

## OPTIMALISASI SISTEM PRESENSI KARYAWAN BERBASIS WEB

### OPTIMIZING WEB-BASED EMPLOYEE ATTENDANCE SYSTEM

Mikhael Edo Sinambela<sup>1</sup>, Jap Tji Beng<sup>1\*</sup>, Wasino<sup>1</sup>, Nathanael Dennis Gunawan<sup>1</sup>,  
Sultan Said Abdul Rahim<sup>1</sup>

Fakultas Teknologi Informasi, Program Studi Sarjana Sistem Informasi, Universitas Tarumanagara,  
Jakarta<sup>1</sup>

[t.jap@untar.ac.id](mailto:t.jap@untar.ac.id)\*

#### ABSTRACT

*Manual attendance at PT. XYZ leads to delayed recaps, inconsistent records, and a higher administrative workload. This article presents the design and implementation of a web-based attendance module that standardizes check-in and check-out, prevents duplication, and provides export-ready periodic recaps. The Waterfall method is applied sequentially within the attendance scope, covering requirements analysis, architecture and database design, interface and validation-logic implementation, and operational documentation. The resulting workflow is concise and consistent: it starts with login, continues with recording check-in or check-out, proceeds with server-side validation, saves data using a server timestamp, and then compiles the recap. This approach improves data accuracy, accelerates report preparation, and strengthens accountability for attendance management at PT. XYZ.*

**Keywords:** Attendance System, Web, PHP, Waterfall, Web-Based System

#### ABSTRAK

Presensi manual di PT. XYZ menyebabkan keterlambatan rekap, inkonsistensi pencatatan, dan meningkatnya beban administrasi. Artikel ini menyajikan perancangan dan implementasi modul presensi berbasis web yang menstandarkan proses hadir dan pulang, mencegah duplikasi, serta menyediakan rekap periodik yang siap diekspor. Metode Waterfall diterapkan secara berurutan dalam ruang lingkup presensi, mencakup analisis kebutuhan, perancangan arsitektur dan basis data, implementasi antarmuka serta logika validasi, dan dokumentasi operasional. Hasil penerapan menunjukkan alur kerja presensi yang lebih ringkas: dimulai dari login, dilanjutkan pencatatan hadir atau pulang, proses validasi di sisi server, penyimpanan dengan waktu dari server, dan penyusunan rekap. Pendekatan ini meningkatkan akurasi data, mempercepat penyusunan laporan, dan memperkuat akuntabilitas presensi di PT. XYZ.

**Kata Kunci:** Sistem Presensi, Web, PHP, Waterfall, Sistem Berbasis Web

#### PENDAHULUAN

Manajemen presensi karyawan adalah salah satu aspek penting dalam pengelolaan Sumber Daya Manusia (SDM) di sebuah organisasi (Hafizah et al., 2025). Pengelolaan kehadiran karyawan yang dilakukan secara manual, seperti menggunakan buku absensi atau perangkat lainnya, sering kali menimbulkan masalah seperti kesalahan pencatatan dan ketidakefisienan dalam proses administrasi (Salahudin Kholik Prasetyo et al., 2025). Proses ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga memungkinkan terjadinya kesalahan manusia dalam pencatatan (Leovin et al., 2020). Seperti jam kerja, penghitungan gaji, dan perhitungan jatah cuti. Sistem informasi dengan struktur basis

data yang rapi memungkinkan penyimpanan serta akses data dilakukan dengan lebih mudah (Aurelia et al., 2023). Pengelolaan data yang efisien menjadi sangat penting agar memudahkan perusahaan dalam melakukan pelaporan dan pengecekan dengan cepat dan tepat (Hutagaol et al., 2024).

Permasalahan tersebut terlihat nyata pada subjek penelitian ini, yaitu PT. XYZ. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pemilik perusahaan, ditemukan bahwa ketiadaan staf *Human Resources* (HR) khusus memaksa pemilik untuk menangani seluruh administrasi karyawan secara mandiri. Saat ini, proses absensi dan pengajuan izin masih dilakukan melalui pesan singkat (*chat WhatsApp*)

yang tidak terstruktur. Kondisi ini menyulitkan pemilik dalam melakukan rekapitulasi data kehadiran bulanan, meningkatkan risiko hilangnya riwayat percakapan, serta menyebabkan inkonsistensi data yang berdampak pada akurasi perhitungan gaji. Ketidakefisienan ini menjadi hambatan utama bagi manajemen untuk fokus pada pengembangan bisnis inti perusahaan (Pramudito et al., 2023).

