wawancara
Wawancara dilakukan dengan Kepala Sekolah dan beberapa guru di SDN Rawa Buntu 03 untuk memperoleh informasi mengenai kondisi sistem akademik yang sedang berjalan. Hasil wawancara menunjukkan bahwa website sekolah sebelumnya tidak dapat digunakan kembali akibat gangguan keamanan sistem, sehingga proses administrasi akademik kembali dilakukan secara manual.
- c. Studi literatur
Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan studi pada jurnal penelitian dan buku yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi.
- d. Analisis kebutuhan
Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan, penulis menggambarkan alur sistem yang berjalan saat ini dalam bentuk flowchart seperti yang tertera pada gambar berikut:

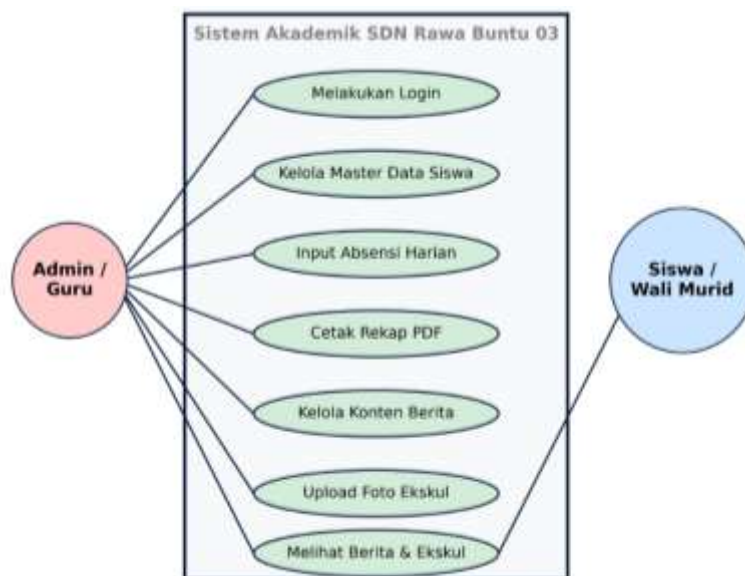
FLOWCHART SISTEM ABSENSI SDN RAWA BUNTU 03



Gambar 1. Flowchart Sistem

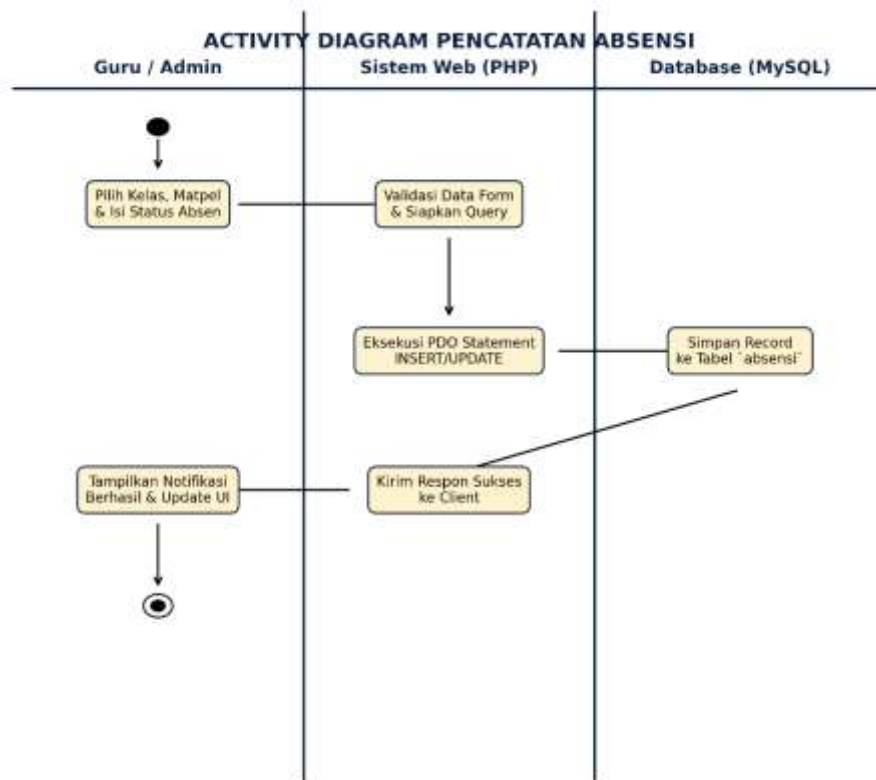
Analisis Alur: Melalui flowchart ini, alur kerja sistem menjadi lebih terstruktur dan meminimalisir kemungkinan kesalahan operasional (human error) yang sering terjadi pada metode absensi manual. Struktur logika yang sistematis ini menjamin bahwa setiap data yang masuk akan tersimpan dengan aman dan dapat diakses kembali sewaktu-waktu sesuai kebutuhan administrasi sekolah.

