

## PENERAPAN METODE *WATERFALL* DALAM PENGEMBANGAN APLIKASI PEMANTAUAN KEHADIRAN KARYAWAN BERBASIS WEB DENGAN AUTENTIKASI MENGGUNAKAN *FINGERPRINT*

Viddy Virstandi Paramanayaka Andanawari Purnama<sup>1)</sup>, Mohammad Imam Shalahudin<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Teknologi Informasi NIIT I-Tech

Correspondence author: V.V.P.A Purnama, viddyvirstandi28@gmail.com, Jakarta, Indonesia

### Abstract

Employee attendance management often struggles with accuracy and efficiency. Manual attendance systems are vulnerable to data falsification and require longer processing times. This research aims to develop a web-based employee attendance system with fingerprint authentication to improve the accuracy and efficiency of attendance recording. The research method used in developing this system is the waterfall method, encompassing the stages of requirements analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The technologies used in this system include Node.js for the backend, Next.js for the frontend, and MySQL as the database. Integration with fingerprint devices is implemented using an SDK that communicates with the backend to validate user identity in real time. The results show that the web-based attendance system with fingerprint authentication can improve attendance recording accuracy by up to 95% compared to conventional methods. Furthermore, this system also reduces the possibility of fraud, such as fake attendance. The developed system can be an effective solution for improving the efficiency and accuracy of attendance recording in companies. The system can be further developed by adding notification features and analytics-based attendance reports.

**Keywords:** *attendance, employees, web-based, waterfall, fingerprint*

### Abstrak

Pengelolaan kehadiran karyawan sering kali menghadapi tantangan dalam akurasi dan efisiensi. Sistem kehadiran manual rentan terhadap pemalsuan data dan membutuhkan waktu lebih lama dalam pengolahan datanya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem kehadiran karyawan berbasis web dengan autentikasi menggunakan *fingerprint* untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pencatatan kehadiran. Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem ini meliputi metode *waterfall* yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Teknologi yang digunakan dalam sistem ini mencakup Node.js untuk *backend*, Next.js untuk *frontend*, serta MySQL sebagai *database*. Integrasi dengan perangkat *fingerprint* dilakukan menggunakan SDK yang mendukung komunikasi dengan *backend* untuk memvalidasi identitas pengguna secara *real-time*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem kehadiran berbasis web dengan autentikasi *fingerprint* dapat meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran hingga 95%

dibandingkan dengan metode konvensional. Selain itu, sistem ini juga mengurangi kemungkinan kecurangan seperti titip absen. Sistem yang dikembangkan dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan efisiensi dan keakuratan pencatatan kehadiran di perusahaan. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur notifikasi dan laporan kehadiran berbasis analitik.

**Kata Kunci:** kehadiran, karyawan, berbasis web, *waterfall*, *fingerprint*

## A. PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, transformasi sistem konvensional menjadi sistem berbasis teknologi informasi menjadi sebuah kebutuhan mendesak (Subekti et al., 2024). Penggunaan teknologi biometrik, khususnya *fingerprint* (sidik jari), menawarkan solusi yang menjanjikan karena karakteristik sidik jari yang unik pada setiap individu dan sulit untuk dipalsukan (Saputra et al., 2025). Integrasi teknologi *fingerprint* dengan sistem berbasis web memungkinkan proses absensi yang lebih akurat, efisien, dan dapat diakses secara *real-time* (Saguruk et al., 2025).

Pengelolaan kehadiran karyawan merupakan aspek krusial dalam manajemen sumber daya manusia di perusahaan. Sistem absensi yang efektif tidak hanya memastikan kehadiran karyawan, tetapi juga berperan penting dalam penghitungan kompensasi, evaluasi kinerja, dan perencanaan sumber daya manusia. Sistem absensi konvensional yang masih banyak digunakan oleh perusahaan di Indonesia memiliki sejumlah kelemahan signifikan (Kurniati et al., 2025).

Sistem absensi manual, seperti tanda tangan pada lembar kehadiran atau penggunaan kartu absensi, sangat rentan terhadap manipulasi dan kecurangan. Praktik "titip absen", di mana seorang karyawan meminta rekannya untuk menandatangani absensi meskipun tidak hadir secara fisik, merupakan fenomena umum yang merugikan produktivitas perusahaan. Selain itu, sistem manual membutuhkan waktu dan tenaga yang

signifikan dalam proses pengumpulan, verifikasi, dan pengolahan data kehadiran (Purwanto et al., 2024).