Untuk mengatasi masalah ini, teknologi Sistem Berbasis Web menawarkan solusi yang lebih efisien, akurat, dan terintegrasi (Purba, 2021; Fonggo et al., 2020).

Dengan menggunakan sistem berbasis web, pengelolaan data presensi dapat dilakukan secara digital dan dapat diakses oleh manajer atau pemilik usaha kapan saja dan di mana saja, asalkan terhubung ke internet (Wasino et al., 2024).

Berbagai penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas migrasi sistem presensi manual ke platform digital. Dalam penelitian pada PT. Sumber Jaya menemukan bahwa penerapan sistem absensi berbasis web dengan metode *Waterfall* mampu menyediakan laporan kehadiran yang *real-time* dan transparan (Saputra et al., 2024). Temuan serupa disampaikan pada studi kasus PT. Nielsen Company, yang menyimpulkan bahwa fitur kehadiran digital memberikan peningkatan signifikan dalam efisiensi manajemen sumber daya manusia dengan memangkas waktu rekapitulasi data (Arribe et al., 2023). Selain itu, temuan serupa juga menekankan bahwa penggunaan metode *Waterfall* sangat cocok untuk pengembangan sistem presensi karena alurnya yang sistematis (Siagian, 2025), mulai dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan, sehingga meminimalisir *bug* pada fase implementasi (Fajriati & Budiman, 2021). Meskipun banyak sistem serupa telah dikembangkan, (Ramadani et al., 2022) menyoroti bahwa tantangan utama pada instansi skala kecil-menengah bukan hanya pada fitur, tetapi pada

kemudahan penggunaan (*usability*) untuk menggantikan kebiasaan manual. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus mengisi celah tersebut dengan merancang sistem yang tidak hanya valid secara fungsional tetapi juga memiliki antarmuka sederhana yang disesuaikan dengan alur kerja spesifik di PT. XYZ. Setiap perusahaan berupaya dalam memanfaatkan teknologi informasi sebagai bagian dari proses digitalisasi (Whitney et al., 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Presensi Karyawan Berbasis Web yang mengoptimalkan pengelolaan absensi karyawan, dengan menggunakan metode *Waterfall* dalam proses pengembangan sistem (Saputra et al., 2024). Metode *Waterfall* dipilih karena pendekatan ini memungkinkan setiap fase dalam pengembangan sistem dilakukan secara berurutan dan jelas, yang meminimalkan kesalahan pengembangan dan memastikan hasil akhir yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pendekatan *Waterfall* sangat efektif dalam proyek ini, di mana kebutuhan sistem sudah jelas dan pembuatannya dilakukan secara bertahap (Rumetna et al., 2022). Kelebihan utama dari metode ini adalah kemampuan untuk memberikan gambaran yang jelas tentang alur pengembangan dan waktu penyelesaian pada setiap fase. Keteraturan dalam setiap tahap memastikan bahwa sistem yang dikembangkan memiliki kualitas yang tinggi, dapat diuji secara menyeluruh, dan memenuhi tujuan awal dari pengembangan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Konsep Manajemen Presensi

Manajemen presensi merupakan elemen fundamental dalam administrasi Sumber Daya Manusia (SDM) yang mencakup pencatatan waktu kehadiran, ketidakhadiran, dan cuti karyawan. Data presensi yang akurat sangat krusial karena menjadi basis perhitungan gaji, evaluasi kinerja, dan penegakan disiplin kerja. Pengelolaan presensi secara manual, seperti

penggunaan kertas atau pesan singkat, memiliki kelemahan inheren berupa risiko *human error*, manipulasi data, dan kesulitan dalam rekapitulasi periode panjang yang berdampak pada inefisiensi operasional perusahaan.

### Sistem Informasi Presensi Berbasis Web

Sistem informasi presensi berbasis web adalah solusi digital yang memungkinkan pencatatan dan pengelolaan data kehadiran dilakukan secara terpusat melalui jaringan internet. Karakteristik utama sistem ini adalah aksesibilitas yang tinggi, di mana data dapat diakses secara *real-time* oleh karyawan maupun manajemen tanpa batasan geografis. Implementasi berbasis web menawarkan keunggulan dalam hal transparansi data, kecepatan validasi, dan kemudahan integrasi dengan modul lain tanpa memerlukan instalasi perangkat lunak khusus di sisi klien.

