

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PELAPANGAN BERBASIS WEB DENGAN PENDEKATAN *MODEL-VIEW-CONTROLLER* (MVC) (STUDI KASUS : PT MURIA GLOBAL NETWORK KUDUS)

Nihayatul Mardliyah, Tri Listyorini, Endang Supriyati

Teknik Informatika, Universitas Muria Kudus

Jl. Lingkar Utara UMK, Gondangmanis, Bae, Kudus, Indonesia

nihayadiyah28@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi menuntut perusahaan penyedia layanan internet untuk memiliki sistem yang mampu memantau aktivitas teknisi lapangan secara efisien dan akurat. PT Muria Global Network Kudus menghadapi kendala dalam proses pelacakan teknisi yang dilakukan secara manual melalui telepon dan laporan tertulis, menyebabkan keterlambatan informasi, tidak adanya data akurat durasi pengerjaan, dan kurangnya transparansi dalam pengawasan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi *tracking* teknisi lapangan berbasis *web* yang dapat menampilkan posisi teknisi secara *real-time* dan memudahkan pengelolaan status pekerjaan. Metode penelitian menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan metode pengembangan sistem *Waterfall* yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), implementasi menggunakan *framework* Laravel dan integrasi *Leaflet.js* untuk visualisasi peta *real-time*, serta pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil diimplementasikan dan berfungsi dengan baik pada seluruh fitur utama, meliputi autentikasi pengguna, *tracking* lokasi *real-time* dengan interval *update* 30 detik, pembaruan status pekerjaan, dan notifikasi otomatis WhatsApp. Sistem ini terbukti meningkatkan efektivitas pengawasan teknisi, efisiensi operasional perusahaan, transparansi aktivitas lapangan, serta mempercepat proses koordinasi dan pengambilan keputusan manajerial berdasarkan data *real-time*.

Kata kunci : sistem informasi, *tracking* teknisi, Laravel, *Leaflet.js*, *real-time monitoring*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat teknologi informasi dan komunikasi telah mentransformasi cara perusahaan mengelola operasional bisnis, terutama dalam hal manajemen sumber daya manusia dan *monitoring* kegiatan lapangan. Adopsi sistem informasi manajemen terbukti berdampak positif signifikan terhadap efektivitas operasional perusahaan [1]. Bagi perusahaan penyedia jasa layanan internet (ISP), efisiensi teknisi lapangan yang bertugas menangani instalasi, perawatan, dan penanganan gangguan pelanggan merupakan faktor krusial yang menentukan tingkat kepuasan pelanggan dan keunggulan kompetitif perusahaan.

Namun demikian, banyak perusahaan ISP masih menghadapi tantangan dalam mengelola dan memantau aktivitas teknisi lapangan. Metode konvensional yang mengandalkan komunikasi manual via telepon atau aplikasi pesan instan, serta rekapitulasi laporan tertulis setelah pekerjaan selesai, menimbulkan berbagai permasalahan operasional. Metode manual dalam koordinasi tenaga kerja lapangan rentan terhadap human error dan menyebabkan inefisiensi waktu [2]. Permasalahan yang sering muncul meliputi kesulitan manajemen dalam memantau posisi teknisi secara *real-time*, tidak adanya data akurat mengenai durasi pengerjaan dan estimasi waktu kedatangan teknisi, keterlambatan dalam memberikan *update* progres kepada pelanggan, serta alokasi sumber daya yang kurang optimal karena kurangnya visibilitas data lapangan yang terpusat.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, implementasi sistem *monitoring* berbasis teknologi informasi menjadi solusi yang relevan. Sistem *tracking* berbasis web dapat meningkatkan alokasi sumber daya dan mempercepat waktu respons terhadap keluhan pelanggan [3]. Sistem *tracking real-time* terbukti mampu meningkatkan transparansi, akuntabilitas kinerja, serta mempercepat proses pengambilan keputusan manajerial. Penggunaan *library Geographic Information System* (GIS) open-source seperti *Leaflet.js* untuk aplikasi *tracking* telah terbukti efektif dalam berbagai penelitian [4], karena bersifat ringan, *mobile-friendly*, dan mampu menampilkan peta interaktif dengan performa tinggi.

PT Muria Global Network Kudus sebagai salah satu penyedia layanan internet menghadapi tantangan serupa dalam pengelolaan teknisi lapangan. Perusahaan membutuhkan sistem terpusat yang mampu menyediakan informasi komprehensif mengenai seluruh aktivitas teknisi, mulai dari penerimaan order pekerjaan, perjalanan menuju lokasi pelanggan, status pengerjaan *real-time*, hingga pelaporan hasil pekerjaan yang disertai bukti digital. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi *tracking* teknisi lapangan berbasis web menggunakan *framework* Laravel dan *library* *Leaflet.js* pada PT Muria Global Network Kudus. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi manajemen pelapangan berbasis web dengan

pendekatan arsitektur *model-view-controller* (MVC) menggunakan framework Laravel dan library Leaflet.js pada PT Muria Global Network Kudus.

