



Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Absensi dan Kinerja Operator Produksi Menggunakan Metode Agile

Akbar Rusmanto¹, Farizi Ilham², Abdul Kholik³, Sheril Lestari⁴

¹²³⁴Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang, Indonesia

Email: ¹akbarrusmanto92@gmail.com, ²dosen02954@unpam.ac.id, ³abdulkholikk953@gmail.com,
⁴sherillestari169@gmail.com

Abstrak– PT Tera Data Indonusa Tbk mengoperasikan lini manufaktur dengan dukungan sekitar 180 operator produksi. Kendala operasional saat ini bersumber dari alat absensi sidik jari konvensional yang memicu kelalaian karyawan, keterlambatan rekap data bulanan, serta prosedur lembur manual berbasis kertas. Melalui penelitian ini, dirancang sebuah Sistem Informasi Monitoring Operator Produksi berbasis web yang mengintegrasikan pencatatan kehadiran digital, manajemen lembur, *skill matrix*, dan penerbitan surat peringatan. Proses pengembangan perangkat lunak mengadopsi metode Agile Scrum agar pengembangan berjalan adaptif sesuai kebutuhan di lapangan. Aplikasi web ini memisahkan hak akses menjadi empat level: Karyawan, Supervisor, Manajer, dan HR. Hasil uji coba dengan metode *Black-Box Testing* membuktikan platform ini berhasil memangkas durasi rekapitulasi presensi, menjaga transparansi pengajuan kerja lembur, dan menyajikan dasbor pemantauan kinerja staf secara *real-time*.

Kata Kunci: Sistem Informasi; Absensi Digital; Lembur; Skill Matrix; Metode Agile

Abstract–PT Tera Data Indonusa Tbk operates a manufacturing plant supported by approximately 180 production operators. Current operational constraints stem from conventional fingerprint attendance devices, which cause employee negligence, delayed monthly reporting, and manual paper-based overtime procedures. Through this research, a web-based Production Operator Monitoring Information System is designed to integrate digital attendance tracking, overtime workflows, skill matrices, and warning letter management. The software development process adopts the Agile Scrum methodology to ensure adaptive implementation aligned with field demands. This web application separates access rights into four roles: Employee, Supervisor, Manager, and HR. Implementation and Black-Box testing results show that the platform effectively reduces attendance reporting time, ensures transparency in overtime requests, and provides a real-time statistical dashboard.

Keywords: Information Systems; Digital Attendance; Overtime; Skill Matrix; Agile Method

1. PENDAHULUAN

PT Tera Data Indonusa Tbk bertindak sebagai salah satu pelopor dalam industri teknologi informasi nasional yang berfokus pada perakitan sekaligus distribusi perangkat keras, mulai dari komputer, monitor, hingga laptop. Ketika mengelola fasilitas pabrik dengan sebaran 180 operator produksi, perusahaan dituntut memiliki tata kelola sumber daya manusia (SDM) yang kuat agar produktivitas harian tidak terganggu. Komponen krusial dalam manajemen lapangan ini mencakup pemantauan disiplin jam kerja, pengajuan lembur yang jelas, pemetaan kompetensi teknis (*skill matrix*), hingga langkah tegas berupa penerbitan surat peringatan (SP) bagi personel yang melanggar ketentuan. Seluruh elemen tersebut punya andil besar dalam mengawal efisiensi di rantai produksi manufaktur (Hasibuan, 2019).

Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa pengawasan operator di PT Tera Data Indonusa Tbk masih berjalan terpisah dan semi-manual. Penggunaan mesin absensi *fingerprint* kerap memicu kendala administrasi saat pekerja lupa memindai jari karena terburu-buru di tengah padatnya jadwal pabrik. Kondisi ini memaksa tim *Human Resource* (HR) serta ketua kelompok meluangkan waktu ekstra untuk melakukan verifikasi manual, sebuah proses yang rawan memicu salah input data. Masalah serupa terjadi pada pengajuan lembur yang masih mengandalkan lembaran kertas fisik. Alur persetujuan kertas ini harus melewati meja Supervisor dan Manajer secara estafet sebelum sampai ke tangan HR. Birokrasi yang panjang ini memakan waktu, bahkan tidak jarang memicu selisih hitung upah lembur bulanan akibat berkas yang terselip. Di samping itu, pendataan keahlian pekerja maupun log sanksi disiplin masih tersimpan di dokumen *spreadsheet* masing-masing divisi atau dalam lemari arsip. Dampaknya, manajemen kesulitan mengambil keputusan rotasi kerja secara objektif ataupun meninjau riwayat pelanggaran staf secara cepat. Ketergantungan