### Model Pengembangan Sistem Waterfall

Model *Waterfall* adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang bersifat sekuensial dan sistematis, dimulai dari analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Setiap fase dalam model ini harus diselesaikan secara tuntas sebelum beralih ke fase berikutnya, menjadikannya metode yang ideal untuk proyek dengan kebutuhan yang terdefinisi jelas dan stabil sejak awal, seperti sistem presensi. Keteraturan alur *Waterfall* menjamin dokumentasi yang rapi dan meminimalkan risiko kesalahan logika pada tahap akhir pengembangan.

### METODE

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan perangkat lunak *Waterfall*. Pendekatan ini dipilih karena karakteristik kebutuhan sistem di PT. XYZ telah terdefinisi dengan jelas, yaitu kebutuhan akan digitalisasi presensi untuk menggantikan sistem manual (Wasino et

al., 2022). Model *Waterfall* memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara sistematis dan berurutan (Senarath, 2021), mulai dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan (Saravanos & Curinga, 2023), sehingga meminimalisir risiko kesalahan logika pada tahap akhir pengembangan. (Senarath, 2021) (Wasino et al., 2022) (Saravanos & Curinga, 2023)

### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh sumber daya manusia yang terlibat dalam operasional PT. Papande Jaya Teknik (PT. XYZ). Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *sampling jenuh* (sensus), di mana seluruh anggota populasi dijadikan sampel karena jumlahnya yang relatif kecil. Sampel penelitian terdiri dari 14 responden yang mencakup pemilik perusahaan (sebagai validator kebutuhan bisnis) dan karyawan dari berbagai divisi (sebagai pengguna akhir), sebagaimana tercatat dalam pengujian usabilitas.

### Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui tiga teknik utama untuk menjamin validitas kebutuhan sistem:

1. **Wawancara:** Dilakukan secara mendalam dengan pemilik perusahaan untuk memetakan alur kerja manual yang berjalan, kendala rekapitulasi gaji, dan spesifikasi fitur yang diharapkan.
2. **Observasi:** Pengamatan langsung dilakukan terhadap mekanisme absensi yang sedang berjalan menggunakan pesan singkat (*WhatsApp*), guna mengidentifikasi celah keamanan data dan frekuensi kesalahan pencatatan.
3. **Studi Pustaka:** Penelaahan terhadap literatur terkait sistem informasi manajemen SDM dan implementasi teknis *framework* CodeIgniter.

### Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam perancangan dan pengujian sistem meliputi:

1. **Perancangan:** Menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang terdiri dari *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram* untuk memvisualisasikan arsitektur sistem, serta *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk struktur basis data .
2. **Pengembangan:** Menggunakan bahasa pemrograman PHP, *framework* CodeIgniter, basis data MySQL, dan editor Visual Studio Code(Khoirunisa et al., 2025) .
3. **Pengujian:** Menggunakan skenario uji *Black Box* untuk validasi fungsi dan kuesioner *System Usability Scale* (SUS) yang berisi 10 pertanyaan standar untuk mengukur tingkat kegunaan.

### Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif, yaitu dengan mengelompokkan temuan wawancara, observasi, dan dokumentasi untuk mengidentifikasi pola permasalahan serta kebutuhan pengguna. Hasil analisis ini menjadi dasar penyusunan model proses, perancangan basis data, dan validasi kecocokan rancangan sistem dengan kondisi operasional perusahaan (Almali Bari & Najamuddin Dwi Miharja, 2025).

### Pemetaan Tahap Waterfall terhadap Fitur Presensi

**Tabel 1. Table Tahapan Waterfall**

No	Tahap Waterfall	Keterangan
1	Analisis Kebutuhan	Perumusan aktor karyawan dan admin, kebutuhan login, pencatatan hadir dan pulang, rekap periodik dan ekspor, serta aturan anti duplikasi satu entri masuk dan satu entri pulang per tanggal per karyawan.
2	Desain	Penetapan arsitektur MVC, rancangan antarmuka form absensi dan halaman rekap, skema tabel presensi dengan kunci unik pada kombinasi id pengguna, tanggal, dan jenis, indeks untuk kecepatan rekap, serta penggunaan

		penanda waktu dari server.
3	Implementasi	Pembangunan controller, model, dan view presensi, penerapan autentikasi dan otorisasi berbasis peran, validasi di sisi server untuk anti duplikasi dan kebijakan jam atau hari kerja bila diterapkan, serta penyediaan fitur rekap dan ekspor.
4	Dokumentasi dan Persiapan Rilis	Penyusunan panduan singkat bagi karyawan dan admin, penetapan prosedur koreksi resmi bila diperlukan, serta konfigurasi cadangan dan retensi data.