Kemudia perancangan sistem yang tergambar pada Use Case Diagram:



Gambar 3.1 Use case Diagram

Gambar 3.1 Use Case Diagram Sistem Absensi *Penjelasan*: Admin memiliki hak akses penuh untuk mengelola data master, sedangkan Guru berfokus pada manajemen absensi harian dan pencetakan laporan. Admin Admin merupakan aktor yang memiliki otoritas penuh terhadap sistem. Interaksi Admin dengan sistem meliputi:Manajemen Data Master: Mengelola data pokok seperti data siswa, data guru, data kelas, dan data mata pelajaran.Manajemen Pengguna: Mengatur akun pengguna lain, termasuk melakukan reset password jika diperlukan.Pengelolaan Sistem: Melakukan pengaturan konfigurasi sistem, pemeliharaan basis data, serta memantau seluruh aktivitas yang terjadi di dalam aplikasi.Guru Guru merupakan aktor operasional yang berinteraksi langsung dengan data kehadiran siswa. Interaksi Guru dengan sistem meliputi:Otentikasi (*Login*): Mengakses sistem dengan kredensial yang valid untuk memulai sesi kerja.Input Absensi: Melakukan pencatatan kehadiran siswa (Hadir, Sakit, Izin, Alpha) untuk kelas yang diampu pada waktu tertentu.Lihat Laporan: Melakukan pengecekan rekapitulasi kehadiran siswa di kelas yang bersangkutan sebagai bahan evaluasi.



Gambar 3.2. Activity Input Absensi

Gambar 3.2 Activity Diagram Input Absensi *Penjelasan*: Alur dimulai ketika Guru memilih kelas, sistem akan menampilkan daftar siswa, Guru melakukan penginputan, sistem memvalidasi data, dan menyimpannya ke **database** Inisiasi (Start Point): Proses dimulai saat aktor (Guru) berhasil melakukan login ke dalam sistem dengan kredensial yang valid

Pemilihan Aktivitas Guru diarahkan menuju menu utama di mana sistem menampilkan daftar kelas yang diampu. Guru kemudian memilih kelas spesifik yang akan dilakukan proses absensi