Penelitian ini penting dilakukan untuk menghadirkan solusi teknologi yang aplikatif dalam meningkatkan efisiensi operasional, mengoptimalkan penugasan teknis, serta meningkatkan kualitas layanan dan kepuasan pelanggan. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi perusahaan ISP dalam mengelola tenaga kerja lapangan secara lebih efektif dan efisien melalui pemanfaatan teknologi web modern dan visualisasi peta digital *real-time*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji implementasi sistem *tracking* dan penggunaan teknologi pemetaan digital dalam berbagai konteks aplikasi. Penelitian [5] mengembangkan *Geographic Information System* untuk pemetaan area taman hijau menggunakan Leaflet.js, yang memperlihatkan efektivitas pustaka pemetaan berbasis JavaScript yang ringan namun mampu menampilkan data geografis secara *real-time*. Penelitian ini menunjukkan bahwa Leaflet.js dapat diimplementasikan dengan mudah untuk visualisasi data geografis dalam bentuk peta digital interaktif. Sejalan dengan itu, sistem informasi *tracking* barang berbasis web [6] yang menggunakan PHP dan MySQL menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan data serta meminimalkan kesalahan pencatatan manual.

Dalam konteks transformasi digital, penelitian [7] menekankan pentingnya pemanfaatan teknologi informasi dalam mendukung transparansi data dan peningkatan layanan melalui sistem berbasis web. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pemahaman bahwa sistem informasi dapat mendukung pemberdayaan organisasi melalui pemanfaatan teknologi yang tepat. Pengembangan aplikasi presensi karyawan berbasis web [8] memanfaatkan Leaflet.js untuk menentukan lokasi kehadiran dengan metode *Extreme Programming*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi Leaflet.js mampu meningkatkan keakuratan pelaporan lokasi dalam sistem berbasis web. Sementara itu, penelitian [9] memperlihatkan bahwa *framework* Laravel efektif digunakan untuk membangun sistem informasi yang terstruktur, terukur, dan mudah dikembangkan dengan mengadopsi pola desain *Model-View-Controller*.

Dalam konteks yang lebih luas, tinjauan literatur sistematis [10] terhadap berbagai implementasi sistem informasi geografis berbasis web mengidentifikasi bahwa pemilihan metode pengembangan sistem, teknologi pemetaan, dan *framework* yang tepat merupakan faktor krusial dalam keberhasilan implementasi SIG berbasis web di berbagai bidang. Hasil kajian ini memperkuat pentingnya penggunaan

kombinasi teknologi yang sesuai dengan kebutuhan spesifik domain aplikasi.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa implementasi sistem *tracking* berbasis web dengan integrasi teknologi pemetaan digital telah terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi data. Penerapan Laravel 8 dengan metode Waterfall [11] mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data melalui fitur pelacakan status *real-time* dan notifikasi otomatis. Sejalan dengan itu, sistem berbasis Laravel [12] membuktikan bahwa sistem dapat mengoptimalkan proses *monitoring* dengan pengumpulan data *real-time* yang akurat. Implementasi Laravel juga terbukti efektif dalam konteks sistem informasi lainnya, seperti aplikasi pendataan berbasis web [13]. Namun demikian, penelitian yang secara spesifik membahas implementasi sistem *tracking* untuk teknis lapangan pada perusahaan penyedia layanan internet dengan integrasi notifikasi otomatis masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem informasi *tracking* teknis lapangan yang mengintegrasikan Laravel sebagai *framework* pengembangan, Leaflet.js untuk visualisasi peta, dan API notifikasi WhatsApp untuk meningkatkan komunikasi operasional secara *real-time*.

2.2. Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan sekumpulan prosedur formal yang berfungsi untuk mengumpulkan, memproses, dan mendistribusikan data yang telah diolah menjadi informasi kepada para penggunanya. Sistem ini mendorong pemanfaatan informasi, yang tujuan utamanya adalah menambah wawasan atau mengurangi ketidakpastian bagi pengguna [7]. Dalam konteks organisasi modern, sistem informasi berperan krusial dalam mendukung proses pengambilan keputusan, koordinasi, dan pengendalian operasional perusahaan.

2.3. Tracking dan Sistem Monitoring Real-time

Tracking dapat diartikan sebagai proses pelacakan atau penelusuran terhadap pergerakan suatu objek untuk memperoleh informasi mengenai posisi, status, dan perubahan yang terjadi dalam rentang waktu tertentu. Dalam konteks sistem informasi berbasis web, *tracking* merupakan mekanisme pemantauan data atau lokasi secara digital dan terintegrasi, yang memungkinkan pengguna mengetahui keberadaan atau perkembangan suatu entitas secara langsung (*real-time*). Implementasi sistem *tracking* berbasis web terbukti dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan data serta meminimalkan kesalahan pencatatan manual [6].

