Penamas: Journal of Community Service, 6(3), 2026, 925-934
Available at: https://journal.nurscienceinstitute.id/index.php/penamas
EISSN: 2807-3150

Implementasi teknologi IoT untuk optimalisasi pengawasan dan efisiensi operasional armada kendaraan Dinas Pemerintah Kota Salatiga

Ardicha Triana Dewi, Lilis Anggraeni, Dwi Ardhianto, Rakha Hidayathul Ramadhan, Muslimah Susilayati
Fakultas Sains dan Tekologi, Universitas Islam Negeri Salatiga, Indonesia

*) Korespondensi (e-mail: dwiardhianto123@gmail.com)

Received: 28-June-26; Revised: 18-July-26; Accepted: 11-Sept-26

Abstract

The Salatiga City Department of Communication and Informatics (Diskominfo) manages a high-mobility official vehicle fleet, yet its operational oversight lacks real-time integration. To address this issue, an IoT-Based Fleet Monitoring System was developed utilizing an ESP32 microcontroller and a Neo-6M GPS module. The system integrates a Node.js backend with a React.js dashboard, featuring interactive Leaflet.js map visualization and geofencing capabilities. Implementation results indicate that the system successfully processes vehicle coordinate data asynchronously using BullMQ and Redis to prevent server overload. This system is expected to help Diskominfo Salatiga enhance the operational efficiency, transparency, and sustainable oversight of its vehicle fleet.

Keywords: IoT, ESP32, Vehicle Monitoring, Geofencing.

Abstrak

Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kota Salatiga mengelola armada kendaraan dinas dengan mobilitas tinggi, namun sistem pengawasannya belum terintegrasi secara *real-time*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan Sistem Monitoring Kendaraan Dinas Berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32 dan modul GPS Neo-6M. Sistem ini terintegrasi dengan *backend* Node.js serta dasbor *frontend* React.js yang dilengkapi visualisasi peta interaktif Leaflet.js dan fitur *geofencing*. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa sistem berhasil memproses data koordinat kendaraan secara asinkron menggunakan BullMQ dan Redis guna mencegah beban berlebih (*overload*) pada server. Implementasi sistem ini diharapkan dapat membantu Diskominfo Kota Salatiga meningkatkan efisiensi dan transparansi pengawasan operasional armada kendaraan secara berkelanjutan.

Kata kunci: Monitoring Kendaraan, Internet of Things, ESP32, Geofencing.

How to cite: Dewi, A. T., Anggraeni, L., Ardhianto, D., Ramadhan, R. H., & Susilayati, M. (2026). Implementasi teknologi IoT untuk optimalisasi pengawasan dan efisiensi operasional armada kendaraan Dinas Pemerintah Kota Salatiga. *Penamas: Journal of Community Service*, *6*(3), 925–934. https://doi.org/10.53088/penamas.v6i3.3464

Copyright © 2026 by Authors; this is an open-access article under the CC BY-SA License (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0).

1. Pendahuluan

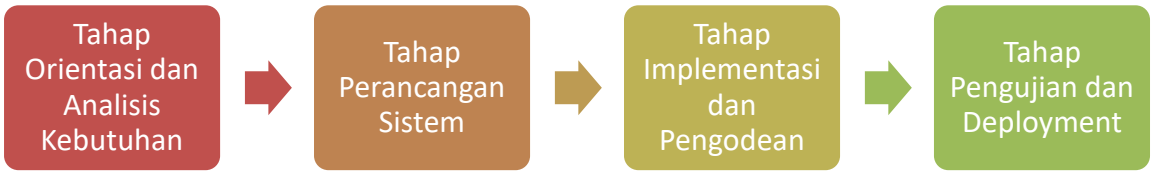
Dalam menghadapi pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era digital saat ini, ketersediaan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi tinggi sangat diperlukan, baik di sektor swasta maupun sektor pemerintahan (Nurmandi et al., 2023). Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) menekankan pentingnya pemanfaatan teknologi informasi dalam penyelenggaraan pemerintahan yang efisien, transparan, dan akuntabel. Pergeseran paradigma menuju tata kelola pemerintahan digital ini menuntut setiap instansi untuk mampu mengintegrasikan infrastruktur teknologi guna mengoptimalkan kinerja pelayanan maupun pengawasan internal demi mewujudkan tata kelola pemerintahan yang baik (*good governance*) (Maulana et al., 2024). Pemosisian SPBE yang kuat menjadi landasan utama bagi transformasi digital di tingkat daerah (Indrijantoro & Irwansyah, 2024; Janureksa et al., 2022).

Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kota Salatiga memiliki peran sektoral yang sangat strategis dalam menyukseskan visi makro daerah, yaitu mewujudkan "Salatiga HATI BERIMAN yang SMART" (Sehat, Tertib, Indah, Aman, Sejahtera, dan Bermartabat). Melalui Bidang Aplikasi dan Tata Kelola Informatika (APTIKA), Diskominfo bertanggung jawab penuh atas pengelolaan infrastruktur digital, pengembangan aplikasi layanan publik, serta pengawasan aset-aset teknologi informasi di lingkungan pemerintah kota. Dalam era transformasi menuju Smart City, penerapan teknologi pintar seperti Internet of Things (IoT) bukan lagi sekadar inovasi opsional, melainkan kebutuhan krusial untuk mendukung pilar Smart Governance demi menciptakan pengelolaan internal pemerintahan yang jauh lebih responsif, efektif, serta transparan (Atzori et al., 2010; Sarofah, 2023). Pemanfaatan teknologi sensor nirkabel terbukti mempercepat efisiensi manajemen aset publik (Gunawan, 2024).

Namun, pada realisasinya di lapangan, Pemerintah Kota Salatiga saat ini memiliki aset berupa armada kendaraan dinas operasional yang cukup banyak dan mobilitasnya sangat tinggi, tetapi pemantauannya belum terintegrasi secara real-time. Proses pengawasan posisi dan evaluasi penggunaan kendaraan sebagian besar masih bergantung pada pencatatan manual atau pelaporan konvensional dari pengemudi. Hal ini menimbulkan celah kendala operasional yang cukup signifikan, di mana instansi mengalami kesulitan dalam memverifikasi apakah kendaraan dinas benar-benar digunakan untuk tugas operasional yang sah, memicu risiko penyalahgunaan aset di luar jam kerja, serta menghambat respons cepat apabila terjadi keadaan darurat pada armada di lapangan (Ainuzzahrah & Martani, 2023; Khoirudin, 2024). Selain itu, ketiadaan data riwayat rute yang valid menyulitkan pihak manajemen dalam melakukan evaluasi anggaran belanja Bahan Bakar Minyak (BBM) secara akurat dan tepat sasaran (Ibrahim & Lutfi, 2024). Berdasarkan permasalahan konkret pada mitra tersebut, program pengabdian KKN ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi IoT sebagai solusi pelacakan armada terintegrasi.

2. Metode Pengabdian

Metode pelaksanaan dalam program pengabdian masyarakat (KKN) ini dirancang secara sistematis dengan mengadopsi pendekatan siklus hidup pengembangan perangkat lunak (*software development life cycle*) yang dikombinasikan dengan metode pengabdian berbasis analisis kebutuhan mitra (Rahmi et al., 2023). Program ini dilaksanakan selama 4 (empat) bulan penuh, terhitung sejak tanggal 2 Februari hingga 29 Mei 2026 di Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kota Salatiga, khususnya pada Bidang Aplikasi dan Tata Kelola Informatika (APTIKA). Untuk memberikan gambaran alur kerja yang terstruktur dari awal hingga akhir kegiatan, tahapan pelaksanaan program dijabarkan secara visual melalui diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Pelaksanaan Pengabdian