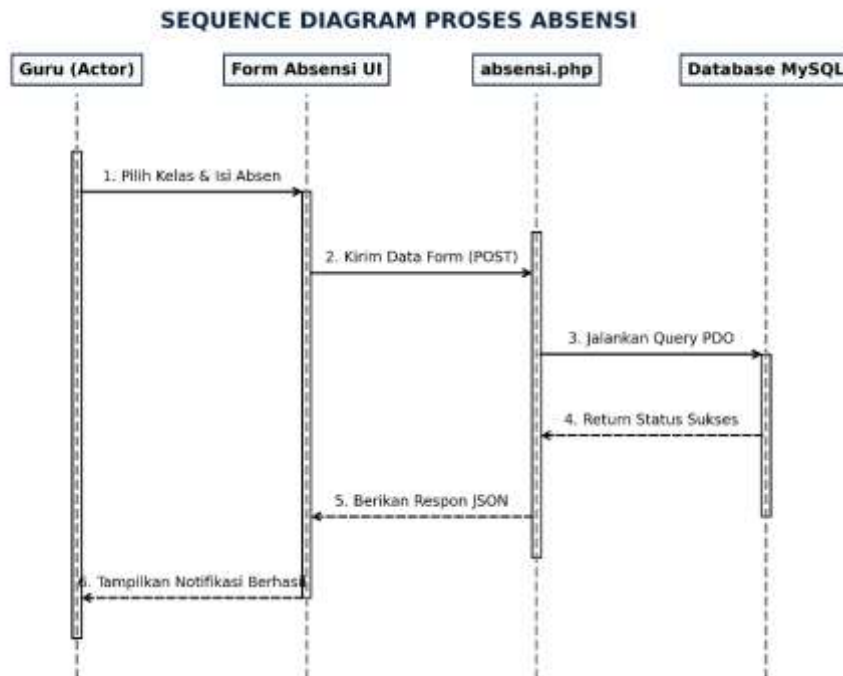
Proses Input Data Sistem menampilkan daftar siswa yang terdaftar dalam kelas tersebut. Guru melakukan pengisian status kehadiran untuk setiap siswa, seperti Hadir, Sakit, Izin, atau Alpha

Percabangan Logika (Decision Node) Sistem melakukan validasi terhadap data yang diinput. Jika data belum lengkap atau terdapat kesalahan format, sistem akan memberikan notifikasi pesan kesalahan (error message) dan meminta guru untuk melakukan perbaikan. Jika data sudah valid, sistem akan melanjutkan ke tahap penyimpanan

Penyimpanan (Database Interaction) Data yang telah tervalidasi secara otomatis dikirimkan ke database untuk disimpan secara permanen

Finalisasi (End Point) Setelah data berhasil disimpan, sistem memberikan konfirmasi keberhasilan (success message) dan proses absensi untuk kelas tersebut dinyatakan selesai.

Gambar 3.3 Sequence Diagram Input Absensi *Penjelasan*: Diagram ini menunjukkan interaksi antara antarmuka (UI), *Controller* (logika PHP), dan *Entity* (Database MySQL) saat proses pengiriman data absensi berlangsung[5]

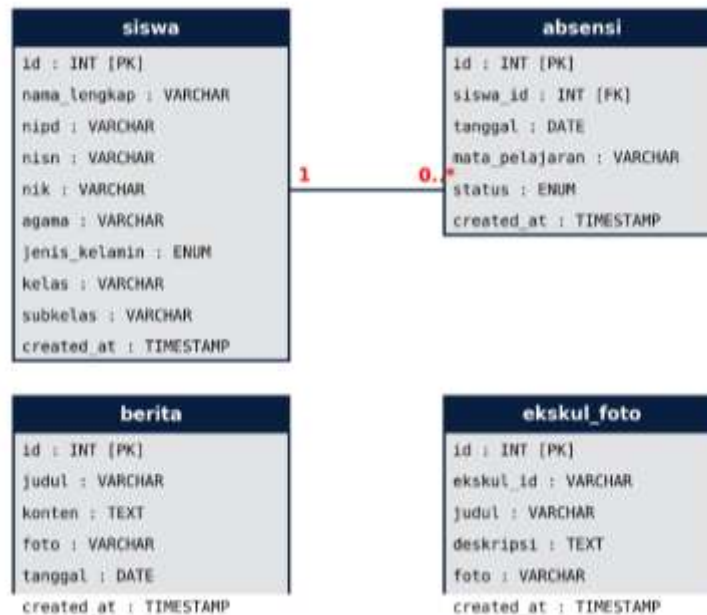


Gambar 3.3 Sequence Diagram Input Absensi

Adapun urutan interaksi yang digambarkan dalam diagram ini umumnya melibatkan langkah-langkah sebagai