2.4. Framework Laravel

Laravel merupakan sebuah kerangka kerja (*framework*) PHP yang bersifat open-source, dirancang untuk menyederhanakan dan

mengakselerasi proses pengembangan aplikasi web. *Framework* ini mengadopsi pola arsitektur MVC (*Model-View-Controller*), yang memisahkan secara jelas antara logika bisnis aplikasi dan antarmuka pengguna [9]. Pemisahan ini menghasilkan struktur kode yang lebih rapi dan memudahkan proses perawatan (*maintenance*). Laravel juga menyertakan serangkaian fitur bawaan seperti routing, *middleware*, *engine* template Blade, dan sebuah ORM bernama Eloquent. Selain itu, tersedia pula fungsionalitas keamanan terpadu, mencakup proteksi CSRF, validasi data, dan sistem manajemen autentikasi yang membuatnya efektif untuk membangun sistem informasi yang terstruktur, terukur, dan mudah dikembangkan.

2.5. Teknologi Pemetaan Leaflet.js

Leaflet.js adalah sebuah perpustakaan (*library*) JavaScript ringan yang dirancang khusus untuk membuat dan menampilkan peta interaktif pada platform web. *Library* ini menawarkan cara yang sederhana dan ramah pengguna untuk mengintegrasikan fungsionalitas pemetaan ke dalam sebuah aplikasi web. Leaflet.js menyediakan berbagai fitur esensial, seperti kemampuan zooming, panning, dan manajemen layer [8]. Penelitian terdahulu menunjukkan efektivitas Leaflet.js sebagai pustaka pemetaan berbasis JavaScript yang ringan namun mampu menampilkan data geografis secara *real-time* [5]. Implementasi *library* ini ke dalam aplikasi web bertujuan untuk meningkatkan pengalaman pengguna dengan menyajikan data geografis melalui antarmuka peta yang dinamis dan interaktif.

2.6. Unified modeling language (UML)

Unified modeling language (UML) merupakan suatu standar baku dalam pemodelan visual yang secara spesifik dirancang untuk perancangan dan konstruksi sistem atau perangkat lunak yang berorientasi objek. UML berfungsi sebagai bahasa pemodelan perangkat lunak yang telah distandardisasi, yang bertindak layaknya cetak biru dalam rekayasa perangkat lunak [14]. Sebagai blueprint universal, UML menyediakan notasi grafis yang kaya untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan, dan memvisualisasikan seluruh aspek sistem, mulai dari pemodelan proses bisnis, struktur data, hingga perilaku dinamis sistem.

Use Case Diagram adalah salah satu teknik pemodelan visual dalam UML yang fundamental untuk menangkap dan merepresentasikan kebutuhan fungsional sebuah sistem. Diagram ini secara eksplisit memvisualisasikan keterhubungan interaksional antara aktor dengan *use case*. Landasan teoretis utamanya adalah memodelkan perilaku sistem dari perspektif pengguna, menjadikannya alat penting pada fase analisis persyaratan untuk memfasilitasi komunikasi yang jelas antara pemangku kepentingan dan pengembang sistem [15].

Activity Diagram adalah alat pemodelan yang berfokus pada visualisasi aliran kerja atau urutan langkah-langkah fungsional yang terjadi di dalam sebuah sistem. Secara teoretis, diagram ini adalah state diagram khusus di mana setiap state utama adalah sebuah action, dan transisi dipicu oleh selesainya pemrosesan internal [16]. *Activity Diagram* paling efektif digunakan untuk memberikan gambaran umum mengenai proses dan jalur aktivitas dari level tinggi, berfungsi sebagai peta alur kontrol logis yang krusial untuk analisis kebutuhan fungsional tingkat tinggi.

2.7. Teknologi Pendukung Sistem

Geolocation adalah teknologi yang memungkinkan identifikasi lokasi geografis perangkat elektronik menggunakan GPS, Wi-Fi, atau data jaringan seluler. Teknologi ini fundamental dalam sistem *tracking* karena memungkinkan pemantauan posisi objek bergerak secara akurat dan kontinyu. MySQL sebagai sistem manajemen basis data relasional (*RDBMS*) bersifat *open-source* dan menggunakan SQL untuk mengakses data. MySQL kompatibel dengan Eloquent ORM Laravel, memiliki performa stabil dalam menangani *query* kompleks, serta mendukung transaksi ACID yang menjamin konsistensi data.

2.8. Desain dan Integrasi Sistem

Responsive Web Design adalah pendekatan desain web yang membuat tampilan beradaptasi optimal terhadap berbagai ukuran layar dari *desktop* hingga *smartphone* menggunakan teknik CSS *media queries* dan *flexible layouts*. Dalam sistem *tracking* teknis, penerapan *responsive design* krusial karena teknis mengakses via *smartphone* di lapangan sementara admin memantau dari *desktop*. *Web service* memungkinkan pertukaran data antar aplikasi melalui protokol HTTP/HTTPS dengan format JSON atau XML. Integrasi API notifikasi seperti WhatsApp API memungkinkan pengiriman pemberitahuan otomatis mengenai status penugasan dan progres pekerjaan secara *real-time*, meningkatkan responsivitas komunikasi operasional.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and development* (R&D) dengan pendekatan pengembangan sistem menggunakan model *Waterfall*. Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik yaitu wawancara terstruktur dengan pihak manajemen untuk memperoleh informasi mengenai proses bisnis dan permasalahan dalam pengelolaan teknis lapangan, observasi langsung terhadap aktivitas teknis dalam menangani instalasi dan gangguan pelanggan serta proses koordinasi dengan admin, dan studi literatur dari jurnal ilmiah dan dokumentasi teknis terkait sistem *tracking*, *framework* Laravel, dan teknologi pemetaan digital untuk memperoleh landasan teoritis yang kuat.