1. Tahap Orientasi dan Analisis Kebutuhan (Bulan ke-1) Tahap awal dimulai pada bulan Februari 2026 dengan melakukan orientasi lingkungan kerja di kantor Diskominfo Kota Salatiga serta perkenalan bersama seluruh staf Bidang APTIKA. Pada fase ini, kelompok melakukan observasi langsung terhadap sistem tata kelola internal dan melakukan diskusi intensif dengan pembimbing lapangan untuk mengidentifikasi permasalahan krusial terkait pengawasan armada kendaraan dinas. Hasil dari identifikasi kebutuhan riil tersebut kemudian dikumpulkan dan dituangkan ke dalam sebuah dokumen formal yaitu *Software Requirements Specification* (SRS) versi 1.0 hingga 3.0, yang menjadi landasan utama fungsionalitas sistem yang akan dibangun.
2. Tahap Perancangan Sistem (Bulan ke-2) Memasuki bulan Maret 2026, fokus kegiatan beralih ke tahap perancangan teknis untuk menyusun arsitektur sistem secara holistik. Perancangan ini dibagi menjadi tiga lapisan utama (*3-tier architecture*), yaitu perancangan *hardware* pelacak (*tracker*), arsitektur komponen *backend* API, dan antarmuka *frontend* dashboard. Selain merancang hubungan antar komponen, pada tahap ini dilakukan pemetaan skema basis data (*database schema*) menggunakan MySQL 8 serta penyiapan komponen fisik perangkat keras yang dibutuhkan untuk integrasi awal IoT.
3. Tahap Implementasi dan Pengodean (Bulan ke-3) Tahap ketiga yang dilaksanakan pada bulan April 2026 merupakan fase pemrosesan inti di mana seluruh rancangan diwujudkan ke dalam kode program dan perakitan fisik. Implementasi dilakukan secara paralel berdasarkan keahlian tim: perakitan komponen mikrokontroler dengan sensor, penulisan logika *backend* API, serta pengodean antarmuka visual dashboard web. Integrasi *end-to-end* dilakukan untuk memastikan bahwa data

koordinat yang ditangkap oleh perangkat keras dapat terkirim dengan sukses ke server dan langsung divisualisasikan pada peta interaktif dashboard.

4. Tahap Pengujian dan Deployment (Bulan ke-4) Tahap akhir pada bulan Mei 2026 difokuskan pada pengujian fungsionalitas menyeluruh (*system integration testing*) untuk mendeteksi dan memperbaiki gangguan teknis (*bug debugging*). Pengujian mencakup akurasi pembacaan koordinat GPS, kecepatan pengiriman data via jaringan seluler, serta ketepatan pemicu notifikasi batas wilayah (*geofence*). Setelah sistem dipastikan stabil, dilakukan proses *deployment* ke server produksi instansi agar aplikasi dapat berjalan secara terus-menerus. Tahap ini ditutup dengan penyusunan laporan akhir dan serah terima luaran berupa produk teknologi utuh kepada pihak Diskominfo Kota Salatiga.

Untuk mendukung keberhasilan seluruh tahapan di atas, pengabdian ini mengimplementasikan ekosistem teknologi yang mengintegrasikan berbagai perangkat keras khusus dan susunan perangkat lunak modern. Spesifikasi lengkap dari komponen teknis yang digunakan dirinci dalam Tabel 1.

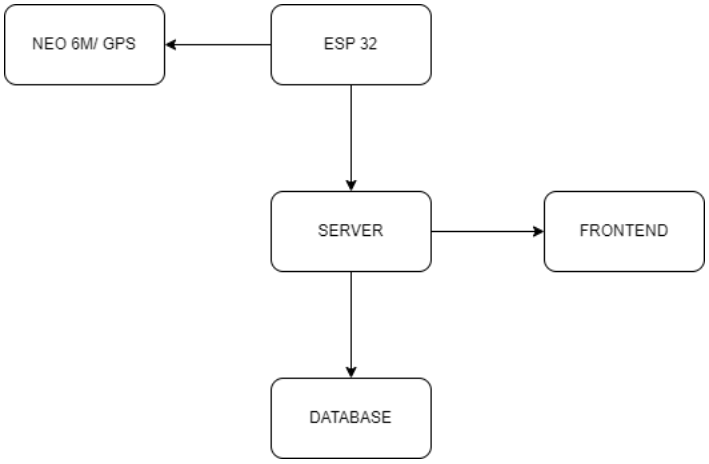
Tabel 1. Kategori Komponen dan Nama Perangkat/Teknologi