Inisiasi Pengguna: Aktor (Guru) melakukan aksi pada antarmuka (Interface), misalnya memilih menu "Input Absensi". **Penerusan Pesan (Message Passing):** Antarmuka mengirimkan data atau permintaan (request) kepada Controller. Controller di sini berfungsi sebagai pengolah logika yang memvalidasi data masukan dari pengguna.

Interaksi Basis Data (Database Query): Controller kemudian mengirimkan perintah atau query ke entitas basis data untuk menyimpan data baru atau mengambil data yang dibutuhkan. **Respon Sistem:** Basis data memberikan konfirmasi atau mengirimkan data kembali ke Controller. Setelah itu, Controller memperbarui tampilan antarmuka sehingga pengguna dapat melihat hasil dari aksi yang telah dilakukan (misalnya notifikasi "Data Berhasil Disimpan"). Penggunaan Sequence Diagram ini sangat membantu penulis dalam fase debugging atau penelusuran kesalahan di kemudian hari. Dengan memahami urutan interaksi yang terstruktur, penulis dapat dengan mudah melacak di bagian mana suatu proses terhambat[6], apakah pada sisi antarmuka, kesalahan logika pada controller, atau kegagalan koneksi ke basis data[7]. Diagram ini menjadi cetak biru teknis yang memvalidasi bahwa sistem tidak hanya berfungsi secara visual, tetapi juga memiliki alur logika yang solid dan aman.



Gambar 3.4 Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan model konseptual yang digunakan untuk merepresentasikan struktur data serta hubungan antar data dalam suatu sistem informasi[8]. Dalam pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web di SDN Rawa Buntu 03, ERD berperan sebagai *blueprint* utama dalam proses perancangan basis data db_absensi_sdn03.

Tujuan utama perancangan ERD ini adalah untuk menyusun skema basis data yang efisien, meminimalkan redundansi data, serta menjaga integritas informasi agar tetap konsisten[9]. Melalui ERD, penulis dapat mengidentifikasi entitas yang terlibat dalam sistem, menentukan atribut pada setiap entitas, serta mendefinisikan hubungan (*relationship*) antar entitas sehingga proses penyimpanan, pengelolaan, dan sinkronisasi data dapat berjalan secara terstruktur dan otomatis.

Dalam perancangan basis data db_absensi_sdn03, terdapat beberapa entitas utama yang saling berhubungan. Entitas pertama adalah User, yang berfungsi untuk menyimpan data kredensial pengguna, seperti *username* dan *password* yang telah dienkripsi, serta mengatur hak akses bagi Admin dan Guru. Selanjutnya terdapat entitas Siswa, yang menjadi entitas inti dalam sistem dan digunakan untuk menyimpan informasi identitas siswa, seperti Nomor Induk Siswa (NIS), nama siswa, dan kelas. Selain itu, terdapat entitas Kelas yang berfungsi untuk mengelompokkan siswa berdasarkan jenjang atau tingkat pendidikan. Hubungan antara entitas Siswa dan Kelas memungkinkan pengelolaan data siswa menjadi lebih terstruktur sesuai dengan kelas masing-masing. Adapun entitas Absensi merupakan entitas transaksi yang digunakan untuk mencatat kehadiran siswa berdasarkan tanggal, mata pelajaran, dan status kehadiran yang meliputi Hadir, Sakit, Izin, maupun Alpha.

Melalui hubungan antar entitas tersebut, sistem mampu mengelola data akademik dan absensi secara terintegrasi[10] sehingga informasi yang dihasilkan menjadi lebih akurat, cepat diakses, dan mudah dikelola oleh pihak sekolah.