Sumber : Dokumentasi pribadi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Perancangan Sistem

Hasil perancangan sistem informasi manajemen karyawan berbasis web ini disusun pada tahap *design* dalam model *Waterfall* dengan tujuan menghasilkan rancangan sistem yang terstruktur, valid, dan sesuai kebutuhan operasional PT. XYZ. Proses perancangan berfokus pada pemetaan kebutuhan fungsional dan nonfungsional menjadi model visual yang merepresentasikan alur aktivitas bisnis terkait pencatatan kehadiran, pengelolaan izin, dan pelaporan data secara terintegrasi.

### Halaman Absensi Untuk Karyawan

**Gambar 1. Tampilan Halaman Absensi**

Sumber : Dokumen Pribadi

Halaman menampilkan status kehadiran hari ini, kolom catatan opsional, serta satu tombol aksi. Saat belum ada catatan, tombol menunjukkan Absen Masuk. Setelah berhasil mencatat masuk, tombol berubah menjadi Absen Pulang. Di bawahnya tersedia tabel Riwayat 30 Hari berisi tanggal, waktu masuk, waktu pulang, durasi, dan catatan. Jika salah satu waktu

belum ada, kolom durasi ditandai dengan tanda hubung. Contoh pada tangkapan layar memperlihatkan entri tanggal 2025-10-31 dengan waktu masuk 17:53:21 dan pulang 17:53:25.

### Widget Dashboard Absensi

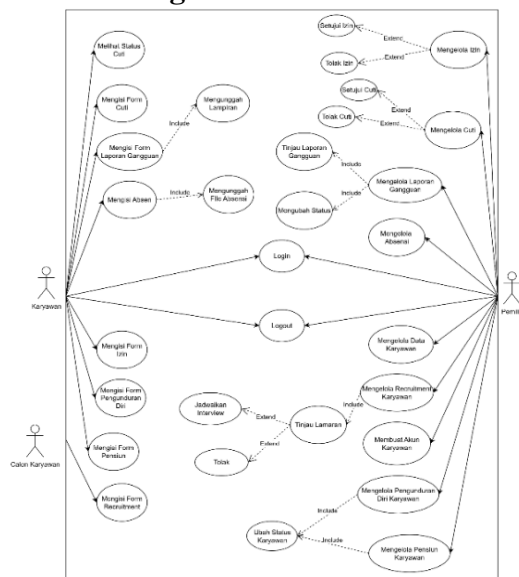
Check-in Terbaru <span style="float: right;">Top 5</span>	
Nama	Waktu Masuk
Belum ada check-in hari ini.	

**Gambar 2. Tampilan Dashboard Absensi**

Sumber : Dokumen Pribadi

Pada dashboard admin terdapat kartu ringkas berjudul Check-in Terbaru (Top 5) yang menampilkan nama karyawan dan waktu masuk pada hari berjalan. Jika belum ada transaksi pada hari tersebut, sistem menuliskan keterangan belum ada check-in hari ini. Komponen ini membantu pemantauan cepat tanpa harus membuka halaman rekap lengkap dan sejalan dengan kebutuhan ringkasan operasional pada aplikasi web terapan (Handhayani et al., 2024).

### Use Case Diagram



**Gambar 3. Use Case Diagram**

Sumber: Dokumen Pribadi

Use case diagram melibatkan dua aktor utama, yaitu karyawan dan admin. Karyawan melakukan login, mencatat absen masuk, mencatat absen pulang, serta melihat riwayat presensinya. Admin melakukan login, melihat daftar check-in terbaru pada hari berjalan, serta meninjau dan mengunduh rekap presensi berdasarkan karyawan dan rentang tanggal. Autentikasi menjadi prasyarat setiap interaksi. Aturan pencegahan duplikasi memastikan satu karyawan hanya memiliki satu catatan masuk dan satu catatan pulang per tanggal. Waktu pencatatan mengacu pada waktu server agar konsisten pada pelaporan.