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa sistem absensi berbasis *fingerprint* dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pencatatan kehadiran. Misalnya, penelitian oleh (Arribe & Ryandi, 2023) di PT. Media Andalan Nusa mengembangkan sistem informasi absensi sidik jari berbasis web yang mempermudah pendataan kedisiplinan pegawai dan membantu mengurangi terjadinya kecurangan absen. Selain itu, penelitian oleh (Adesoba & Joseph, 2025) di Federal University of Technology, Akure, Nigeria, mengembangkan sistem manajemen absensi berbasis web yang menggunakan teknologi *fingerprint* untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan kehadiran.

Namun, penerapan sistem absensi berbasis *fingerprint* juga memiliki tantangan, seperti potensi kegagalan dalam pembacaan sidik jari akibat kondisi jari yang kotor atau basah, serta kebutuhan akan perangkat keras dan perangkat lunak yang kompatibel (Basayev et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem absensi berbasis web dengan autentikasi menggunakan *fingerprint* yang dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pencatatan kehadiran di perusahaan, serta mengatasi tantangan yang mungkin timbul dalam implementasinya.

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D), yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan suatu produk tertentu, serta menguji keefektifan produk tersebut dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Untuk merancang, mengembangkan, dan menguji suatu produk agar dapat digunakan secara luas, proses penelitian dan pengembangan digunakan (Siregar, 2025).

Dalam konteks penelitian ini, produk yang dikembangkan adalah sistem absensi berbasis web dengan autentikasi *fingerprint* yang ditujukan untuk meningkatkan keakuratan dan efisiensi pencatatan kehadiran di lingkungan kerja. Proses penelitian dengan metode RnD ini di bagi menjadi enam tahap utama, yaitu:

### 1. Studi Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi awal melalui studi literatur, observasi, dan wawancara dengan pihak-pihak terkait. Tujuannya adalah untuk memahami permasalahan pada sistem absensi konvensional dan merumuskan kebutuhan sistem baru. Observasi dilakukan mulai dari tanggal 21 April 2025 hingga 25 Juli 2025 di PT. RND Teknologi Indonesia dan melakukan wawancara kepada Bapak Dahlan Suteja selaku Direktur dari PT. RND Teknologi Indonesia.

### 1. Perencanaan

Tahap ini mencakup perumusan tujuan sistem, identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional, serta penyusunan perencanaan pengembangan sistem menggunakan model *Waterfall*. Alasan penggunaan model *Waterfall* adalah karena pengembangan aplikasinya dilakukan secara bertahap, sehingga apabila satu tahap belum selesai maka tidak dapat melanjutkan ke tahap berikutnya. Perencanaan juga meliputi pemilihan alat dan teknologi yang akan digunakan.

### 2. Pengembangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses desain dan implementasi sistem. Desain sistem mencakup pembuatan rancangan antarmuka, struktur *database*, dan alur proses. Implementasi melibatkan pembuatan aplikasi berbasis web menggunakan Node.js (*backend*), Next.js (*frontend*), dan integrasi dengan perangkat *fingerprint*.

### 3. Uji Coba Terbatas

Sistem yang telah dikembangkan diuji coba dalam skala kecil (lingkungan terbatas) untuk mengetahui apakah sudah berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian meliputi uji fungsionalitas dan user acceptance testing.

### 4. Revisi Produk

Berdasarkan hasil uji coba terbatas, dilakukan analisis terhadap kelemahan atau kekurangan sistem. Revisi dilakukan untuk menyempurnakan sistem agar lebih stabil, responsif, dan mudah digunakan.

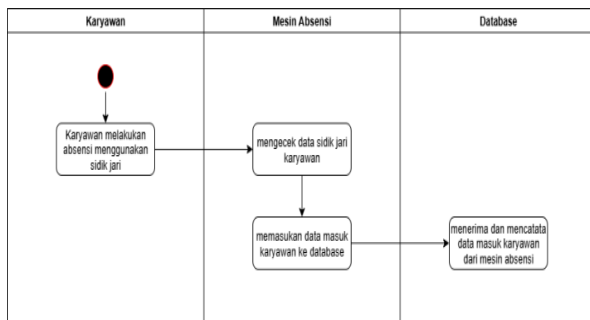
### 5. Uji Coba Lebih Luas

Setelah produk direvisi, dilakukan uji coba di lingkungan yang lebih luas atau mendekati kondisi nyata. Tujuan dari tahap ini adalah untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan baik dan dapat diimplementasikan secara menyeluruh.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