3. Hasil dan Diskusi

Hasil penelitian ini adalah Sistem Informasi Akademik Berbasis Web yang berhasil dibangun dan diimplementasikan di SDN Rawa Buntu 03. Sistem menyediakan fitur pengelolaan data siswa, guru, nilai, dan absensi secara terintegrasi. Selain itu, sistem dilengkapi dengan hak akses Admin dan Guru untuk menjaga keamanan data. Implementasi sistem ini membantu mempercepat proses administrasi sekolah, mengurangi kesalahan pencatatan, serta memudahkan pengelolaan dan pelaporan data akademik.

3.1. Perancangan Antarmuka

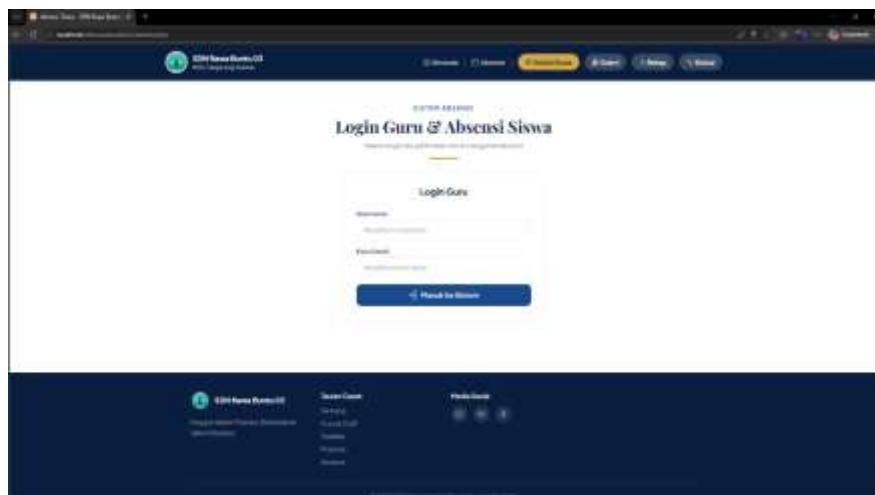
a. Halaman Dashboard



Gambar 3.5 Dashboard

Dashboard dirancang sebagai pusat kendali visual (visual command center)[11]. Antarmuka halaman ini direncanakan menggunakan card-based design untuk menampilkan statistik kehadiran harian secara glanceable[12]. (dapat dipahami dengan sekali lihat). Tujuannya agar guru dapat memantau kondisi kelas secara cepat tanpa perlu menavigasi ke halaman detail[13].

b. Halaman Login



Gambar 3.6 Halaman Login

Rancangan antarmuka halaman login dibuat dengan prinsip minimalis untuk memusatkan perhatian pengguna pada aspek keamanan. Elemen utama mencakup kolom *username* dan *password* yang jelas, serta tombol masuk (*login*) dengan kontras warna yang menonjol. Desain ini bertujuan untuk memberikan kesan sistem yang aman dan profesional sejak akses pertama kali dibuka.

3.2. Prosedur Pengujian (Quality Assurance)

Untuk menjamin akurasi data yang dihasilkan oleh sistem, penulis melakukan pengujian secara sistematis dengan metode perbandingan data (*Data Verification*)[14][15]. Prosedur pengujian dilakukan dengan langkah-langkah berikut: **Input Data:** Guru melakukan penginputan status kehadiran siswa ke dalam formulir digital sistem. **Pemrosesan:** Sistem menyimpan data tersebut ke dalam basis data dan melakukan kalkulasi otomatis terhadap status kehadiran. **Validasi Output:** Penulis membandingkan data yang diinput pada antarmuka sistem dengan hasil laporan akhir dalam format PDF yang digenerasi oleh sistem. **Analisis Selisih:** Jika ditemukan ketidaksesuaian antara data input dan laporan, sistem akan diperiksa kembali pada bagian *controller* atau *query* SQL-nya hingga data dinyatakan konsisten (tidak ada selisih data). Melalui prosedur pengujian ini, sistem dipastikan mampu menghasilkan laporan rekapitulasi yang akurat, valid, dan dapat dipertanggungjawabkan oleh pihak sekolah sebagai dokumen administrasi yang sah.