### Halaman Absensi Untuk Karyawan

Keluaran ini sejalan dengan urutan kerja yang ditetapkan pada metode Waterfall. Hasil analisis kebutuhan login-absen-rekap diterjemahkan pada tahap desain menjadi alur tombol, tabel riwayat, dan widget ringkasan, kemudian direalisasikan pada tahap implementasi melalui validasi sederhana di sisi server dan penegakan aturan anti duplikasi. Dokumentasi operasional menegaskan cara penggunaan halaman absensi untuk karyawan dan cara membaca ringkasan check-in serta rekap.

### PEMBAHASAN

Hasil perancangan sistem menunjukkan bahwa fitur-fitur seperti pencatatan kehadiran *real-time*, validasi anti-duplikasi, serta rekapitulasi otomatis dapat berfungsi dengan baik karena seluruh kebutuhan operasional PT. XYZ telah dianalisis dan diterjemahkan ke dalam struktur ERD dan logika sistem yang terintegrasi. Temuan ini muncul karena proses perancangan mengikuti prinsip dasar rekayasa perangkat lunak melalui metode *Waterfall* (Akbar & Fauzi, 2023), yaitu pemetaan kebutuhan spesifik ke rancangan fungsional yang jelas sehingga setiap actor karyawan dan admin—memiliki alur kerja yang terstandardisasi dan efisien. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya seperti Saputra & Sant (2024) yang

menyatakan bahwa pemodelan sistem presensi berbasis web secara signifikan meningkatkan akurasi data dan menghilangkan risiko kesalahan pencatatan manual. Dengan demikian, temuan penelitian ini konsisten dengan literatur sebelumnya dan menunjukkan bahwa pendekatan perancangan terstruktur memberikan dampak positif terhadap kualitas dan akuntabilitas sistem administrasi yang dikembangkan.

## SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan modul presensi berbasis web di PT. XYZ yang menstandarisasi pencatatan hadir dan pulang, mencegah duplikasi data, serta menyediakan rekap periodik yang siap diekspor. Penerapan metode Waterfall pada ruang lingkup tunggal memudahkan penurunan kebutuhan ke rancangan dan implementasi secara berurutan sehingga keterlacakan antartahap terjaga.

Desain skema data dengan kunci unik pada kombinasi id pengguna, tanggal, dan jenis, serta penggunaan waktu server meningkatkan akurasi dan akuntabilitas catatan. Antarmuka sederhana untuk karyawan dan ringkasan check-in harian untuk admin mempercepat proses operasional tanpa membebani pengguna. Secara keseluruhan, solusi ini meningkatkan efisiensi pengelolaan presensi dan kualitas data yang dibutuhkan untuk pelaporan internal di PT. XYZ.

## DAFTAR PUSTAKA

Akbar, M. F., & Fauzi, A. (2023). Application of Waterfall Method In Design Of Web-Based Library Information System Program Case Study at Elementary School Warungnangka Kabupaten Subang. *JURNAL TEKNOLOGI DAN OPEN SOURCE*, 6(1), 72–85. <https://doi.org/10.36378/jtos.v6i1.3065>

Almali Bari, A., & Najamuddin Dwi Miharja, M. (2025). Implementasi QRCode Absensi Karyawan

Menggunakan Metode Waterfall pada PT. Jaya Sahabat Anda \*1. *Remik: Riset Dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 9(4).

<https://doi.org/10.33395/remik.v9i4.15417>

Arribe, E., Syavira Amanda, D., Sulthoni, I., & Saputra, J. (2023). Perancangan Sistem Informasi Absensi Menggunakan Metode Waterfall: Studi Kasus PT Nielsen Company. In *Journal of Information Technology Ampera* (Vol. 4, Issue 3). <https://journal-computing.org/index.php/journal-ita/index>

Aurelia, A., Wasino, W., Chandra, D., & Beng, J. T. (2023). Developing website-based information system applications to map PT. XYZ's properties using Next.js framework with Haversine method. *International Journal of Application on Sciences, Technology and Engineering*, 1(1), 59–64.

Fajriati, N., & Budiman, K. (2021). Web-Based Employee Attendance System Development Using Waterfall Method. *Journal of Advances in Information Systems and Technology*, 3(2). <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jaist>

Fonggo, F., Beng, J. T., & Arisandi, D. (2020). Web-based canteen payment and ordering system. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1007(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1007/1/012159>

Hafizah, N., Ahmad Tri Hidayat, & Wijayanti, Y. (2025). View of Optimalisasi Pengembangan Sistem Presensi Karyawan Menggunakan Extreme Programming dan Teknologi QR Code. *Janitra Informatika Dan Sistem Informasi*.