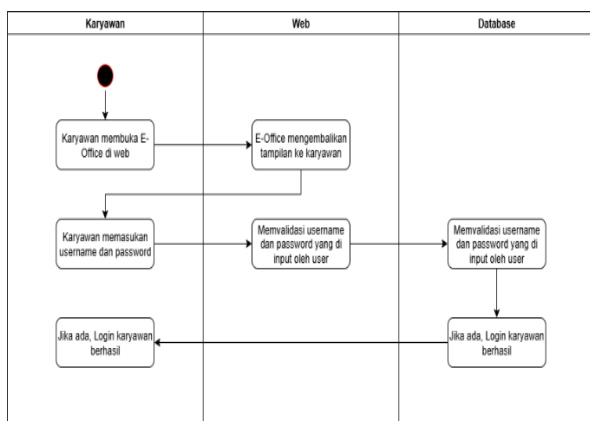
Proses dimulai saat karyawan melakukan absensi dengan menempelkan sidik jarinya pada perangkat mesin absensi. Aktivitas ini merupakan titik awal dari proses absensi. Setelah itu, mesin absensi akan mengecek dan mencocokkan data sidik jari yang diberikan oleh karyawan dengan data yang sudah tersimpan di dalam sistem mesin.

Penerapan Metode *Waterfall* Dalam Pengembangan Aplikasi Pemantauan Kehadiran Karyawan Berbasis Web Dengan Autentikasi Menggunakan *Fingerprint*  
Viddy Virstandi Paramanayaka Andanawari Purnama, Mohammad Imam Shalahudin



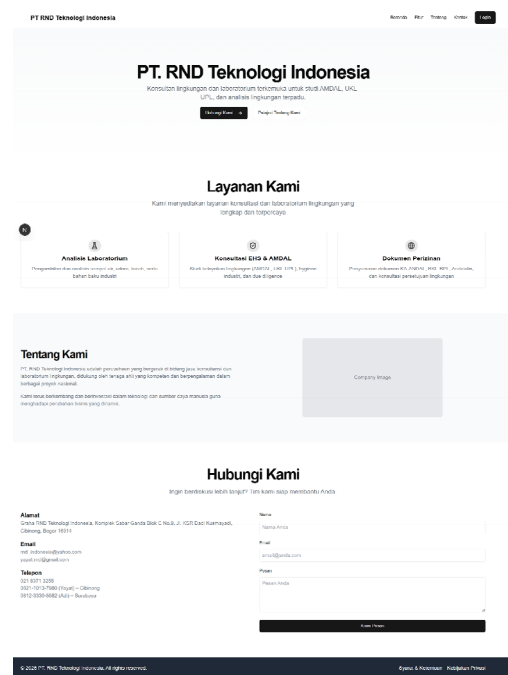
**Gambar 1.** Activity Diagram Pencatatan Kehadiran Karyawan

Setelah melakukan Absensi Karyawan bisa membuka *Website E-office*. Proses diawali oleh karyawan yang membuka halaman *E-office* melalui *web browser*. Sistem web kemudian merespons dengan menampilkan antarmuka *login* kepada karyawan. Selanjutnya, karyawan memasukkan *username* dan *password* pada form yang disediakan. Data *login* tersebut kemudian dikirim oleh web ke sistem untuk dilakukan proses validasi. Validasi awal dilakukan oleh sistem web, lalu diteruskan ke *database* untuk mencocokkan data input dengan data yang tersimpan. Proses *login* dinyatakan berhasil jika kombinasi *username* dan *password* yang digunakan sama dengan data yang ada di *database*. Dengan demikian, karyawan dapat mengakses fitur-fitur *E-office*.