3.3. Fitur Input Absensi Siswa Harian

Pada halaman Absensi Harian Siswa, guru dapat memilih mata pelajaran, hari, tanggal, bulan, dan tahun sesuai dengan jadwal pembelajaran yang berlangsung. Setelah data periode absensi ditentukan, sistem akan menampilkan daftar siswa yang terdaftar pada kelas tersebut. Guru kemudian dapat memberikan status kehadiran kepada setiap siswa, yaitu Hadir, Izin, Sakit, atau Alpha. Setelah seluruh data absensi selesai diinput, guru dapat menekan tombol Simpan Absensi untuk menyimpan data ke dalam basis data. Selanjutnya, sistem juga menyediakan fitur Download PDF yang memungkinkan guru mengunduh dan mencetak laporan absensi harian sebagai dokumen pelaporan dan arsip sekolah.

3.4. Hasil uji coba sistem Rekap nilai



Gambar 3.7.screenshot absensi SDN Rawa Buntu 03

Tampilan awal login Guru & Absensi Siswa SDN Rawa Buntu 03

Setelah berhasil masuk ke dalam sistem, guru dapat mengakses halaman Rekapitulasi Absensi Bulanan. Pada halaman ini, guru dapat memilih kelas, sub-kelas, bulan, dan tahun sesuai dengan data yang ingin ditampilkan. Setelah seluruh parameter dipilih, guru dapat menekan tombol Tampilkan Rekap untuk menampilkan data absensi siswa. Sistem kemudian akan menampilkan seluruh data kehadiran siswa yang telah diurutkan berdasarkan nama secara alfabetis, lengkap dengan informasi jenis kelamin, riwayat kehadiran harian, serta jumlah kehadiran yang meliputi kategori Hadir, Izin, Sakit, dan Alpha. Selanjutnya, guru dapat mengunduh hasil rekapitulasi absensi tersebut dalam format PDF untuk keperluan dokumentasi maupun pelaporan kepada pihak sekolah.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Akademik Berbasis Web di SDN Rawa Buntu 03 berhasil dirancang dan diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan sekolah. Sistem ini mampu membantu proses pengelolaan data siswa dan absensi yang sebelumnya dilakukan secara manual menjadi lebih terstruktur, cepat, dan mudah diakses. Fitur-fitur yang tersedia, seperti pencatatan absensi harian, rekapitulasi absensi bulanan, pengelolaan data siswa, serta pembuatan laporan dalam format PDF, telah berjalan dengan baik berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan. Dengan adanya sistem ini, proses administrasi sekolah menjadi lebih efisien dan risiko kesalahan pencatatan dapat dikurangi. Selain itu, sistem juga memudahkan guru dalam melakukan pemantauan kehadiran siswa serta membantu pihak sekolah dalam memperoleh informasi yang dibutuhkan secara lebih cepat dan akurat. Oleh karena itu, sistem yang dikembangkan dapat menjadi solusi yang efektif untuk mendukung digitalisasi administrasi akademik di SDN Rawa Buntu 03.