Metode pengembangan sistem menggunakan model *Waterfall* yang terdiri dari lima tahapan berurutan:

- Analisis Kebutuhan, mengidentifikasi kebutuhan fungsional sistem meliputi *tracking* lokasi teknisi *real-time* menggunakan GPS, manajemen data pekerjaan, pembaruan status pekerjaan, dan notifikasi otomatis WhatsApp, serta kebutuhan non-fungsional mencakup keamanan data, responsivitas tampilan, dan performa sistem.
- Perancangan Sistem, menggunakan *Unified modeling language* (UML) yang meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*, serta *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk perancangan basis data dengan entitas *User*, *Teknisi*, *Pekerjaan*, *Lokasi*, dan *Status*. Perancangan antarmuka pengguna menggunakan prinsip *responsive web design* agar dapat diakses optimal melalui desktop dan smartphone.
- Implementasi Sistem, menggunakan *framework* Laravel dengan bahasa pemrograman PHP sebagai back-end, integrasi Leaflet.js untuk visualisasi peta *real-time*, MySQL sebagai sistem manajemen basis data, serta HTML, CSS Bootstrap, dan JavaScript untuk antarmuka pengguna.
- Pengujian Sistem, menggunakan metode *Black box Testing* yang menguji fungsionalitas sistem mencakup autentikasi pengguna, pembaruan status pekerjaan, *tracking* lokasi *real-time*, manajemen data pekerjaan, dan pengiriman notifikasi WhatsApp dengan berbagai skenario input untuk memastikan output sesuai spesifikasi kebutuhan.
- Pemeliharaan, mencakup perbaikan bug, pembaruan fitur, optimasi performa, dan pencadangan data secara berkala untuk memastikan stabilitas dan keandalan sistem.

Analisis data dilakukan secara kualitatif terhadap hasil wawancara dan observasi untuk mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan sistem, serta secara kuantitatif terhadap hasil pengujian *Black box Testing* dengan menghitung persentase keberhasilan fungsi yang diuji.

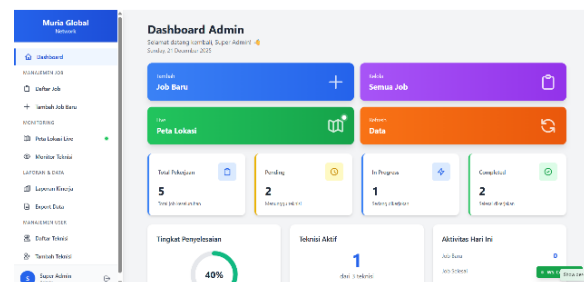
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Implementasi Sistem

Sistem informasi *tracking* teknisi lapangan berbasis web telah berhasil diimplementasikan dengan mengintegrasikan *framework* Laravel sebagai back-end dan Leaflet.js sebagai *library* pemetaan interaktif. Sistem ini terdiri dari dua jenis antarmuka pengguna yang disesuaikan dengan peran masing-masing, yaitu dashboard admin dan dashboard teknisi. Implementasi sistem menghasilkan beberapa fitur utama yang mendukung proses *monitoring* dan manajemen pekerjaan teknisi lapangan secara *real-time*.

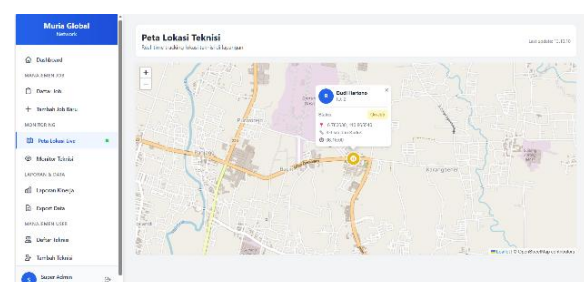
Dashboard admin dirancang untuk memberikan akses penuh terhadap pengelolaan pekerjaan dan *monitoring* teknisi. Pada halaman utama dashboard, admin dapat melihat statistik komprehensif meliputi total pekerjaan yang ditugaskan, status pekerjaan

(*pending*, *in progress*, *completed*), jumlah teknisi aktif, serta grafik kinerja yang menampilkan tren penyelesaian pekerjaan dalam periode tertentu, seperti yang terlihat pada Gambar 1. Dashboard juga menyediakan akses cepat untuk menambah pekerjaan baru, melihat daftar teknisi, dan memantau job terbaru yang sedang dikerjakan. Fitur grafik kinerja 7 hari terakhir memberikan visualisasi yang memudahkan admin dalam menganalisis produktivitas teknisi dan pola penugasan pekerjaan.



