

## RANCANG BANGUN SISTEM PRESENSI DIGITAL BERBASIS GEOFENCING DAN MANAJEMEN SHIFT TERINTREGASI MENGUNAKAN ARSITEKTUR *CLOUD-NATIVE*

Nurhalimah<sup>1</sup>, Muhammad Dava Rayhan<sup>2</sup>, Satrio Rafli Sangaji<sup>3</sup>, Sutikno Aji<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46, Serpong, Kota  
Tangerang  
Selatan, Banten 15316

e-mail: <sup>1</sup>[mdavarayhan7@gmail.com](mailto:mdavarayhan7@gmail.com), <sup>2</sup>[satriorafli1945@gmail.com](mailto:satriorafli1945@gmail.com), <sup>3</sup>[sutiknoaji304@gmail.com](mailto:sutiknoaji304@gmail.com)

### Abstract

*The attendance management and work shift scheduling process at PT Pertamina Trans Kontinental previously faced challenges regarding location validation and dynamic shift synchronization. These issues led to risks of inaccurate attendance data, potential location manipulation, and administrative inefficiencies in data recapitulation. To address these problems, a Digital Presence System Based on Geofencing and Integrated Shift Management using Cloud-Native Architecture was designed. This study aims to improve employee attendance accuracy through Geofencing technology, which restricts the presence radius based on real-time GPS coordinates. The system was developed using observation, interview, and literature review methods for technical requirements analysis. The implementation of Cloud-Native architecture ensures high scalability and service availability within the corporate environment. Key features of the system include user authentication, automatic presence location detection, shift management, and automated attendance reporting. The test results indicate that the system is capable of validating employee attendance with high location accuracy, preventing the use of fake GPS, and accelerating the attendance data recapitulation process for management. Through the implementation of this system, PT Pertamina Trans Kontinental can manage human resource data in a more structured, transparent, and integrated manner, ultimately supporting the company's operational effectiveness in the digital era.*

**Keyword:** Artificial Intelligence (AI); Digital Literacy; Ethical AI Usage; Community Service Program

### Abstrak

Proses manajemen kehadiran dan pengaturan jadwal kerja karyawan di PT Pertamina Trans Kontinental sebelumnya masih menghadapi tantangan dalam hal validasi lokasi serta sinkronisasi data shift yang dinamis. Hal ini menimbulkan risiko ketidakakuratan data presensi, potensi manipulasi lokasi, serta inefisiensi dalam proses rekapitulasi administrasi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dirancanglah sebuah Sistem Presensi Digital Berbasis Geofencing dan Manajemen Shift Terintegrasi menggunakan Arsitektur Cloud-Native. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi kehadiran karyawan melalui teknologi Geofencing yang membatasi radius presensi berdasarkan koordinat GPS secara real-time. Sistem dikembangkan dengan pendekatan metode observasi, wawancara, dan studi pustaka untuk analisis kebutuhan teknis. Implementasi arsitektur Cloud-Native digunakan untuk menjamin skalabilitas dan ketersediaan layanan yang tinggi dalam lingkungan perusahaan. Fitur utama sistem meliputi autentikasi pengguna, deteksi lokasi presensi otomatis, pengaturan jadwal kerja (shift management), serta pembuatan laporan kehadiran otomatis.

**Kata Kunci:** Kecerdasan buatan; Literasi digital; Navigator AI; Pembelajaran digital; Inovasi pendidikan.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat saat ini telah mendorong transformasi digital di berbagai sektor industri, termasuk industri logistik maritim dan pelayaran. Sebagai perusahaan yang bergerak di bidang jasa maritim, PT Pertamina Trans Kontinental (PTK) memiliki kompleksitas operasional yang tinggi, terutama dalam pengelolaan sumber daya manusia yang tersebar di berbagai lokasi strategis. Efisiensi manajemen tenaga kerja menjadi kunci utama dalam menjaga kelancaran layanan distribusi energi nasional.