Referensi

- [1] R. J. Lontaan and A. R. Sinadia, "Design and Development of a Web-Based School Information System," *CogITO Smart J.*, vol. 10, no. 2, pp. 593–606, 2024, doi: 10.31154/cogito.v10i2.858.593-606.
- [2] Z. Fauziah, H. Latifah, U. Rahardja, N. Lutfiani, and A. Mardiansyah, "Designing Student Attendance Information Systems Web-Base," *APTISI Trans. Technopreneursh.*, vol. 3, no. 1, pp. 23–31, 2021, doi: 10.34306/att.v3i1.114.
- [3] F. Nurlaila and J. Riyanto, "Rancang Bangun Sistem Informasi Kegiatan Penunjang Akademik di Universitas Pamulang," *J. SISKOM-KB (Sistem Komput. dan Kecerdasan Buatan)*, vol. 6, no. 1, pp. 48–56, 2022, doi: 10.47970/siskom-kb.v6i1.326.
- [4] Elmawati, V. Wedyawati, Nofriadiman, and M. D. R. Ardy, "Perancangan Sistem Informasi Absensi Siswa menggunakan QR Code berbasis Web pada SMK Pratama Padang," *J. Sains dan Teknol. J. Keilmuan dan Apl. Teknol. Ind.*, vol. 24, no. 2, pp. 301–309, 2024, doi: 10.36275/zkekg643.
- [5] S. Anardani, Y. Yunitasari, and K. Sussolaikah, "Analisis Perancangan Sistem Informasi Monitoring dan Evaluasi Kerjasama Menggunakan UML," *Remik*, vol. 7, no. 1, pp. 522–532, 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.12070.
- [6] P. T. I. Permana and A. N. Sihanato, "Implementasi Arsitektur MVC Dalam Pengembangan Aplikasi Customer Relationship Portal," *J. Teknol. Inf.*, vol. 10, no. 1, pp. 50–57, 2024, doi: 10.52643/jti.v10i1.2344.
- [7] A. Alyami, S. F. Pileggi, O. Sohaib, and I. Hawryszkiewicz, "Seamless transformation from use case to sequence diagrams," *PeerJ Comput. Sci.*, vol. 9, 2023, doi: 10.7717/PEERJ-CS.1444.
- [8] K. 'Afifah, Z. F. Azzahra, and A. D. Anggoro, "Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram dalam Perancangan Database Sebuah Literature Review," *Intech*, vol. 3, no. 2, pp. 70–74, 2022, doi: 10.54895/intech.v3i2.1682.
- [9] A. W. Satrio, "Database Entity Relationship Diagram," *Mater. Kuliah*, vol. 3, no. 2, pp. 2–7, 2021, [Online]. Available: <http://power.lecture.ub.ac.id/files/2015/03/Modul-Basis-Data-I-3-ERD.pdf>
- [10] R. Aulia, D. G. A. Candra, and A. Fauziyyah, "Analisa Perancangan Permodelan Basis Data pada Pengembangan System Informasi Pendaftaran Menggunakan Entity Relationship Diagram," *Invent. J. Inov. dan Tren Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 3, pp. 100–111, 2025, [Online]. Available: <https://ejournal.tsb.ac.id/index.php/inventor/article/view/2682>
- [11] D. L. Hoffman, "Designing and Evaluating Data Dashboards for Educators," vol. 14, no. 2, pp. 6–15, 2020.
- [12] L. de Vreugd, A. van Leeuwen, R. Jansen, and M. van der Schaaf, "Learning Analytics Dashboard Design and Evaluation to Support Student Self-Regulation of Study Behaviour," *J. Learn. Anal.*, vol. 11, no. 3, pp. 249–262, 2024, doi: 10.18608/jla.2024.8529.
- [13] J. Arianto and U. M. Nusantara, "Implementasi Metode Zero-Shot," no. Llm, pp. 6–8.
- [14] D. O. Sihombing, "Implementasi Natural Language Processing (NLP) dan Algoritma Cosine Similarity dalam Penilaian Ujian Esai Otomatis," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 396, 2022, doi: 10.30865/json.v4i2.5374.
- [15] M. Zen, Irwan, Hafni, and M. D. P. Ananda, "Implementasi dan Pengujian Menggunakan Metode BlackBox Testing Pada Sistem Informasi Tracer Study," *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 327–340, 2024, doi: 10.47065/bulletincsr.v4i4.359.