Gambar 1. Dashboard admin

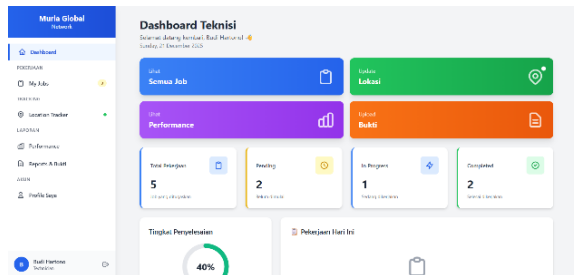
Fitur utama yang menjadi fokus penelitian ini adalah halaman peta lokasi teknisi *real-time* yang memanfaatkan Leaflet.js sebagai *engine* pemetaan. Halaman "Peta Lokasi Live" pada sisi admin menampilkan peta interaktif dengan marker yang merepresentasikan posisi setiap teknisi di lapangan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Ketika admin mengklik marker teknisi, sistem menampilkan popup informasi yang berisi nama teknisi, ID teknisi, status pekerjaan saat ini (*On Job/Available*), koordinat geografis lengkap (latitude dan longitude), jarak dari lokasi kantor, dan timestamp terakhir update lokasi. Peta dapat di-zoom dan di-pan untuk melihat area yang lebih detail, dan mendukung berbagai layer peta dari *OpenStreetMap*. Sistem melakukan update lokasi secara otomatis setiap 30 detik untuk memastikan data yang ditampilkan selalu aktual.



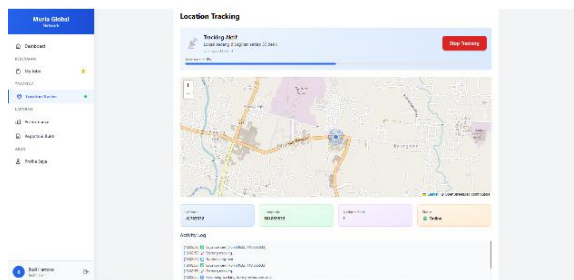
Gambar 2. Peta lokasi live

Dari sisi teknisi, sistem menyediakan dashboard yang lebih sederhana namun fungsional untuk mendukung pekerjaan di lapangan, seperti yang terlihat pada Gambar 3. Dashboard teknisi menampilkan daftar pekerjaan yang ditugaskan (*My Jobs*), statistik personal berupa total pekerjaan, status *pending*, *in progress*, dan *completed*, serta grafik performa individu 7 hari terakhir. Fitur "*Location tracker*" memungkinkan teknisi untuk mengaktifkan

atau menonaktifkan *tracking* lokasi dengan tombol "Start/Stop Tracking". Saat *tracking* aktif, sistem secara otomatis mengirimkan koordinat GPS perangkat teknisi ke server setiap 30 detik. Halaman *tracking* teknisi juga menampilkan informasi *real-time* berupa latitude, longitude, jumlah *updates* yang telah dikirim, status koneksi (online/offline), dan *activity log* yang mencatat setiap aktivitas *tracking*, seperti yang ditampilkan pada Gambar 4. Teknisi juga dapat memperbarui status pekerjaan dan mengunggah bukti penyelesaian tugas melalui fitur "Upload Bukti".



Gambar 3. Dashboard teknisi



Gambar 4. Location tracker teknisi-tampilan teknisi

Implementasi basis data mengikuti struktur *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang telah dirancang sebelumnya. Tabel-tabel utama yang dibentuk meliputi *users* untuk menyimpan data akun pengguna dengan *role-based authentication*, *technicians* untuk data profil teknisi, *jobs* untuk informasi pekerjaan termasuk deskripsi, lokasi, dan teknisi yang ditugaskan, *locations* untuk menyimpan riwayat koordinat GPS teknisi dengan *timestamp*, dan *job_status* untuk *tracking* perubahan status pekerjaan dari pending hingga *completed*. Sistem menggunakan relasi foreign key untuk menjaga integritas referensial antar tabel dan menerapkan indexing pada kolom yang sering digunakan untuk query seperti *technician_id* dan *job_id* guna mengoptimalkan performa database.

4.2. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black box Testing* yang berfokus pada validasi fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur kode internal. Pengujian mencakup seluruh fitur utama sistem dengan berbagai skenario penggunaan untuk memastikan output yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian dilakukan terpisah untuk fitur admin dan teknisi mengingat perbedaan *role* dan fungsionalitas yang tersedia. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Black box Testing - Fitur Admin