pada absensi fisik konvensional tanpa adanya sistem pengingat digital terbukti melemahkan validitas data pada ekosistem industri yang bergerak cepat (Pratama & Wulandari, 2024).

Guna mengurai benang kusut operasional tersebut, penelitian ini menawarkan jalan keluar melalui perancangan Sistem Informasi Monitoring Operator Produksi Berbasis Web. Platform ini dibangun untuk menyatukan sekaligus mendigitalisasi seluruh sirkulasi data SDM ke dalam satu sistem terpusat yang bekerja secara *real-time*. Fitur utama yang diintegrasikan meliputi pencatatan absensi lewat pemindaian wajah (*face recognition*) yang diperkuat pembatasan zona lokasi (*geofencing*), administrasi lembur digital dengan tanda tangan elektronik (*e-signature*), modul pemetaan kompetensi operator, serta perekaman riwayat surat peringatan yang otomatis terhubung dengan data ketidakhadiran. Kehadiran sistem baru ini diharapkan mampu memangkas beban birokrasi manual di PT Tera Data Indonusa Tbk, menekan potensi kebocoran anggaran akibat salah hitung rekap, dan memudahkan jajaran manajemen mengambil langkah strategis lewat tampilan dasbor visual yang akurat. Luaran utama dari penelitian ini adalah sebuah sistem pemantauan operator terpadu yang merangkum fungsi absensi, lembur, *skill matrix*, dan surat peringatan dalam satu ekosistem web. Fleksibilitas perancangan dijamin lewat adopsi metode Agile Scrum, sehingga aplikasi bisa terus disempurnakan berdasarkan umpan balik pengguna selama masa pengembangan.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menerapkan metode pengembangan perangkat lunak *Agile* dengan kerangka kerja *Scrum*. Pemilihan metode ini didasarkan pada karakteristik pengembangan sistem yang dinamis dan membutuhkan adaptasi cepat terhadap kebutuhan operasional di PT Tera Data Indonusa Tbk. Kerangka kerja *Scrum* membagi siklus pengembangan menjadi beberapa iterasi pendek yang disebut *Sprint*, di mana setiap *Sprint* menghasilkan fungsi aplikasi yang siap diuji oleh pengguna. Alur metodologi penelitian ini digambarkan secara terstruktur dalam beberapa tahapan sebagai berikut.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Tahap awal dimulai dengan menganalisis kendala pada sistem absensi *fingerprint* konvensional, birokrasi pengajuan lembur berbasis kertas, serta pencatatan *skill matrix* dan surat peringatan yang masih manual. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan tim HR, Supervisor, dan perwakilan operator produksi, serta observasi langsung terhadap alur administrasi SDM pabrik PT Tera Data Indonusa Tbk.

2.2 Penyusunan Product Backlog

Data kebutuhan yang telah dikumpulkan kemudian ditransformasikan menjadi daftar fitur sistem yang diprioritaskan, atau disebut *Product Backlog*. Fitur-fitur ini mencakup modul autentikasi multi-level, presensi berbasis *face recognition* dan *geofencing*, pengajuan lembur digital, pengelolaan kompetensi (*skill matrix*), dan pencatatan surat peringatan.