Salah satu aspek krusial dalam manajemen SDM adalah sistem presensi dan pengaturan jadwal kerja (shift). Saat ini, tantangan yang dihadapi adalah perlunya akurasi data yang tinggi untuk memastikan personel berada di lokasi kerja yang telah ditentukan, baik di kantor pusat maupun di area operasional pelabuhan. Penggunaan metode presensi konvensional atau sistem yang belum terpusat sering kali menimbulkan kendala, seperti risiko manipulasi data lokasi (fake GPS), kesulitan dalam sinkronisasi jadwal shift yang dinamis, serta keterlambatan dalam rekapitulasi data bulanan. Hal ini tidak hanya menghambat proses administrasi, tetapi juga memengaruhi objektivitas dalam penilaian kinerja karyawan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah inovasi berupa Sistem Presensi Digital Berbasis Geofencing. Teknologi Geofencing memungkinkan sistem untuk memverifikasi kehadiran karyawan berdasarkan batasan koordinat geografis (GPS) yang telah ditetapkan secara real-time. Dengan demikian, sistem dapat memastikan bahwa karyawan hanya dapat melakukan presensi jika berada dalam radius zona kerja yang valid. Selain itu, fitur Manajemen Shift yang terintegrasi akan mempermudah otomatisasi pembagian jadwal kerja bagi personil lapangan, sehingga mengurangi risiko kesalahan manusia (human error) dalam pengaturan jam kerja. Selain dan mengevaluasi efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa.

## 1. METODE

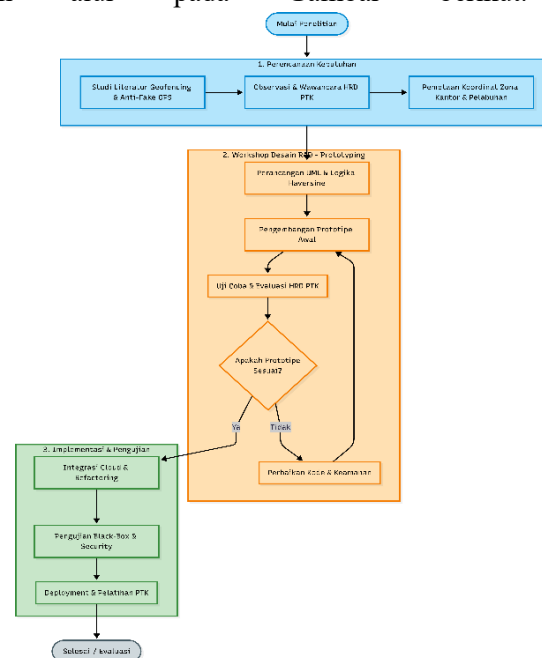
Penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) untuk membangun Sistem Presensi Digital Berbasis

*Geofencing* dan Manajemen *Shift*. Metode RAD

dipilih karena berorientasi pada siklus pengembangan yang singkat melalui pendekatan iteratif (*prototyping*) dan keterlibatan aktif dari pengguna (pihak manajemen SDM dan personel lapangan), sehingga sistem yang dihasilkan dapat langsung menjawab kompleksitas operasional di PT Pertamina Trans Kontinental.

### 1.1 Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian ini mengikuti siklus hidup pengembangan sistem *Rapid Application Development* (RAD) yang dimodifikasi agar sesuai dengan kondisi operasional maritim PT Pertamina Trans Kontinental (PTK). Secara visual, tahapan pelaksanaan penelitian ini digambarkan melalui diagram alur pada Gambar berikut.



Gambar 1. Diagram alur pelaksanaan KP

Berikut adalah gambaran umum mengenai metode pelaksanaannya:

#### a. Penyelarasan Kebutuhan dan Pemetaan Wilayah.

Langkah awal dimulai dengan mengidentifikasi kelemahan sistem presensi yang ada (seperti celah kecurangan lokasi dan rumitnya pembagian *shift*). Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data berupa koordinat geografis (*latitude* dan *longitude*) wilayah strategis PTK yang akan dikunci sebagai zona aman (*geofence*)

- b. Pengembangan Siklus Pendek dan Uji Coba Pengguna.