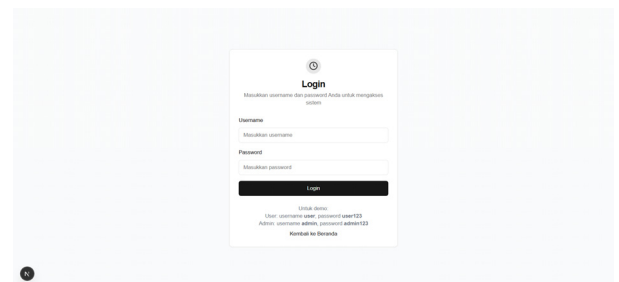


**Gambar 2.** Activity Diagram Akses *E-office*

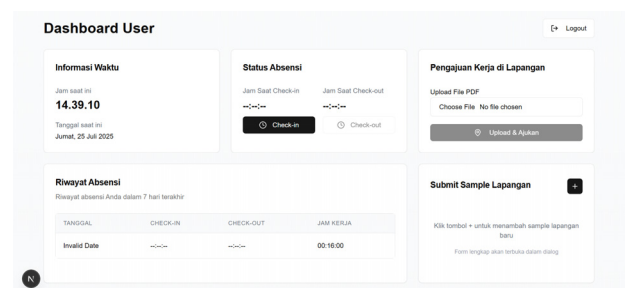
Berikut adalah tampilan *Website E-office* yang dipakai oleh karyawan dan admin



**Gambar 3.** Halaman Utama (*Landing Page*) berisi dari informasi mengenai Perusahaan (*Company Profile*)



**Gambar 4.** Halaman *Login* berisi form *username* dan *password* yang bisa diisi dan terhubung ke *database* untuk validasi pengguna.



**Gambar 5.** Halaman Dashboard Karyawan, berisi absensi secara online, riwayat absensi, pengajuan kerja lapangan, dan Input sample yang didapat di lapangan

**Gambar 6.** Halaman Input Data Sample berisi form yang harus di isi oleh karyawan sesuai dengan hasil sample yang di dapat di lapangan

| No | Nama           | Lokasi   | Waktu    | Status      |
|----|----------------|----------|----------|-------------|
| 1  | John Doe       | 08:00:00 | 10:00:00 | Terlambat   |
| 2  | Jane Smith     | 08:15:00 | 10:00:00 | Terlambat   |
| 3  | Bob Johnson    | 07:00:00 | 10:00:00 | Tidak Hadir |
| 4  | Alice Brown    | 08:00:00 | 10:00:00 | Tidak Hadir |
| 5  | Charlie Wilson | 08:00:00 | 10:00:00 | Tidak Hadir |
| 6  | Diana Miller   | 08:00:00 | 10:00:00 | Tidak Hadir |
| 7  | Edward Davis   | 08:00:00 | 10:00:00 | Tidak Hadir |
| 8  | Fiona Clark    | 08:00:00 | 10:00:00 | Tidak Hadir |

**Gambar 7.** Halaman Admin berisi statistic absensi karyawan dan persetujuan atau penolakan terhadap pengajuan kerja lapangan dari pengguna

Pengujian sistem dilakukan terhadap 20 karyawan di lingkungan kantor untuk menilai tingkat akurasi sistem absensi baru. Berdasarkan hasil pengujian, sistem menunjukkan tingkat akurasi sebesar 95%, yang berarti sebanyak 19 dari 20 data absensi tercatat dengan benar sesuai waktu dan identitas pengguna. Nilai akurasi ini diperoleh dengan membandingkan data hasil absensi sistem dengan data manual yang dijadikan acuan. Persentase akurasi tidak mencapai 100% karena masih terdapat sebagian kecil karyawan yang belum sepenuhnya beradaptasi dengan sistem baru.

Beberapa karyawan masih mengira proses absensi dilakukan menggunakan cara lama, yaitu dengan mencatat kehadiran

di kertas, sehingga tidak melakukan absensi melalui sistem digital. Hal ini menyebabkan satu data absensi tidak tercatat oleh sistem.

Dengan demikian, nilai 95% menunjukkan bahwa sistem baru sudah berjalan dengan baik dan memiliki tingkat keakuratan yang tinggi, sementara sisa 5% kesalahan lebih disebabkan oleh faktor kebiasaan pengguna. Selain meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran, penerapan sistem absensi *fingerprint* juga terbukti dapat mengurangi praktik kecurangan seperti titip absen. Hal ini terjadi karena setiap proses absensi memerlukan verifikasi identitas unik melalui sidik jari, sehingga hanya karyawan yang bersangkutan yang dapat melakukan absensi. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya meningkatkan keakuratan data kehadiran, tetapi juga memperkuat disiplin dan tanggung jawab individu dalam melakukan absensi.