No	Fitur yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil pengujian	Status
1	Login Admin	Admin memasukkan email dan password yang valid	Sistem memvalidasi kredensial dan mengarahkan ke dashboard admin	✓
2	Dashboard Admin	Admin mengakses halaman dashboard	Menampilkan statistik total pekerjaan, status job, teknisi aktif, dan grafik kinerja	✓
3	Tambah Job Baru	Admin mengisi form pekerjaan (nama pelanggan, lokasi, deskripsi) dan assign teknisi	Pekerjaan tersimpan ke database dan notifikasi WhatsApp terkirim ke teknisi	✓
4	Daftar Job	Admin melihat dan memfilter daftar pekerjaan berdasarkan status atau teknisi	Menampilkan daftar pekerjaan dengan filter yang berfungsi	✓
5	Peta Lokasi Live	Admin membuka halaman peta untuk melihat posisi teknisi	Peta tampil dengan marker real-time, popup info lengkap, update setiap 30 detik	✓
6	Monitor Teknisi	Admin melihat daftar teknisi dan status keaktifan	Menampilkan list teknisi dengan jumlah job dan status online/offline	✓
7	Laporan Kinerja	Admin mengakses laporan dan memilih periode tertentu	Menampilkan data laporan dengan opsi filter dan ekspor PDF	✓
8	Export Data	Admin mengekspor data laporan ke format PDF	File PDF berhasil diunduh dengan format dan data yang benar	✓
9	Manajemen Teknisi	Admin menambah, mengubah, atau menghapus data teknisi	CRUD teknisi berfungsi dengan baik dan tervalidasi	✓
10	Logout	Admin mengklik tombol logout	Berhasil logout dan kembali ke halaman login	✓

Tabel 2. Hasil Pengujian *Black box Testing* - Fitur Teknisi

No	Fitur yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil pengujian	Status
1	Login Teknisi	Teknisi memasukkan email dan password yang valid	Sistem memvalidasi dan mengarahkan ke dashboard teknisi.	✓
2	Dashboard Teknisi	Teknisi mengakses halaman dashboard	Menampilkan statistik personal job dan grafik performa	✓
3	My Jobs	Teknisi melihat daftar pekerjaan yang ditugaskan	Menampilkan list pekerjaan dengan status dan detail pelanggan	✓
4	Location tracker	Teknisi mengaktifkan <i>tracking</i> dengan tombol "Start Tracking"	GPS aktif dan mengirim koordinat setiap 30 detik ke server	✓
5	Update Lokasi	Sistem mengirim koordinat GPS teknisi saat <i>tracking</i> aktif	Koordinat tersimpan di database dengan <i>timestamp</i>	✓
6	Update Status Job	Teknisi mengubah status pekerjaan (Pending → In Progress → Completed)	Status berubah di database dan tercatat dengan <i>timestamp</i>	✓
7	Upload Bukti	Teknisi mengunggah foto bukti penyelesaian pekerjaan	File foto tersimpan dan terhubung dengan pekerjaan terkait	✓
8	Performance	Teknisi melihat grafik performa personal 7 hari terakhir	Menampilkan statistik dan grafik penyelesaian job	✓
9	Reports & Bukti	Teknisi melihat riwayat laporan dan bukti yang telah diupload	Menampilkan histori pekerjaan yang telah diselesaikan dengan bukti	✓
10	Stop Tracking	Teknisi menonaktifkan <i>tracking</i> dengan tombol "Stop Tracking"	GPS berhenti mengirim koordinat ke server	✓
11	Profile Saya	Teknisi melihat dan mengubah informasi profil personal	Data profil dapat diedit dan tersimpan	✓
12	Logout	Teknisi mengklik tombol logout	Berhasil logout dan kembali ke halaman login	✓

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1 dan Tabel 2, seluruh fitur sistem baik untuk admin (10 fitur) maupun teknisi (12 fitur) berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, menghasilkan tingkat keberhasilan 100% (22 dari 22 fitur berhasil). Pengujian autentikasi menunjukkan bahwa sistem berhasil membedakan akses berdasarkan *role* pengguna dengan sempurna, di mana admin diarahkan ke dashboard admin dengan fitur lengkap pengelolaan dan *monitoring*, sedangkan teknisi diarahkan ke dashboard teknisi dengan fitur yang lebih fokus pada eksekusi dan pelaporan pekerjaan. Pengujian fitur *tracking* lokasi menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan posisi teknisi pada peta dengan akurasi koordinat GPS yang baik dan interval *update* 30 detik berjalan konsisten tanpa delay signifikan. Fitur notifikasi WhatsApp otomatis juga berfungsi dengan baik saat admin menugaskan pekerjaan baru kepada teknisi maupun saat teknisi mengupdate status pekerjaan.

4.3. Pembahasan

Hasil implementasi dan pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem informasi *tracking* teknisi lapangan yang dikembangkan telah berhasil memenuhi tujuan penelitian dan menjawab permasalahan yang diidentifikasi pada tahap awal. Sistem ini mengatasi masalah utama yang dihadapi PT Muria Global Network Kudus, yaitu kesulitan dalam memantau posisi dan aktivitas teknisi secara *real-time*, tidak adanya data akurat mengenai durasi pengerjaan, serta keterlambatan dalam memberikan *update* progres kepada pelanggan.