2.3 Pelaksanaan Siklus Sprint

Sesuai dengan kerangka kerja *Scrum*, proses pengembangan dibagi menjadi beberapa *Sprint* berdurasi tetap. Setiap *Sprint* melibatkan aktivitas *Sprint Planning* (perencanaan fitur yang akan dikerjakan), *Daily Scrum* (sinkronisasi harian tim), *Sprint Review* (demonstrasi produk kepada pemangku kepentingan), dan *Sprint Retrospective* (evaluasi proses kerja tim). Perencanaan aktivitas *Sprint* diilustrasikan pada Tabel 1

Tabel 1. Perencanaan Aktivitas *Sprint* pada Pengembangan Sistem

Sprint	Aktivitas
Sprint 1	Analisis kebutuhan dan perancangan sistem
Sprint 2	Pengembangan modul autentikasi dan manajemen pengguna
Sprint 3	Pengembangan modul absensi
Sprint 4	Pengembangan modul lembur
Sprint 5	Pengembangan skill matrix
Sprint 6	Pengembangan modul surat peringatan
Sprint 7	Pengujian dan penyempurnaan sistem

Setiap *sprint* dieksekusi secara berulang (iteratif) sehingga modul yang sudah selesai bisa langsung diuji oleh pengguna dan diperbaiki berdasarkan umpan balik yang masuk.

2.4 Pengujian Sistem (*Black-Box Testing*)

Setelah seluruh tahapan Sprint selesai dan sistem diintegrasikan, dilakukan pengujian menggunakan metode Black-Box Testing. Pengujian ini berfokus pada fungsionalitas eksternal aplikasi untuk memastikan bahwa semua hak akses pengguna (Karyawan, Supervisor, Manajer, dan HR) dapat menjalankan fungsi sistem secara tepat tanpa adanya kesalahan pada logika bisnis aplikasi.

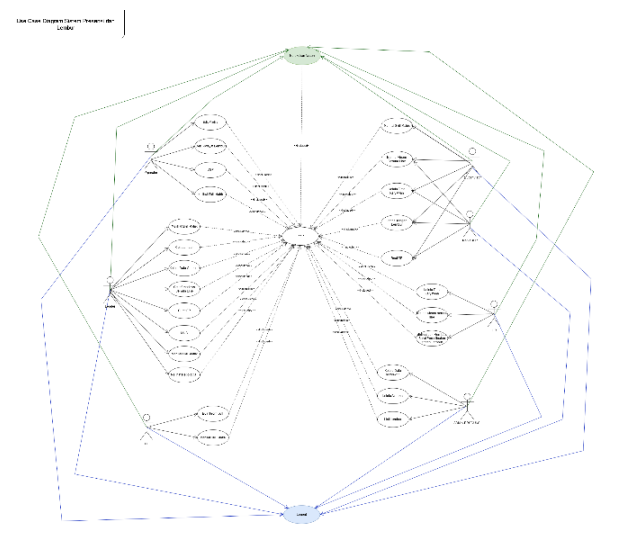
3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Sistem Informasi Monitoring Operator Produksi dirancang untuk mengintegrasikan proses bisnis internal PT Tera Data Indonusa Tbk yang sebelumnya berjalan secara manual. Sistem berbasis web ini diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel serta basis data MySQL.

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem (Use Case Diagram)

Aktivitas interaksi antara pengguna dengan sistem dimodelkan menggunakan *Use Case Diagram*. Sistem ini memisahkan hak akses menjadi empat level fungsionalitas (aktor). Struktur fungsionalitas dan hak akses dari masing-masing aktor dijelaskan sebagai berikut:

1. Aktor Karyawan (Operator): Memiliki hak akses untuk melakukan presensi masuk dan pulang (menggunakan enkripsi *face recognition* dan validasi jarak *geofencing*), mengisi formulir pengajuan lembur, melihat rekap log kehadiran pribadi, serta melihat matriks kompetensi (*skill matrix*) milik sendiri.
2. Aktor Supervisor (Supervisor Lantai Produksi): Bertanggung jawab memvalidasi pengajuan lembur yang diajukan oleh operator di bawah sub-divisinya, memberikan penilaian atau pembaruan terhadap *skill matrix* operator, dan memantau kehadiran tim secara harian.
3. Aktor Manajer Produksi: Memiliki kewenangan tertinggi dalam memberikan persetujuan akhir (*approval*) untuk lembur karyawan, meninjau statistik performa lini produksi, serta memberikan otorisasi tindakan disiplin atau penerbitan Surat Peringatan (SP) atas rekomendasi sistem atau HR.
4. Aktor Human Resource (HR): Memiliki hak akses penuh (*administrator*) untuk mengelola master data karyawan, mengunduh rekapitulasi absensi dan lembur bulanan siap cetak untuk keperluan penggajian (*payroll*), serta menerbitkan dokumen Surat Peringatan secara digital.