Kategori Komponen	Nama Perangkat / Teknologi	Fungsi Utama dalam Sistem
Perangkat Keras (*Hardware*)	Mikrokontroler ESP32	Otak pemroses utama pada unit pelacak di kendaraan dan pengirim sinyal
Perangkat Keras (*Hardware*)	Modul GPS Neo-6M	Menangkap sinyal satelit untuk menentukan koordinat lokasi
Perangkat Keras (*Hardware*)	Baterai Li-ion 18650	Suplai daya utama perangkat keras pelacak
Perangkat Keras (*Hardware*)	Buck Converter LM2596	Alat penurun tegangan arus searah
Perangkat Keras (*Hardware*)	Kapasitor Elco 2200uF 16V	Penyimpan daya sementara untuk stabilitas tegangan baterai
Perangkat Lini Belakang (*Backend*)	Node.js & Express.js	Kerangka kerja pembuat API utama di sisi server
Perangkat Lini Belakang (*Backend*)	Prisma ORM	Pengelola pemetaan objek data ke dalam basis data
Perangkat Lini Belakang (*Backend*)	BullMQ & Redis	Sistem antrean (*job queue*) untuk pemrosesan data asinkron
Perangkat Lini Belakang (*Backend*)	MQTT (Mosquitto)	Protokol komunikasi ringan untuk pengiriman data IoT
Perangkat Lini Depan (*Frontend*)	React.js & Vite	Kerangka kerja pembuat antarmuka dashboard web utama
Perangkat Lini Depan (*Frontend*)	Leaflet.js & OpenStreetMap	Pustaka visualisasi peta interaktif pelacak armada
Perangkat Lini Depan (*Frontend*)	Socket.io (WebSocket)	Jembatan komunikasi data secara real-time tanpa memuat ulang halaman
Sistem Basis Data	MySQL 8	Penyimpan data utama informasi armada dan log koordinat
Manajemen Server & Sistem	PM2	Pengelola proses aplikasi backend agar tetap aktif di server produksi
Manajemen Server & Sistem	Enkripsi SSL (HTTPS)	Pengaman jalur komunikasi data server dan pengguna

3. Hasil Pengabdian dan Pembahasan

Perancangan Arsitektur Sistem Berbasis IoT

Untuk menjamin keandalan sistem dalam menangani transmisi data dari perangkat keras ke dashboard web, dibangun arsitektur sistem terintegrasi yang terbagi menjadi tiga lapisan utama: *Hardware Layer*, *Backend Server Layer*, dan *Frontend Application Layer*. Aliran data dalam ekosistem ini dirancang untuk berjalan secara efisien demi menghindari penumpukan beban di sisi server. Ilustrasi visual mengenai bagaimana data telemetri mengalir secara holistik disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Arsitektur Aliran Data IoT Monitoring Kendaraan

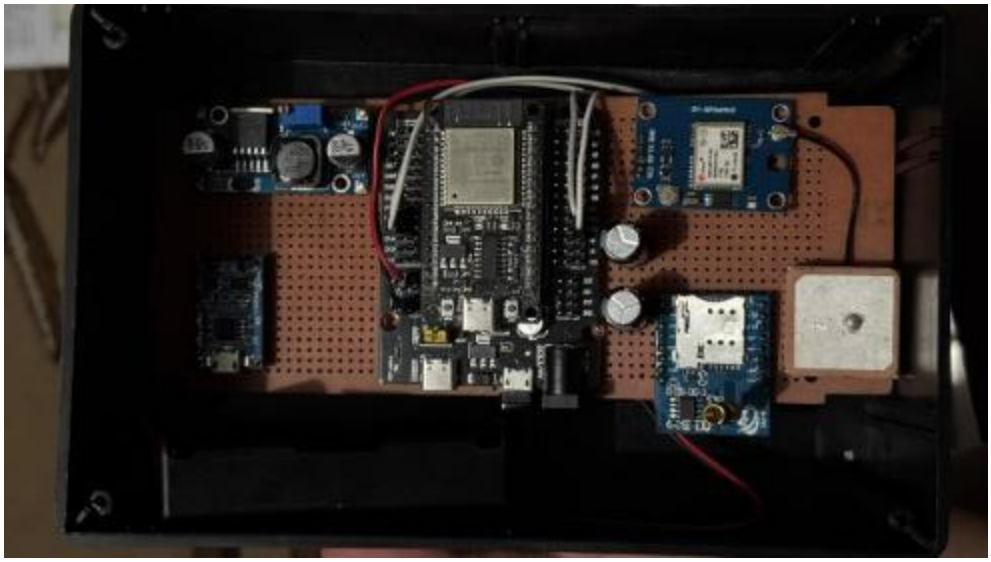
Berdasarkan Gambar 2, unit pelacak mengirimkan data telemetri secara berkala via protokol MQTT menuju broker Mosquitto (Nugraha et al., 2024). Server Express.js kemudian mengonsumsi data tersebut dan menyimpannya sementara dalam sistem antrean berbasis memori guna menjaga stabilitas basis data MySQL sebelum diteruskan ke pengguna.