Integrasi Leaflet.js sebagai *engine* pemetaan terbukti efektif dalam menyediakan visualisasi lokasi teknisi secara interaktif dan ringan, sejalan dengan temuan Abdullah et al. (2021). Keunggulan Leaflet.js terletak pada kemampuannya menampilkan *multiple markers* dengan informasi detail, mendukung interaksi melalui popup dan zoom, serta tetap responsif pada perangkat *mobile*. Penggunaan *OpenStreetMap* sebagai *base layer* memberikan keuntungan karena bersifat *open-source* tanpa biaya lisensi.

Framework Laravel memberikan struktur *back-end* yang stabil dengan arsitektur MVC yang memudahkan pemisahan logika bisnis, tampilan, dan data, sejalan dengan temuan Praja putra dan Rahman (2025). Fitur bawaan seperti Eloquent ORM, *middleware* untuk autentikasi, dan *routing* intuitif mempercepat proses pengembangan dan memastikan keamanan sistem.

Implementasi *tracking* lokasi *real-time* dengan interval *update* 30 detik menunjukkan keseimbangan optimal antara akurasi data dan efisiensi *bandwidth*. Fitur *activity log* memberikan transparansi dan akuntabilitas lebih baik dibanding sistem manual, sejalan dengan temuan Wahid et al. (2022).

Fitur notifikasi otomatis melalui WhatsApp memberikan nilai tambah signifikan dalam meningkatkan kecepatan komunikasi operasional. Teknisi langsung mendapat notifikasi saat ditugaskan pekerjaan baru, dan dapat segera merespons tanpa menunggu komunikasi manual dari admin. Hal ini mempercepat waktu respons terhadap keluhan pelanggan dan meningkatkan efisiensi koordinasi, yang menjadi salah satu masalah utama pada sistem manual sebelumnya.

Meskipun sistem berfungsi dengan baik, terdapat beberapa keterbatasan. Sistem bergantung pada koneksi internet stabil dan akurasi GPS perangkat yang dapat bervariasi tergantung kondisi lingkungan. Sistem belum menyimpan histori perjalanan dengan granularitas tinggi untuk analisis rute optimal.

Dibandingkan dengan penelitian terdahulu, sistem ini memiliki beberapa keunggulan. Berbeda dengan penelitian Nosiyanto et al. (2024) yang menggunakan Leaflet.js untuk sistem presensi statis, sistem ini mengimplementasikan *tracking* dinamis dengan *update* lokasi berkala yang lebih kompleks. Sistem juga mengintegrasikan notifikasi otomatis WhatsApp yang tidak ditemukan pada penelitian Wahid et al. (2022) tentang *tracking* barang, sehingga memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik dan respons operasional yang lebih cepat.

Untuk pengembangan lebih lanjut, beberapa rekomendasi dapat dipertimbangkan. Pertama, implementasi fitur histori perjalanan dengan penyimpanan data GPS yang lebih detail akan memungkinkan analisis rute optimal dan evaluasi efisiensi pergerakan teknisi. Kedua, penambahan fitur offline mode yang dapat menyimpan data lokasi secara lokal saat koneksi internet terputus, kemudian melakukan sinkronisasi otomatis saat koneksi kembali tersedia. Ketiga, pengembangan aplikasi *mobile native* untuk teknisi akan memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik, akses yang lebih cepat ke fitur GPS, dan notifikasi push yang lebih reliable. Keempat, integrasi dengan sistem *Customer Relationship Management* (CRM) dapat memberikan informasi lebih lengkap tentang riwayat pelanggan dan memungkinkan teknisi mengakses data historis pekerjaan sebelumnya.

Secara keseluruhan, implementasi sistem informasi *tracking* teknisi lapangan ini telah sesuai dengan ruang lingkup dan tujuan penelitian yang dirumuskan, serta terbukti dapat mendukung kebutuhan operasional PT Muria Global Network Kudus dalam memantau aktivitas teknisi secara lebih efisien, terstruktur, dan transparan. Sistem ini memberikan kontribusi praktis dalam meningkatkan efektivitas manajemen teknisi lapangan pada perusahaan penyedia layanan internet.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem informasi manajemen lapangan berbasis web dengan pendekatan Model-View-Controller (MVC) menggunakan framework Laravel dan library Leaflet.js pada PT Muria Global Network Kudus. Penerapan pola MVC menghasilkan sistem yang modular dengan pemisahan jelas antara model, view, dan controller, sehingga mudah dipelihara dan dikembangkan. Sistem mampu menampilkan posisi teknisi secara real-time dengan interval update 30 detik melalui peta interaktif berbasis Leaflet.js. Hasil pengujian Black Box Testing menunjukkan tingkat keberhasilan 100% dengan