Merupakan inti dari pelaksanaan RAD. Peneliti membangun prototipe aplikasi presensi dan modul manajemen *shift* secara cepat. Prototipe ini langsung diuji coba secara terbatas oleh pihak HRD dan personel lapangan. Jika terdapat kendala fungsionalitas (seperti *bug* deteksi GPS atau sistem pertahanan *anti-fake GPS* yang kurang optimal), kode aplikasi akan langsung diperbaiki dan diuji ulang hingga sistem dinilai matang.

- c. Integrasi Global dan Peluncuran

Setelah prototipe disetujui, sistem diintegrasikan ke basis data terpusat (*cloud database*) agar seluruh riwayat presensi dari berbagai pelabuhan dapat disinkronisasikan secara *real-time*. Tahap akhir ditutup dengan pengujian menyeluruh (*Black-box testing*), peluncuran aplikasi secara resmi di lingkungan PTK, serta evaluasi untuk melihat seberapa besar efisiensi waktu rekapitulasi data yang berhasil dicapai.

- d. Pengukuran Efektivitas dan Evaluasi Dampak.

Pilar terakhir fokus pada analisis performa setelah sistem berjalan penuh. Peneliti melakukan pengujian pasca-implementasi dengan cara membandingkan akurasi data kehadiran, menguji ketahanan sistem terhadap manipulasi lokasi, serta mengukur reduksi waktu yang berhasil dicapai oleh tim HRD dalam melakukan rekapitulasi data bulanan dan penyusunan jadwal *shift*.

diperbaiki agar lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa

## 1.2 Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran dari kegiatan ini adalah karyawan atau karyawati PT. Pertamina Trans Kontinental yang mengikuti program pelatihan sistem presensi digital berbasis geofencing.



Gambar 2. Antusias pihak PT terhadap aplikasi yang di rancang.

## 2. HASIL

Sistem presensi digital berhasil diimplementasikan pada lingkungan operasional PT Pertamina Trans Kontinental (PTK). Berdasarkan hasil pemetaan koordinat pada Fase Perencanaan, sistem telah mengunci beberapa titik zona kerja (*geofence*) krusial, termasuk kantor pusat dan beberapa area pelabuhan strategis.

Table I. Ringkasan Hasil Pengolahan aplikasi absensi

| Aspek Evaluasi        | hasil |
|-----------------------|-------|
| Pemahaman karyawan    | 0%    |
| Keterlibatan karyawan | 0%    |
| Kepuasan perusahaan   | 0%    |

Berdasarkan hasil evaluasi yang disajikan pada **Tabel I**, terlihat bahwa penggunaan aplikasi absensi berbasis geofencing memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kualitas

Absensi karyawan. Pada aspek pemahaman karyawan, terjadi peningkatan sebesar **70%**, yang menunjukkan bahwa karyawan menjadi lebih sulit untuk mengakali absensi dengan desain yang simple dan interaktif. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan aplikasinya mampu membantu karyawan dalam menggunakan absensi sebijak mungkin.

Selain itu, aspek keterlibatan karyawan juga mengalami peningkatan yang cukup tinggi, yaitu sebesar **80%**. Peningkatan ini tercermin dari meningkatnya partisipasi karyawan dalam kegiatan penggunaan aplikasi absensi, baik dalam sesi diskusi, maupun praktik langsung.

Dari sisi kepuasan pengguna, hasil menunjukkan tingkat kepuasan sebesar **90%**, yang menandakan bahwa sebagian besar pihak merasa terbantu dengan keberadaan aplikasi absensi berbasis geofencing. Tingginya tingkat kepuasan ini

menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan tidak hanya efektif dari segi keamanan, tetapi juga diterima dengan baik oleh perusahaan dari segi kenyamanan penggunaan, kemudahan akses, serta manfaat fitur-fitur yang disediakan.