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Presensi dan Lembur

Berdasarkan Gambar 1, terdapat empat aktor utama dalam sistem yaitu Karyawan, Supervisor, Manajer, dan *Human Resource* (HR). Setiap aktor memiliki hak akses yang berbeda sesuai dengan tugas dan tanggung jawab masing-masing dalam proses monitoring operator produksi.

3.2 Pengujian Sistem (Black-Box Testing)

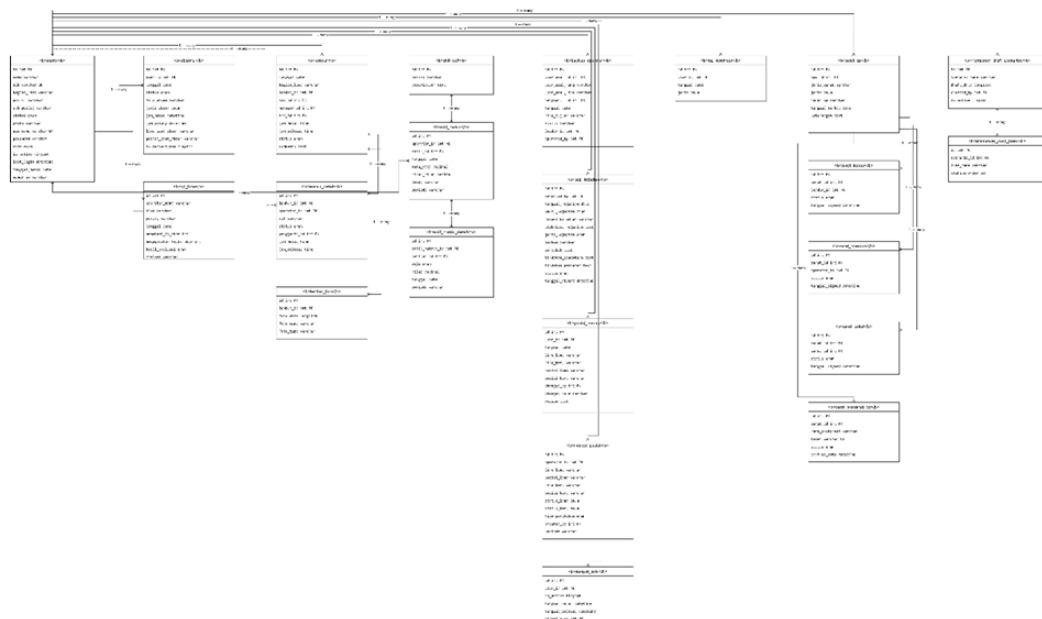
Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan secara menyeluruh menggunakan metode *Black-Box Testing*. Fokus pengujian difokuskan pada validasi input, fungsionalitas tombol, transisi halaman, dan ketepatan hak akses pada masing-masing level pengguna. Hasil pengujian dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Pengujian *Black-Box Testing* Sistem

Fitur/Fungsi	Prosedur Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
Autentikasi	Melakukan login dengan akun Karyawan dan HR.	Sistem mengalihkan pengguna ke dasbor yang sesuai dengan hak aksesnya.	Sesuai
Absensi Web	Melakukan presensi di luar radius geofencing pabrik.	Sistem menolak presensi dan menampilkan peringatan jarak terlalu jauh.	Sesuai
Forum Lembur	Karyawan mengisi form lembur digital dan mengirimkannya.	Notifikasi persetujuan muncul di akun Supervisor dan Manajer secara real-time.	Sesuai
Skill Matrix	Supervisor memperbarui nilai kompetensi operator.	Grafik radar kompetensi operator berubah secara otomatis.	Sesuai
Surat Peringatan	HR menginput sanksi SP untuk operator.	Sistem mengunci fitur lembur operator tersebut selama masa sanksi berlaku.	Sesuai

3.3 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data dilakukan untuk mendukung penyimpanan data absensi, pengajuan lembur, *skill matrix*, surat peringatan, dan data pengguna. Hubungan antar entitas direpresentasikan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD).