Implementasi Perangkat Keras (Hardware Tracker)

Implementasi pada lapisan perangkat keras berfokus pada perakitan modul elektronik yang ringkas dan efisien untuk dipasang pada armada kendaraan dinas. Mikrokontroler ESP32 dikonfigurasi sebagai pengendali utama yang bertugas mengoordinasikan modul pembaca lokasi dan modul komunikasi seluler. Detail fisik dari unit pelacak yang telah berhasil dirakit ditunjukkan pada Gambar 3.

Secara teknisproses pelacakan dimulai ketika modul GPS Neo-6M menangkap sinyal dari satelit global untuk mengunci posisi koordinat garis lintang (*latitude*) dan garis bujur (*longitude*). Data koordinat mentah dalam format NMEA tersebut kemudian dibaca oleh ESP32 melalui komunikasi Hardware Serial. Selanjutnya, ESP32 memanfaatkan pustaka internal untuk mengekstrak nilai koordinat yang valid. Paket data telemetri tersebut kemudian dikirimkan menuju server memanfaatkan modul Wi-Fi internal yang terintegrasi pada chip ESP32. Melalui konektivitas Wi-Fi tersebut, data ditransmisikan secara langsung menuju broker MQTT menggunakan protokol komunikasi yang ringan. Pemilihan kombinasi komponen ini terbukti optimal karena memangkas penggunaan komponen tambahan, menghemat biaya pengadaan

perangkat, serta memiliki sensitivitas tangkapan sinyal GPS yang baik saat diuji di area terbuka (Adi et al., 2022).



Gambar 3. *Module Tracker* IoT

Optimalisasi Kinerja Server Backend Menggunakan Job Queue

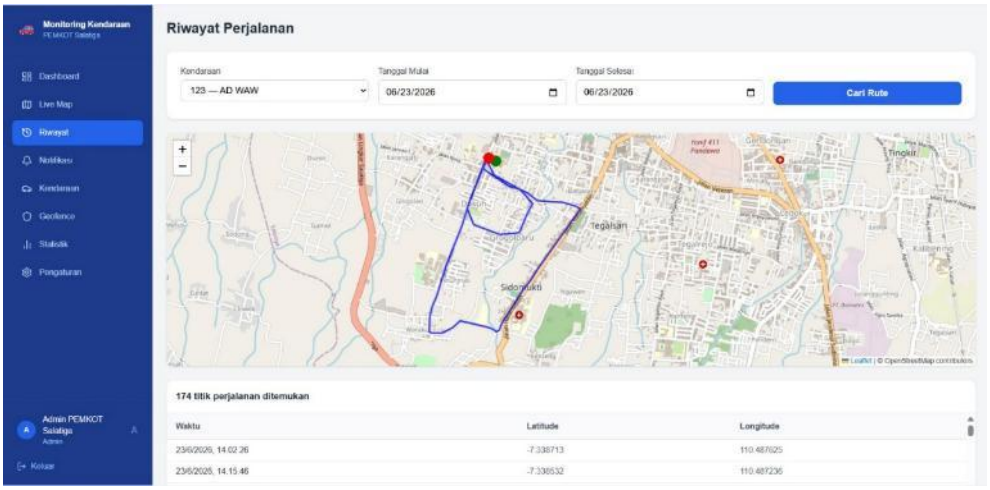
Tantangan teknis terbesar yang diidentifikasi pada awal perancangan adalah potensi terjadinya lonjakan volume data koordinat (*traffic spike*). Jika terdapat banyak armada kendaraan dinas yang aktif beroperasi secara bersamaan dan mengirimkan data pelacakan setiap beberapa detik, server akan menerima ribuan permintaan tulis (*write requests*) dalam waktu singkat yang berisiko mengakibatkan *overload* basis data dan penurunan performa aplikasi (Kurniawan et al., 2023).