Handhayani, T., Wasino, Pragantha, J., & Susilo Mahendra, I. (2024).



- Pemanfaatan Website untuk Otomasi Manajemen Salon di Bekasi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 15(3), 580–586. <http://journal.upgris.ac.id/index.php/e-dimas>
- Hutagaol, A. S., Samantha, V., Salsabila, T. M., Wasino, & Beng, J.T. (2024). Perancangan dashboard monitoring untuk monthly report pemesanan hotel dengan Microsoft Power BI. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 13(3), 2078–2089.
- Khoirunisa, A., Tullah, R., Jaya, U. A., & Tumanggor, B. (2025). Analisis Sistem Absensi Karyawan Menggunakan Metode Waterfall. In *Jurnal Riset Ilmu Komputer (JRIKom)* (Vol. 1, Issue 1). <https://journal.universitasischansatya.ac.id/index.php/JRIKOM>
- Leovin, A., Beng, J. T., & Dewayani, E. (2020). Business to business e-commerce sales system using web-based quotation: A case study on company x. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1007(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1007/1/012156>
- Pramudito, D. K., Ahmad, N., Suwanda, R., Zakaria, M., & Judijanto, L. (2023). Designing an E-Recruitment Information System Using Simple Additive Weighting Method for Employee Recruitment in Banking Industry. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 19–25. <https://doi.org/10.60083/jidt.v5i4.411>
- Purba, R. A. (2021). Application design to help predict market demand using the waterfall method. *Matrix : Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika*, 11(3), 140–149. <https://doi.org/10.31940/matrix.v11i3.140-149>
- Ramadani, S. S., Kurniawan, H., & Wijaya, R. F. (2022). ONLINE ATTENDANCE SYSTEM WEBSITE-BASED AT THE VILLAGE HALL OFFICE PAYA BAKUNG USING THE WATERFALL METHOD. In *Journal of Applied Engineering and Technological Science* (Vol. 4, Issue 1).
- Rumetna, M. S., Lina, T. N., Rajagukguk, I. S., Pormes, F. S., & Santoso, A. B. (2022). Payroll Information System Design Using Waterfall Method. *International Journal of Advances in Data and Information Systems*, 3(1). <https://doi.org/10.25008/ijadis.v3i1.1227>
- Salahudin Kholik Prasetyo, Fauzi, A., & Wijonarko, B. (2025). Perancangan Website Absensi Karyawan untuk Optimalisasi Manajemen Kehadiran di PT Winnicode Garuda Teknologi. *Digital Transformation Technology*, 5.
- Saputra, I., Santosa, R. R., & Hakim, D. A. (2024). SISTEM INFORMASI ABSENSI PEGAWAI MENGGUNAKAN METODE WATERFALL PADA PT SUMBER JAYA BERBASIS WEB. *Jurnal Multidisiplin Saintek*, 5. <https://doi.org/10.8734/Kohesi.v1i2.365>
- Saravanas, A., & Curinga, M. X. (2023). Simulating the Software Development Lifecycle: The Waterfall Model. *Applied System Innovation*, 6(6). <https://doi.org/10.3390/asi6060108>
- Senarath, U. S. (2021). *Waterfall Methodology, Prototyping and Agile Development*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17918.72001>
- Siagian, H. (2025). INTI NUSA MANDIRI PERANCANGAN SISTEM ABSENSI KARYAWAN BERBASIS WEB DENGAN TEKNOLOGI PEMINDAIAN BARCODE DI PT JAYA SERVIS INDONESIA. *LPPM Universitas*

- Nusa Mandiri, 20.  
<https://doi.org/10.33480/inti.v20i1.XXXX>
- Wasino, Herwindiati, D. E., & Maupa, H. (2022). The Effects of Tourism Web Development on Prospective Travelers by Considering Persuasive and Liking Principles. *International Journal of Social Science and Business*.
- Wasino, Herwindiati, D. E., & Setyawan, I. R. (2024). DESIGNING TOURISM MARKETING TOOLS WITH GEOTARGETING OF IP ADDRESSES. *Journal of Southwest Jiaotong University*, 59(2).  
<https://doi.org/10.35741/issn.0258-2724.59.2.28>
- Whitney, W., Beng J. T., Arisandi, D., & Puteri, C. (2025). Perancangan aplikasi manajemen rekrutmen karyawan berbasis web dengan tracking multi-stage untuk perusahaan. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 8(6), [halaman tidak tercantum].  
<https://doi.org/10.31539/sgcss560>