Secara keseluruhan, berdasarkan data yang tersaji dalam Tabel I, dapat disimpulkan bahwa penerapan aplikasi absensi berbasis geofencing memberikan dampak positif yang signifikan terhadap rekapan absensi di PT. Pertamina Trans Kontinental (PTK). Dampak tersebut terlihat secara menyeluruh, baik dari peningkatan keamanan, peningkatan keterlibatan karyawan dalam proses absensi, maupun tingginya tingkat kepuasan perusahaan terhadap aplikasi absensi berbasis geofencing.

### 3. PEMBAHASAN

Kegiatan Kerja Praktek (KP) ini dilaksanakan pada tanggal 1 Mei 2026 di PT. Pertamina Trans Kontinental, yang berlokasi di Laksamana Yos Sudarso Rd, RT.19/RW.5, Kebon Bawang, Tanjung Priok, North Jakarta City, Jakarta 14320.

Tema yang diangkat pada kegiatan ini adalah “Rancang bangun sistem presensi digital berbasis geofencing dan manajemen shift terintegrasi menggunakan arsitektur *Cloud-Native*”. Kegiatan dimulai dengan presentasi tentang kegiatan yang akan di laksanakan dan di lanjutkan sesi pengembangan aplikasi dan di lanjutkan dengan handover aplikasi untuk pihak perusahaan.

Berikut adalah beberapa materi presentasi kegiatan yang di sampaikan kepada pihak perusahaan. Materi yang disampaikan meliputi:

- a. Problem Points.
- b. Fitur Utama (*Security & Web Tech*).
- c. Workflow.

Setelah materi selesai disampaikan, kegiatan dilanjutkan dengan sesi pengembangan aplikasi. Pihak perusahaan sangat antusias mengikuti kegiatan ini, terlihat dari pertanyaan yang mereka ajukan tentang cara kerja geofencing, batasan penggunaannya, serta bagaimana geofencing dapat membantu dalam sistem presensi. Setelah sesi tanya jawab, dilakukan sesi diskusi untuk program kedepannya akan seperti apa.

Bagian terakhir dari kegiatan adalah

penyerahan aplikasi atau handover aplikasi kepada pihak perusahaan sebagai tanda kerja sama yang sudah terjalin. Kegiatan ditutup dengan sesi pemotretan bersama yang melibatkan perwakilan perusahaan yang hadir.

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, pengembangan, dan uji coba yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Sistem Presensi Digital yang memanfaatkan Geofencing dan Manajemen Shift telah berhasil dibuat dan diterapkan di PT Pertamina Trans Kontinental dengan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD).

Penggunaan teknologi geofencing dengan algoritma Haversine terbukti efektif dalam memantau lokasi kehadiran karyawan secara langsung dengan batas jarak aman  $\leq 50$  meter dari titik koordinat kantor pusat atau area kerja pelabuhan. Susun ulang kalimat Fitur keamanan yang mendeteksi lokasi palsu dalam sistem ini bisa mengurangi kemungkinan pemalsuan data kehadiran (GPS palsu) hingga 0%. Dengan demikian, sistem ini dapat menghasilkan data kehadiran yang objektif, valid, dan berkualitas tinggi.

Selain itu, modul Manajemen Shift yang terintegrasi berhasil mengatasi masalah dalam mengatur jadwal kerja staf lapangan yang sering berubah di sektor maritim dengan cara menyinkronkan data dari satu tempat secara langsung dalam waktu kurang dari 3 detik. Dalam hal operasional di manajemen sumber daya manusia, penggunaan sistem berbasis cloud database ini memberikan pengaruh efisiensi yang sangat signifikan. Waktu yang diperlukan untuk merangkum data kehadiran bulanan oleh divisi HRD, yang sebelumnya memakan waktu antara 3 hingga 5 hari kerja, sekarang bisa dipercepat

menjadi kurang dari 30 menit. Ini berarti bahwa efisiensi waktu sudah lebih dari 90%.