Gambar 2. Entity Relationship Diagram Sistem

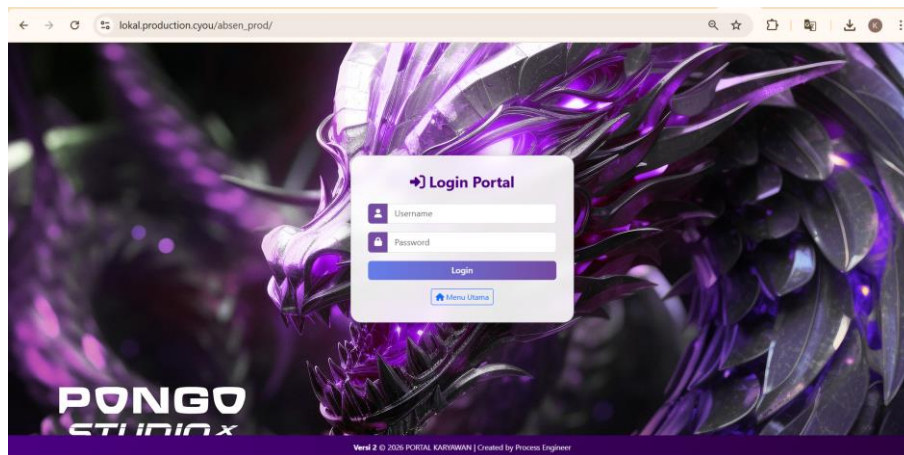
3.4 Implementasi

Implementasi Sistem Informasi Monitoring Operator Produksi Berbasis Web di PT Tera Data Indonusa Tbk diwujudkan dalam bentuk aplikasi web terintegrasi yang responsif. Platform ini mengalihkan seluruh pencatatan manual yang sebelumnya berserak ke dalam satu penyimpanan terpusat memakai MySQL.

3.4.1 Implementasi Antarmuka Sistem

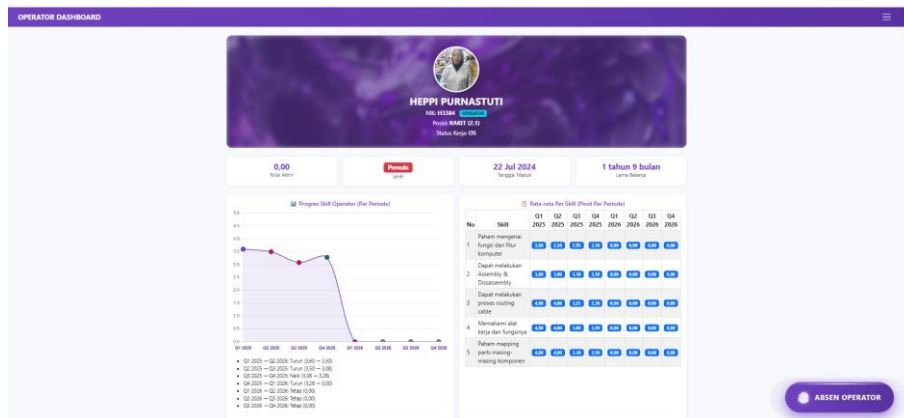
Hasil akhir pengembangan antarmuka pada sistem monitoring berbasis web ini dikelompokkan ke dalam beberapa modul utama:

1. Modul Absensi Digital (Face Recognition): Fitur ini membuka kamera depan perangkat pengguna secara langsung. Pustaka *face-api.js* bekerja di latar belakang memvalidasi struktur wajah pekerja dengan data master, bersamaan dengan fitur *geofencing* yang mengunci koordinat GPS agar presensi hanya sah bila dilakukan di radius pabrik.
2. Dasbor Statistik Real-Time: Halaman utama bagi Manajer dan HR untuk memantau grafik batang serta lingkaran terkait persentase kehadiran operator hari itu, antrian pengajuan lembur, hingga ringkasan kompetensi divisi.
3. Modul Manajemen Lembur dan Surat Peringatan (SP): Menyediakan formulir elektronik bagi karyawan untuk mengajukan jam kerja lembur. Di sisi lain, HR dilengkapi tombol khusus untuk menerbitkan serta mengunduh Surat Peringatan yang datanya otomatis ditarik dari log ketidakhadiran sistem.