seluruh fitur berfungsi sesuai spesifikasi. Implementasi sistem ini terbukti mengatasi permasalahan monitoring teknisi manual, meningkatkan efektivitas pengawasan, efisiensi operasional, transparansi, dan mempercepat pengambilan keputusan manajerial berdasarkan data real-time. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan mengimplementasikan fitur histori perjalanan teknisi untuk analisis rute optimal, menambahkan offline mode dengan sinkronisasi otomatis, serta mengembangkan aplikasi *mobile native* untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Penelitian selanjutnya dapat mengevaluasi dampak implementasi sistem terhadap kepuasan pelanggan dan efisiensi operasional secara kuantitatif melalui studi komparatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Samsoni, B. Rahmana, F. N. Hafidin, S. Al Farizi, and W. D. Yanti, "Implementasi sistem informasi manajemen dalam meningkatkan efisiensi operasional UMKM," *JRIIN J. Ris. Inform. dan Inov.*, vol. 2, no. 2, pp. 572–579, 2024.
- [2] T. R. Yulwanda and R. Firdaus, "the Importance of Integrating Management Information Systems Into Business Processes To Improve Organizational Efficiency and Effectiveness," *J. Inteltek Dan Cendekiawan Nusantara*, vol. 1, no. 3, pp. 4211–4222, 2024, [Online]. Available: <https://jicnusantara.com/index.php/jicn>
- [3] B. Purbaya, "SISTEM INFORMASI TRACKING UNTUK MENINGKATKAN PELAYANAN JASA PERBAIKAN HANDPHONE BERBASIS ANDROID WEBVIEW (Studi Kasus Di Toko Citra Ponsel)," *Indones. J. Informatics Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 33–44, 2021.
- [4] N. Kurniasih, "PENGARUH SISTEM PELACAKAN BERBASIS WEBSITE, KUALITAS LAYANAN LOGISTIK DAN PENANGANAN KOMPLAIN TERHADAP KEPUASAN PELANGGAN (Studi Pada JNE di Kabupaten Majalengka)," *J. Akunt. Dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, 2022.
- [5] M. Z. Abdillah, D. A. Nawangnugraeni, A. Hakim, and P. Yuniarto, "Geographic Information System (Gis) for Mapping Greenpark Using Leaflet Js," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 5, no. 2, pp. 259–266, 2021.
- [6] T. A. Wahid, J. Jumail, and E. B. Prasetya, "Sistem Informasi Tracking Barang Berbasis Web (Studi Kasus Catur Aman Sentosa)," *J. Esensi Infokom J. Esensi Sist. Inf. dan Sist. Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 16–21, 2022, doi: 10.55886/infokom.v6i1.451.
- [7] J. Ilham, E. Hasan Harun, A. Yunus Dako, and Y. Tamu, "Pengembangan Sistem Informasi Desa Bendungan sebagai Desa Digital," *J. Pengabd. Kpd. Masy. Nusantara*, vol. 5, no. 2, pp.

- 1518–1524, 2024, doi: 10.55338/jpkmn.v5i2.3019.
- [8] B. Nosiyanto, N. Faizah, and W. Nurcahyo, “Rancangan Aplikasi Presensi Karyawan CV. Pramana Mukti Jaya menggunakan Metode Extreme programming (XP) Berbasis Web dengan Integrasi Teknologi Leaflet.JS,” *J. Innov. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 12–22, 2024, doi: 10.56347/jics.v3i1.191.
- [9] R. yahya Praja putra and A. Rahman, “Rancang Bangun Web Desa Dengan Framework Laravel,” *J. Inov. Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 87–96, 2025, doi: 10.71200/inokom.v1i2.73.
- [10] D. Mirwansyah and D. Mahdiana, “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Berbasis Web : Tinjauan Literatur Sistematis (SLR),” *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 18, no. 1, 2023.
- [11] A. Putra, S. Auliana, B. Rakhim, S. Permana, and G. U. Pratama, “PENERAPAN FRAMEWORK LARAVEL 8 PADA APLIKASI PENGADUAN MASYARAKAT KECAMATAN CIRUAS SERANG – BANTEN,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 837–843, 2025.
- [12] A. Yuniar and D. Yusup, “RANCANG BANGUN SMART MAINTENANCE MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL (STUDI KASUS : PT INTI GANDA PERDANA KARAWANG),” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 4, pp. 7737–7743, 2024.
- [13] W. K. N. Fauzan, E. Supriyati, and T. Listyorini, “INOVASI DIGITAL : APLIKASI WEB UNTUK PENDATAAN DAN PELAPORAN HAFALAN KITAB,” *J. Digit.*, vol. 15, no. 2022, pp. 10–19, 2025.
- [14] S. Ramdany, “Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web,” *J. Ind. Eng. Syst.*, vol. 5, no. 1, 2024, doi: 10.31599/2e9afp31.
- [15] A. Fortuna Alfarisi, Y. Agita Rindri, and A. Josi, “Sistem Informasi Manajemen Inventaris Berbasis Web di SDIT Alam Biruni,” *J. Inov. Teknol. Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 34–42, 2023, doi: 10.33504/jitt.v1i1.56.
- [16] S. Suminten and I. D. Sintawati, “Perancangan Sistem Informasi Sdm Berbasis Objek Pada Pt.General Protection and Respond Solution Dengan Menggunakan Metode Rational Unified Process,” *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 17–25, 2020, doi: 10.30656/prosisko.v7i1.2079.