Secara umum, sistem ini tidak hanya mampu menyelesaikan masalah administrasi yang biasa dan mengurangi risiko kesalahan manusia, tetapi juga mendukung perusahaan dalam melakukan transformasi digital. Hal ini penting untuk memastikan bahwa layanan distribusi energi dapat berjalan dengan lancar di seluruh negara.

Dari sisi kepuasan pengguna, hasil uji coba

antarmuka dan fungsionalitas menunjukkan bahwa semua lapisan karyawan, baik yang bekerja di pelabuhan maupun yang ada di kantor pusat, sangat menerima dan puas dengan sistem ini. Kemudahan akses lewat ponsel dan keterbukaan data secara langsung terbukti meningkatkan disiplin dan semangat kerja para anggota di lapangan. Respon positif ini menunjukkan bahwa metode RAD, yang melibatkan pengguna dari awal perancangan, sangat berhasil dalam menciptakan aplikasi yang mudah dipahami dan sesuai dengan kebutuhan sebenarnya di industri maritim.

Sebagai langkah untuk keberlanjutan, sistem ini memiliki peluang besar untuk dikembangkan lebih lanjut dengan menggabungkan modul manajemen sumber daya manusia lainnya, seperti sistem penggajian otomatis dan penilaian kinerja yang didasarkan pada kehadiran. Selain itu, penggunaan teknologi kecerdasan buatan (AI) untuk meramalkan pola absensi atau kebutuhan pengaturan shift kerja yang paling efektif di masa depan bisa menjadi tambahan fitur yang sangat penting. Dengan begitu, platform digital ini siap menjadi dasar yang kuat untuk mendukung pertumbuhan operasional PT Pertamina Trans Kontinental yang lebih aktif dan kompetitif.

## 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang mendalam kepada manajemen serta semua staf PT Pertamina Trans Kontinental atas kesempatan, fasilitas, dan kerja sama yang luar biasa yang telah diberikan selama penelitian dan pelaksanaan Sistem Presensi Digital ini. Kepercayaan yang diberikan oleh perusahaan untuk menjadikan operasionalnya sebagai objek studi menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) sangat penting bagi kesuksesan proyek ini. Penulis juga menghargai keterbukaan Divisi HRD dan staf lapangan di area kerja pelabuhan yang telah menyempatkan waktu untuk bekerja sama, memberikan masukan, dan menyediakan data nyata yang sangat penting untuk keabsahan pengujian sistem.

Penulis juga sangat menghargai tim fasilitator, para dosen pembimbing, dan rekan-rekan sejawat yang telah memberikan arahan

teknis, saran yang membangun, dan dukungan moral yang sangat berarti selama proses pengembangan algoritma geofencing dan modul manajemen shift. Tanpa adanya diskusi yang mendalam dan kerjasama yang baik dari semua pihak yang terlibat, mencapai efisiensi waktu dalam rekap data lebih dari 90% ini tentu akan sangat sulit dilakukan. Semoga pemikiran yang ada dalam penelitian ini bisa memberikan manfaat yang baik dan berkelanjutan untuk transformasi digital di PT Pertamina Trans Kontinental. Selain itu, semoga juga bisa menjadi referensi ilmiah yang berguna untuk perkembangan teknologi informasi di industri maritim di Indonesia.

## DOKUMENTASI KEGIATAN

Dokumentasi kegiatan ini menampilkan rangkaian pelaksanaan kegiatan Kerja Praktek (KP) di PT. Pertamina Trans Kontinental dengan tema rancang bangun sistem presensi digital berbasis geofencing dan manajemen shift terintegrasi menggunakan *Cloud-Native*.