Sebagai solusi untuk mengatasi kendala tersebut, diimplementasikan mekanisme antrian kerja (*job queue*) menggunakan BullMQ yang berjalan di atas *in-memory data store* Redis. Dengan arsitektur ini, setiap data koordinat yang masuk dari perangkat IoT tidak langsung dipaksa untuk ditulis ke database utama MySQL 8. Server backend bertindak sebagai *producer* yang langsung memasukkan data tersebut ke dalam antrian Redis di memori lokal, lalu segera mengirimkan respons balik ke perangkat keras tanpa menunggu proses penyimpanan selesai (Doshi et al., 2024).

Secara asinkron di latar belakang (*background worker*), BullMQ akan mengambil data dari antrian Redis secara bertahap untuk diproses dan disimpan ke database MySQL 8 menggunakan Prisma ORM. Penerapan metode asinkron ini terbukti berhasil memotong waktu tunggu pemrosesan pada *request handler* utama, sehingga server tetap responsif dan terhindar dari risiko kemacetan data meskipun volume data koordinat dari sensor IoT berada pada tingkat tertinggi (Ramadhan & Saraswati, 2023).

Visualisasi Antarmuka Dashboard Web dan Geofencing

Sisi aplikasi pengguna diimplementasikan menggunakan React.js sebagai *Single Page Application* (SPA) untuk menghasilkan antarmuka yang dinamis dan interaktif. Peta digital pada dashboard dibangun menggunakan pustaka Leaflet.js yang diintegrasikan dengan pemetaan dari OpenStreetMap, Dokumentasi tampilan dari antarmuka sistem monitoring berbasis web ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Interface Monitoring System*

Melalui antarmuka yang ditunjukkan pada Gambar 4, operator dapat memantau pergerakan seluruh armada secara langsung. Pembaruan posisi kendaraan pada peta terjadi secara otomatis tanpa memerlukan penyegaran halaman (*reload*) berkat implementasi teknologi WebSocket yang menjaga koneksi persisten antara server dan peramban web pengguna (Friendly et al., 2023). Dashboard ini dilengkapi dengan fitur riwayat perjalanan untuk memetakan kembali rute yang telah dilalui armada pada periode waktu tertentu (Andutan & Ucat, 2022).

Selain visualisasi, diimplementasikan pula fitur keamanan spasial berupa Geofencing. Sistem secara matematis mendefinisikan batas-batas geografis wilayah operasional resmi Kota Salatiga. Ketika server menerima data koordinat baru dan mendeteksi bahwa posisi armada telah keluar dari batas poligon wilayah Kota Salatiga yang ditentukan, logika backend akan secara instan memicu status peringatan (Renaldi, 2023). Peringatan tersebut kemudian dikirimkan secara real-time ke dashboard berupa notifikasi visual otomatis untuk memberi tahu operator mengenai adanya indikasi pelanggaran batas wilayah operasional.

Serah Terima Luaran dan Respons Mitra

Setelah seluruh fungsionalitas sistem divalidasi melalui serangkaian pengujian intensif pada server lokal dan pengujian lapangan, tahapan akhir diwujudkan melalui proses implementasi nyata pada server produksi milik instansi. Proses pembungkusan aplikasi di sisi server menggunakan *process manager* PM2 dilakukan untuk memastikan aplikasi backend tetap berjalan secara otomatis di latar belakang dan memiliki kemampuan pulih mandiri (*auto-restart*) jika terjadi kendala tak terduga.