## D. PENUTUP

Dengan menggunakan keunggulan teknologi yang tersedia dan lebih mengikuti zaman, rancangan aplikasi *e-office* untuk monitoring absensi karyawan berbasis web ini dapat mempersembahkan sistem yang mempermudah proses pencatatan kehadiran karyawan. Sistem ini memberikan pengalaman penggunaan yang lebih praktis dan akurat dengan menggunakan integrasi *fingerprint* serta web interface yang mudah diakses.

Keunggulan teknologi yang digunakan dalam pengembangan ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan serta kenyamanan dalam penggunaan sistem presensi. Fitur-fitur seperti otentikasi *fingerprint*, dashboard monitoring, serta penyimpanan data kehadiran secara *real-time* menjadi nilai tambah yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi operasional perusahaan.

Aplikasi ini diharapkan dapat menggantikan sistem absensi manual yang



memiliki banyak kelemahan dengan meminimalkan manipulasi data absensi, mempercepat proses rekapitulasi kehadiran, dan mempermudah pemantauan kehadiran secara menyeluruh.

Pengembangan sistem monitoring absensi karyawan berbasis web ini masih dapat ditingkatkan lebih lanjut. Beberapa saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Menambahkan notifikasi otomatis melalui email atau WhatsApp untuk mengingatkan karyawan yang belum melakukan check-in/check-out.
2. Menyediakan fitur laporan dalam bentuk grafik dan visualisasi agar mempermudah analisis kehadiran.
3. Mengembangkan versi mobile agar absensi dapat dilakukan melalui perangkat smartphone secara lebih fleksibel.
4. Melakukan pengujian lanjutan untuk menjamin keamanan data dan kestabilan sistem saat digunakan secara simultan oleh banyak pengguna.

## E. DAFTAR PUSTAKA

- Adesoba, O. C., & Joseph, I. M. (2025). Fingerprint-Based Attendance System for Improved Efficiency. *ITEGAM-JETIA*, 11(51), 9–19. <https://doi.org/10.5935/jetia.v11i51.1305>
- Arribe, E., & Ryandi, M. (2023). Perancangan Sistem Informasi Absensi Fingerprint Berbasis Website PT. Media Andalan Nusa (Andalworks). *JIF: Jurnal Ilmiah Informatika*, 11(2), 143–149. <https://doi.org/10.33884/jif.v11i02.7462>
- Basayev, G. S., Mansyuri, U., & Aryono, G. D. P. (2025). Analisa Sistem Absensi Karyawan Dengan Fingerprint Pada PT. Bintang Inspeksi Indonesia. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Terpadu*, 9(4), 190–193. <https://sejurnal.com/pub/index.php/jpmt/article/view/6900>
- Kurniati, I., Sucahyo, N., & Fauzi, R. A. (2025). Rancangan Sistem Pencatatan Kehadiran Karyawan Berbasis Pengenalan Wajah. *JRIS: Jurnal Rekayasa Informasi Swadharma*, 5(1), 151–158. <https://doi.org/10.56486/jris.vol5no1.704>
- Purwanto, D., Putri, R. E., Fadly, Y., & Pratiwi, D. C. (2024). Sistem Absensi Online Berbasis Web Dengan Penggunaan Teknologi GPS. *MInfo Polgan: Jurnal & Penelitian Manajemen Informatika*, 13(2), 1800–1811. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14258>
- Saguruk, T., Widayati, Y. T., & Bakti, C. A. (2025). Implementasi Integrasi Mesin Fingerprint Dengan Sistem Presensi Dosen Berbasis Web (Studi Kasus: Universitas AKI). *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 8(6), 2318–2325. <https://doi.org/10.31539/etk5b04>
- Saputra, A. M., Yudianto, R. T., & Brilliantama, Z. (2025). Analysis of the Effectiveness of a Fingerprint-Based Attendance Information System in Improving Work Discipline. *JISBT: Journal of Information Systems and Business Technology*, 1(4), 149–153. <https://journal.jci.co.id/jisbt/article/view/269>
- Siregar, T. (2025). *Penelitian dan Pengembangan (Research And Development)*. Kuningan: Goresan Pena.
- Subekti, R., Ohyver, D. A., Judijanto, L., Satwika, I. K. S., Umar, N., Hayati, N., Handika, P. S., Joosten, Migunani, Boari, Y., & Saktisyahputra. (2024). *Transformasi Digital: Teori & Implementasi Menuju Era Society 5.0*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.