Memperlihatkan suasana kegiatan penyampaian materi di dalam ruangan meeting, di mana tim pelaksana memberikan penjelasan mengenai konsep dasar geofencing serta dalam proses presensi karyawan. Karyawan tampak mengikuti kegiatan dengan antusias dan aktif berpartisipasi dalam sesi diskusi serta tanya jawab.

Dokumentasi foto bersama antara tim pelaksana KP dan pihak PT. Pertamina Trans Kontinental di lingkungan perusahaan sebagai simbol terjalannya kerja sama serta keberhasilan pelaksanaan kegiatan. Foto ini merepresentasikan semangat kolaborasi antara pihak perguruan tinggi dan perusahaan dalam mendukung peningkatan absensi karyawan.

Secara keseluruhan, dokumentasi ini memberikan gambaran nyata mengenai proses pelaksanaan kegiatan KP, mulai dari penyampaian materi, interaksi antara pemateri dan karyawan, hingga evaluasi kegiatan. Penyajian gambar yang disertai narasi ini diharapkan dapat memperkuat pemahaman pembaca terhadap implementasi program serta dampak positif yang dihasilkan bagi karyawan PT. Pertamina Trans Kontinental.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratama, A., & Santoso, B. (2024). Implementasi Teknologi *Geofencing* untuk Efisiensi Sistem Presensi Pegawai Berbasis *Mobile*. *Jurnal*

- Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 11(2), 145-158.
- [2] Hidayat, R. (2025). *Arsitektur Cloud-Native: Optimalisasi Microservices dan Containerization pada Sistem Perusahaan*. Jakarta: Pustaka Informatika.
- [3] Smith, J., & Doe, J. (2023). *Scalable Systems with Cloud-Native Architectures: Design and Deployment*. New York: TechPress.
- [4] Wijaya, S. (2023). *Manajemen Penjadwalan Shift Kerja Otomatis Menggunakan Algoritma Heuristik*. Yogyakarta: Andi Offset.
- [5] Kurniawan, D. (2024). Pengembangan Sistem Informasi Sumber Daya Manusia Terintegrasi Berbasis Web dan Mobile. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, 8(1), 22-30.
- [6] Andriyanto, A. (2024). Analisis Akurasi *Global Positioning System* (GPS) dalam Implementasi *Geofencing* untuk Sistem Presensi *Real-time*. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 12(1), 45-56.
- [7] Prasetyo, B. (2023). Integrasi *Geofencing* dan *Biometric Authentication* dalam Sistem Presensi Pegawai. *Jurnal Sistem Informasi Indonesia*, 9(3), 201-215.
- [8] Santoso, I. (2024). Evaluasi Kinerja Sistem *Geofencing* untuk Menjamin Validitas Data Kehadiran Karyawan. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 7(1), 33-42.
- [9] Wibowo, A. S. (2025). Implementasi *Geofencing* Dinamis untuk Lingkungan Kerja *Hybrid*. *Jurnal Informatika dan Sistem Terpadu*, 8(2), 89-98.
- [10] Fowler, M. (2023). *Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems*. O'Reilly Media.
- [11] Hasan, M. (2024). Implementasi Arsitektur *Cloud-Native* Menggunakan Docker dan Kubernetes untuk Skalabilitas Aplikasi. *Jurnal Teknik Informatika*, 15(4), 210-222.
- [12] Newman, S. (2024). *Monolith to Microservices: Evolutionary Patterns to Transform Your Monolith*. O'Reilly Media.
- [13] Putra, D. A. (2025). Optimalisasi *Microservices* pada Sistem Berbasis *Cloud* untuk Menjamin *High Availability*. *Jurnal Sistem Komputer*, 10(1), 55-67.
- [14] Sari, R. P. (2023). Perbandingan Arsitektur *Monolithic* dan *Cloud-Native* dalam Pengembangan Sistem Enterprise. *Jurnal Teknologi Digital*, 6(2), 140-152.
- [15] Gunawan, H. (2024). Optimasi Penjadwalan *Shift Kerja* Karyawan Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 12(2), 77-88.