Seluruh sistem pelacak beserta platform dashboard web secara resmi diserahkan kepada Bidang APTIKA Diskominfo Kota Salatiga selaku mitra pengabdian. Proses serah terima didampingi langsung oleh Bapak Teguh Prasetyo, S.Kom., M.Si. selaku penanggung jawab lokasi instansi. Pihak mitra memberikan respons yang sangat positif terhadap luaran teknologi ini. Berdasarkan hasil evaluasi bersama staf operasional, sistem ini dinilai berhasil menjawab kebutuhan mendesak instansi dalam hal transparansi tata kelola aset daerah. Kehadiran platform ini mempermudah pengawasan armada secara terpusat, memberikan akurasi data mobilitas yang dapat

dipertanggungjawabkan, serta memangkas birokrasi pelaporan penggunaan kendaraan dinas yang sebelumnya bersifat manual dan administratif.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pelaksanaan program pengabdian masyarakat (KKN) yang telah dilaksanakan selama empat bulan di Dinas Komunikasi dan Informatika (Diskominfo) Kota Salatiga, dapat disimpulkan bahwa kelompok telah berhasil merancang, membangun, dan mengimplementasikan Sistem Monitoring Kendaraan Dinas Berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini sukses mengintegrasikan perangkat keras pelacak berbasis mikrokontroler ESP32 dan modul GPS Neo-6M dengan platform dashboard web interaktif (React.js dan Leaflet.js) secara real-time. Penerapan arsitektur manajemen data asinkron menggunakan BullMQ dan Redis terbukti sangat efektif dalam menjaga stabilitas kinerja server backend Node.js, sehingga mampu mengeliminasi risiko overload pada basis data utama MySQL 8 saat menerima lonjakan data koordinat dari sensor IoT.

Sebagai langkah keberlanjutan dan penyempurnaan sistem di masa mendatang, terdapat beberapa saran strategis yang dapat direkomendasikan:

1. Bagi Diskominfo Kota Salatiga: Diharapkan dapat memanfaatkan, merawat, dan mengembangkan lebih lanjut sistem monitoring ini, termasuk melakukan ekspansi atau perluasan jumlah armada kendaraan dinas yang dipasang perangkat pelacak. Selain itu, diperlukan pendampingan teknis lanjutan bagi staf operator agar pemanfaatan sistem dapat berjalan optimal dan berkelanjutan.
2. Pengembangan Teknis Perangkat: Mengingat transmisi data saat ini mengandalkan modul Wi-Fi internal ESP32 yang memiliki keterbatasan jarak jangkau sinyal (tergantung pada ketersediaan jalur titik akses/access point), pengembangan berikutnya disarankan untuk menerapkan sistem hybrid gateway atau menambahkan opsi penyimpanan data lokal sementara (offline data logging menggunakan micro-SD card) pada perangkat keras. Dengan demikian, data koordinat yang direkam saat kendaraan berada di luar jangkauan Wi-Fi tidak akan hilang dan dapat langsung disinkronisasikan kembali saat perangkat kembali mendapatkan sinyal.
3. Peningkatan Keamanan Data: Perlu adanya implementasi protokol enkripsi yang lebih ketat seperti TLS/SSL pada jalur komunikasi data MQTT demi mengamankan data koordinat posisi operasional armada pemerintah dari risiko penyadapan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

Referensi

Adi, P. D. P., Harmadji, D. E., Wahyu, Y., Sulaeman, Y., Mukti, F. S., Mappadang, A., Prapto, S., Sunarto, D. A., Prastiyono, Y., & Endarto, O. (2022). Evaluation of Global Positioning System Internet of Things-LoRa based. *2022 International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System (ICE3IS)*, 180–185. https://doi.org/10.1109/ICE3IS56585.2022.10010203

Ainuzzahrah, N., & Martani, D. (2023). Boosting government assets as a revenue

center: Risk and treatment. *Accounting and Finance Studies, 3*(4), 294–313. https://doi.org/10.47153/afs34.8332023

Andutan, T. A. P., & Ucat, R. C. (2022). Design and development for a vehicle tracking system. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 13*(3), 209–216. https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0130323

Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks, 54*(15), 2787–2805. https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010