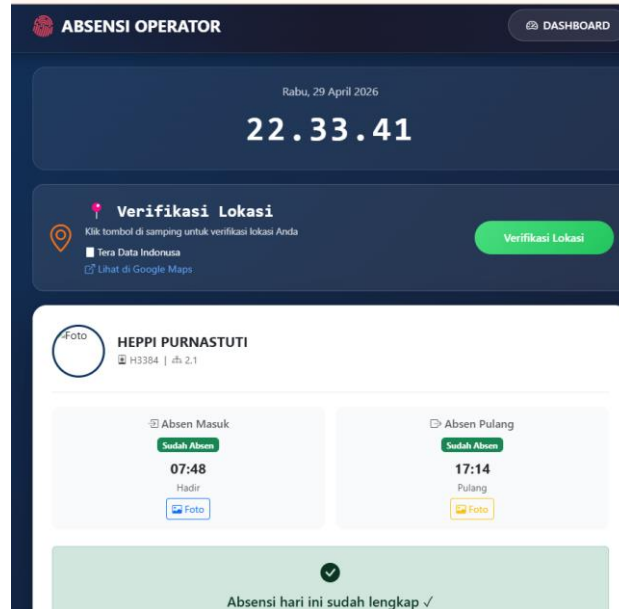
Gambar 3. Halaman Login

Halaman login digunakan untuk proses autentikasi pengguna berdasarkan hak akses masing-masing.



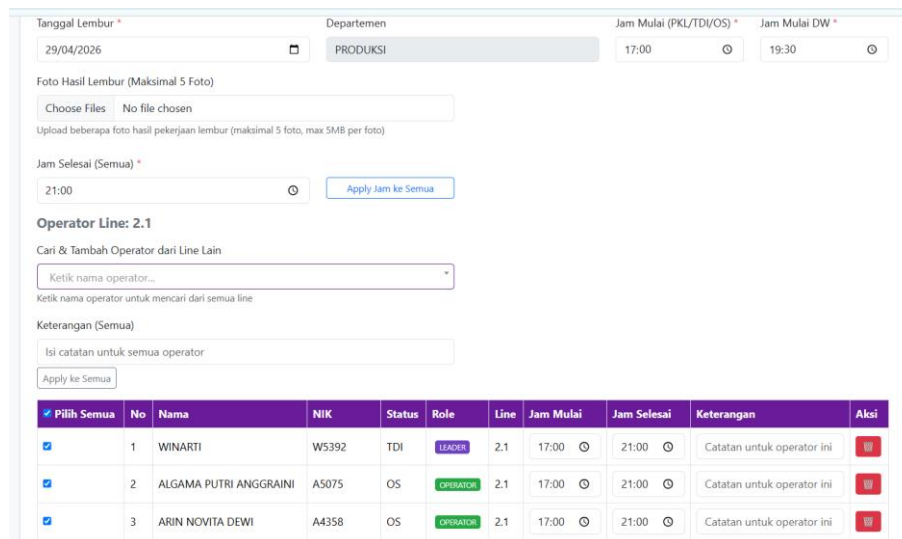
Gambar 4. Halaman Dashboard

Dashboard menampilkan ringkasan informasi absensi, lembur, skill matrix, dan surat peringatan secara real-time.



Gambar 5. Halaman Absensi semua pengguna

Modul absensi menggunakan kamera perangkat untuk proses verifikasi wajah dan validasi lokasi pengguna.



Gambar 6. Halaman Pengajuan Lembur

Halaman pengajuan lembur digunakan oleh karyawan untuk mengajukan permohonan lembur secara digital. Pengajuan yang masuk akan melalui proses verifikasi oleh supervisor dan persetujuan oleh manajer sebelum diteruskan ke HR.