Doshi, R., Inamdar, S., Karmarkar, T., & Wakode, M. (2024). Distributed MQTT broker: A load-balanced Redis-based architecture. *2024 International Conference on Emerging Smart Computing and Informatics (ESCI)*, 1–6. https://doi.org/10.1109/ESCI59607.2024.10497427

Friendly, F., Sembiring, A. P., Faza, S., Lukcyhasnita, A., & Destiadi, R. (2023). Design and implementation of IOT connection with Websocket using PHP. *International Journal of Research in Vocational Studies, 2*(4), 94–98. https://doi.org/10.53893/ijrvocas.v2i4.173

Gunawan, H. E. (2024). Analisis penerapan sistem teknologi informasi terhadap kinerja pelaporan aset pada pemerintahan daerah. *Movere Journal, 6*(1), 15–26. https://doi.org/10.53654/mv.v6i1.417

Ibrahim, H., & Lutfi, A. (2024). Analysis of standard expenditure in the preparation of the 2023 local government budget at Regional Financial Management Agency of Jakarta. *Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi Publik, 14*(2), 413–424. https://doi.org/10.26858/jiap.v14i2.65744

Indrijantoro, W., & Irwansyah, I. (2024). Strategy for improving the Government System Index Bekasi City electronics based. *Asian Journal of Community Services, 3*(1), 45–56. https://doi.org/10.55927/ajcs.v3i1.7804

Janureksa, N. S., Candiasa, I. M., Setemen, K., Divayana, D. G. H., & Gunawan, I. (2022). The evaluation of e-government implementation DPMPTSP Denpasar using the level model of SPBE maturity. *Proceedings of the 2nd International Conference on Technology and Educational Science (ICTES 2021)*. https://doi.org/10.4108/eai.27-11-2021.2315526

Khoirudin, R. (2024). Management analysis of Sleman Regency local government operational asset management. *Ekombis Review: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis, 12*(1), 315–324. https://doi.org/10.37676/ekombis.v12i1.3733

Kurniawan, D., Ashar, M., & Rosyid, H. A. (2023). Hybrid NarrowBand-Internet of Things protocol for real time data optimization. *International Journal of Electrical and Computer Engineering, 13*(3), 2827–2836. https://doi.org/10.11591/ijece.v13i3.pp2827-2836

Maulana, R. Y., Marjamat, U., Subekti, D., Rakhman, M. A., & Beriansyah, A. (2024). Smart governance challenges in Indonesian local government. *Proceedings of the 7th International Scientific Conference on Social Responsibility, Professional Ethics, and Management*, 45–54. https://doi.org/10.18690/um.fov.4.2024.3

Nugraha, I. R., Putra, W. H. N., & Setiawan, E. (2024). A comparative study of HTTP and MQTT for IoT applications in hydroponics. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi), 8*(1), 45–52. https://doi.org/10.29207/resti.v8i1.5561

Nurmandi, A., Misran, M., & Subekti, D. (2023). Analysis of human resources in Sorong

City Regional Equipment Organization in supporting electronic-based public services. Dalam *Communications in Computer and Information Science* (hlm. 262–269). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36001-5_34

Ramadhan, I. N., & Saraswati, G.(2023) Penerapan Database Redis Sebagai Optimalisasi Pemrosesan Kueri Data Pengguna Aplikasi SIRESMA Berbasis Laravel: Implementation of the Redis Database as Optimization of User Data Query Processing for the Laravel-Based SIRESMA Application. *Technomedia Journal*, *8*(3 Februari), 394-406. https://doi.org/10.33050/tmj.v8i3.2152

Rahmi, E., Yumami, E., & Hidayasari, N. (2023). Analisis metode pengembangan sistem informasi berbasis website: Systematic literature review. *Remik: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer,* *7*(1), 821–834. https://doi.org/10.33395/remik.v7i1.12177

Renaldi, F. (2023). Disaster management mitigation using geofencing concepts in West Bandung Regency, Indonesia. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. https://doi.org/10.46254/ap03.20220203

Sarofah, R. (2023). Smart governance policy: An overview of the local government performance. *Jurnal Wahana Bhakti Praja,* *13*(1), 42–53. https://doi.org/10.33701/jiwbp.v13i1.3168