Periode: Q1-2026

No	Nama	Line	Status	Level	Nilai	Final	Rank
1	NANANG KRISNA	2.2	OS	Ami	3,90	1	
2	FAISAL HAQIQI	2.2	OS	Ami	3,81	2	
3	DWI ARDILLA RIFANTI	3.2	OS	Ami	3,78	3	
4	ELGA PRATAMA	3.2	DW	Ami	3,76	4	
5	DIANA RIANI SAHARA	2.2	OS	Ami	3,74	5	
6	KEMAL SAPUTRA	3.2	OS	Ami	3,74	6	
7	HALIP ADI SAPUTRA	2.1	OS	Ami	3,73	7	
8	UWAM AMAR GOFUR	3.1	OS	Ami	3,70	8	
9	TURYATI	2.2	OS	Ami	3,68	9	
10	ALDI PRAYOGA HUTAGALLING	2.2	DW	Ami	3,66	10	

Periode: Q4-2025

No	Nama	Line	Status	Level	Nilai	Final	Rank
1	UWAM AMAR GOFUR	3.1	OS	Ami	4,10	1	
2	KEMAL SAPUTRA	3.2	OS	Ami	3,93	2	
3	M RUKI ALFARIZAL	3.2	OS	Ami	3,90	3	

Gambar 7. Halaman Skill Matrix

Halaman skill matrix digunakan untuk memantau tingkat kompetensi operator produksi pada setiap area kerja. Informasi ini membantu perusahaan dalam proses evaluasi dan penempatan tenaga kerja.

Daftar Surat
Semua Surat - Sistem Pengawasan

NO	JENIS SURAT	NOMOR SP	SUBJUDUL	PEMBAUT	STATUS TTD	TANGGAL TERBIT	AKSI
1	BERITA ACARA	BAK-001/01/2026	BERITA ACARA KONSELING KARYAWAN 5 pihak terlibat	AGUNG ARIMBAWA ID: 133	Langkah 5/5 TTD	05-01-2026	[Icons]
2	SURAT PERINGATAN	Belum ada	Ketidaksesuaian proses 2 pihak terlibat	YERI ARIANSYAH ID: 265	Langkah 2/2 TTD	17-11-2025	[Icons]
3	SURAT PERINGATAN	Belum ada	Ketidaksesuaian proses 2 pihak terlibat	YERI ARIANSYAH ID: 265	Langkah 2/2 TTD	17-11-2025	[Icons]
4	SURAT PERINGATAN	Belum ada	Surat Peringatan Kesalahan Proses 2 pihak terlibat	MUHAMAD RAHMAD HIDAYAT ID: 159	Langkah 2/2 TTD	30-10-2025	[Icons]
5	SURAT PERINGATAN	Belum ada	PELANGGARAN INTEGRITAS DAN KEPATUHAN PROSES PERAKITAN 2 pihak terlibat	YERI ARIANSYAH ID: 265	Langkah 2/2 TTD	23-10-2025	[Icons]
6	SURAT PENYATAAN	Belum ada	KOMITMEN PELAKSANAAN IK DAN SS/SR 9 pihak terlibat	YERI ARIANSYAH ID: 265	Langkah 9/9 TTD	19-09-2025	[Icons]

Gambar 8. Halaman Surat Peringatan

Halaman surat peringatan digunakan oleh HR untuk mengelola dan mendokumentasikan riwayat pelanggaran disiplin karyawan secara terpusat sehingga memudahkan proses monitoring dan evaluasi.

3.4.2 Hasil Pengujian Fungsional Sistem

Guna memastikan kestabilan sistem sebelum diterapkan secara massal pada 180 operator produksi, telah dilakukan pengujian fungsionalitas menggunakan metode pengujian kotak hitam (*Black-Box Testing*). Fokus pengujian diarahkan pada ketepatan hak akses, akurasi pemindaian wajah, kelancaran alur validasi lembur, serta performa penyimpanan basis data MySQL. Ringkasan hasil dari pengujian fungsionalitas sistem disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 3. Pengujian Black Box

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Login dengan data valid	Sistem menampilkan dashboard	Berhasil
2	Login dengan data tidak valid	Sistem menolak akses	Berhasil
3	Absensi dengan wajah terdaftar	Data presensi tersimpan	Berhasil
4	Absensi di luar area geofencing	Sistem menolak presensi	Berhasil
5	Pengajuan lembur	Data lembur tersimpan	Berhasil
6	Persetujuan lembur	Status lembur berubah	Berhasil
7	Pembaruan skill matrix	Data skill matrix diperbarui	Berhasil
8	Pembuatan Surat Peringatan	Surat peringatan berhasil dibuat	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box*, seluruh skenario pengujian yang dilakukan berhasil dijalankan sesuai kebutuhan pengguna tanpa ditemukan kesalahan fungsional yang signifikan.

3.4.3 Analisis Hasil Implementasi

Penerapan sistem baru ini membawa dampak nyata terhadap efisiensi operasional manajemen SDM di perusahaan jika dibandingkan dengan metode lama. Detail perbandingannya dirangkum dalam tabel berikut.

Tabel 4. Perbandingan Sistem Sebelum dan Sesudah Implementasi

Aktivitas	Sebelum sistem	Sesudah sistem
Absensi	Fingerprint	Face Recognition
Pengajuan lembur	Surat Fisik	Digital
Skill Matrix	Excel Terpisah	Terpusat
Surat Peringatan	Arsip fisik	Digital
Monitoring	Tidak real-time	Real-time

Implementasi sistem menunjukkan peningkatan efisiensi administrasi karena seluruh data tersimpan dalam basis data terpusat dan dapat diakses secara *real-time* sesuai hak akses masing-masing pengguna.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Monitoring Operator Produksi berbasis web di PT Tera Data Indonusa Tbk menggunakan metode Agile Scrum. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *Black-Box Testing*, seluruh fungsionalitas sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan, mulai dari modul autentikasi multi-level, integrasi presensi menggunakan *face recognition* dan *geofencing*, otomasi pengajuan lembur digital, hingga pengelolaan *skill matrix* dan log surat peringatan. Implementasi sistem ini mampu mendigitalisasi proses administrasi SDM yang sebelumnya manual dan terfragmentasi menjadi terpusat serta *real-time*. Dampak positif dari penerapan platform ini meliputi pemangkasan waktu rekapitulasi data kehadiran bulanan oleh tim HR, peningkatan transparansi dan validitas sirkulasi data lembur tanpa kertas, serta penyediaan dasbor performa visual yang memudahkan pihak manajemen dalam mengambil keputusan rotasi atau pembinaan karyawan secara objektif.

REFERENCES

- Enterprise, J. (2021). Pemrograman Laravel untuk Pengembangan Web Modern. Elex Media Komputindo.
- Hasibuan, M. S. P. (2019). Manajemen Sumber Daya Manusia (Edisi Revisi). Bumi Aksara.
- Hidayat, F., & Nugroho, T. (2024). Implementasi Geofencing Pada Sistem Absensi Mobile Untuk Pembatasan Lokasi Kerja. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 6(3), 201–215.
- Kurniawan, D., & Setiawan, B. (2024). Perangkat Lunak Manajemen Skill Matrix Karyawan Berbasis Web Pada Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Manajemen Informatika*, 14(2), 88–102.



JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 2 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 419-427

- Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F., & Rahmadi, H. (2015). Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 1(3), 31–36.
- Pratama, A., & Wulandari, S. (2024). Pengembangan Sistem Presensi Berbasis Web di Lingkungan Industri Manufaktur. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 10(2), 145–152.
- Pratama, A., & Wulandari, S. (2024). Rancang Bangun Sistem Absensi Karyawan Berbasis Face Recognition Menggunakan Python dan Web. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 8(1), 33–47.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill.
- Santoso, B. (2023). Penerapan Framework Laravel Untuk Digitalisasi Sistem Manajemen Sumber Daya Manusia. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Perangkat Lunak*, 7(1), 34–41.
- Santoso, H., & Putra, M. (2023). Perancangan Sistem Lembur Karyawan Berbasis Web Dengan Tanda Tangan Digital. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 11(2), 144–158.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Scrum.org.
- Wijaya, K., dkk. (2025). Implementasi Pustaka JavaScript face-api.js Untuk Sistem Keamanan dan Presensi Biometrik Wajah. *Jurnal Komputasi dan Informatika*, 12(3), 210–218.
- Wijaya, R., & Andriani, D. (2024). Perangkat Lunak Pengelolaan Surat Peringatan Karyawan Berbasis Web Pada Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Sistem Informasi dan Manajemen*, 12(2), 177–191.