

Analisis Kinerja Server dan Basis Data PostgreSQL pada Aplikasi Pelacakan Kendaraan Berbasis GPS

1st Tito Alfarabi Biwarno

Fakultas Teknik Elektro

Telkom University

Bandung, Indonesia

titoalfarabi@student.telkomuniversity.a
c.id

2nd Agus Virgono

Fakultas Teknik Elektro

Telkom University

Bandung, Indonesia

avirgono@telkomuniversity.ac.id

3rd Randy Erfa Saputra

Fakultas Teknik Elektro

Telkom University

Bandung, Indonesia

resaputra@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Penelitian ini mengimplementasikan sistem pelacakan kendaraan berbasis GPS yang memerlukan dukungan server dan basis data PostgreSQL untuk memproses serta menyajikan data lokasi secara *real-time*. Tujuan penelitian adalah menganalisis kinerja server dan basis data dalam menerima data GPS, menyimpan ke PostgreSQL, serta menampilkan lokasi melalui aplikasi. Metode meliputi pengambilan data posisi menggunakan GPS, pengelolaan basis data dengan Navicat Premium, serta pengujian performa menggunakan Grafana K6 untuk melakukan stress test. Pengujian dilakukan dengan simulasi 50 pengguna simultan pada tiga interval pembaruan data: 0,5 detik, 0,75 detik, dan 1 detik, serta mencatat metrik seperti waktu respons, jumlah iterasi berhasil, dan iterasi gagal. Hasil menunjukkan bahwa frekuensi pembaruan berpengaruh signifikan terhadap beban server dan akurasi data. Interval lebih cepat meningkatkan ketepatan *real-time* tetapi membebani server, sedangkan interval lebih panjang menurunkan beban dengan sedikit pengurangan ketepatan. Kesimpulannya, perlu ditentukan interval optimal yang menyeimbangkan kebutuhan akurasi lokasi dan kestabilan server untuk mendukung operasi pelacakan kendaraan secara berkelanjutan dan sumber daya tersedia.

Kata kunci— basis data, GPS, pelacakan kendaraan, PostgreSQL

I. PENDAHULUAN

Dalam pengembangan sistem pelacakan kendaraan berbasis GPS kini tidak hanya difokuskan pada akurasi visual ketepatan lokasi kendaraan, tetapi juga focus pada penyimpanan data *real-time*. GPS yang terhubung dengan Google Maps mampu menampilkan posisi kendaraan secara visual[1]. Kebutuhan akan analisis performa backend, terutama kinerja server dan database PostgreSQL masih kurang dibahas. Tantangan utama terletak pada penentuan interval pembaruan yang tepat, karena interval yang terlalu cepat dapat membebani sistem, sedangkan interval yang terlalu lambat mengurangi kualitas informasi *real-time*. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja server dan PostgreSQL pada aplikasi pelacakan kendaraan berbasis GPS untuk menentukan interval pembaruan optimal yang mampu menyeimbangkan beban sistem dan akurasi data lokasi.

II. KAJIAN TEORI

A. GPS (Global Positioning System)

Global Positioning System (GPS) merupakan sistem yang berfungsi menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyelarasan oleh satelit[2]. GPS menghasilkan titik koordinat latitude dan longitude. Parameter yang digunakan adalah perhitungan akurasi koordinat dengan posisi objek, akurasi, jarak, dari titik A ke titik B[3]. Dalam pengembangan perangkat lunak untuk menampilkan posisi kendaraan, tantangan utama yang dihadapi adalah akurasi pelacakan lokasi. Akurasi GPS dapat menurun akibat gangguan sinyal di area tertentu, kondisi cuaca buruk, serta kualitas perangkat GPS yang digunakan, sehingga memengaruhi ketepatan tampilan posisi kendaraan secara *real-time*.

B. PostgreSQL

PostgreSQL merupakan sistem manajemen basis data relasional *open-source* yang dikenal memiliki kestabilan tinggi, kepatuhan terhadap standar SQL, dan terdapat tipe data kompleks dan pemrosesan data spasial. Dibandingkan dengan basis data lain, PostgreSQL menawarkan keunggulan pada pengelolaan query yang kompleks dan dukungan ekstensi seperti PostGIS, yang sangat bermanfaat untuk mengelola data geografis dan koordinat GPS[4].

C. Stress Test

Stress testing adalah teknik evaluasi performa yang bertujuan mengukur daya tahan, ketersediaan, dan keandalan suatu aplikasi dalam kondisi ekstrem. Seperti saat server diberikan beban berat, tingkat konkurensi tinggi, atau keterbatasan sumber daya komputasi[5]. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan tekanan pada sistem untuk mengamati respons serta kemampuan pemulihannya ketika menghadapi situasi tersebut. Tujuan utamanya adalah memastikan aplikasi mampu merespons beban tinggi secara optimal tanpa menimbulkan kerusakan permanen, sehingga sistem tetap stabil dan dapat berfungsi sebagaimana mestinya[6].

D. Grafana K6

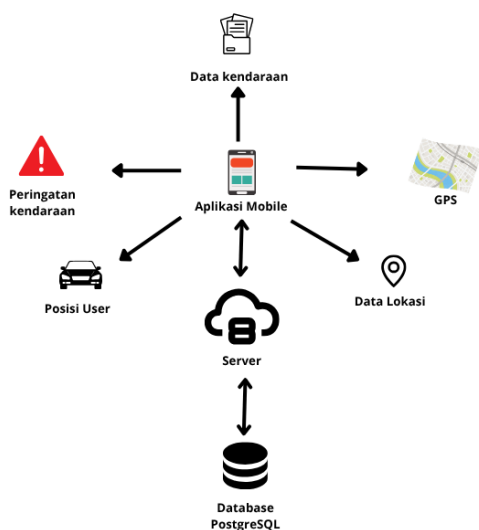
Pengujian pada aplikasi ini menggunakan K6. Grafana K6 merupakan alat uji beban gratis yang memiliki *open-source* yang efisien, hemat sumber daya, serta mampu menjalankan berbagai jenis pengujian seperti *spike*, *stress*, dan *soak test* di lingkungan pra-produksi maupun QA untuk mensimulasikan *traffic* dan mengukur metrik performa seperti total *request*, *throughput*, dan *latency*[7].

E. Navicat Premium

Navicat Premium adalah aplikasi manajemen basis data komersial yang mendukung berbagai DBMS seperti PostgreSQL, MySQL, Oracle, SQLite dalam satu antarmuka. Pada penelitian pelacakan kendaraan berbasis GPS fungsi Navicat Premium adalah untuk visualisasi data dan monitoring basis data, karena memungkinkan pengguna untuk melihat, menganalisis, dan memverifikasi data posisi kendaraan secara langsung dari PostgreSQL, sehingga mempercepat proses debugging dan optimasi sistem.

III. METODE

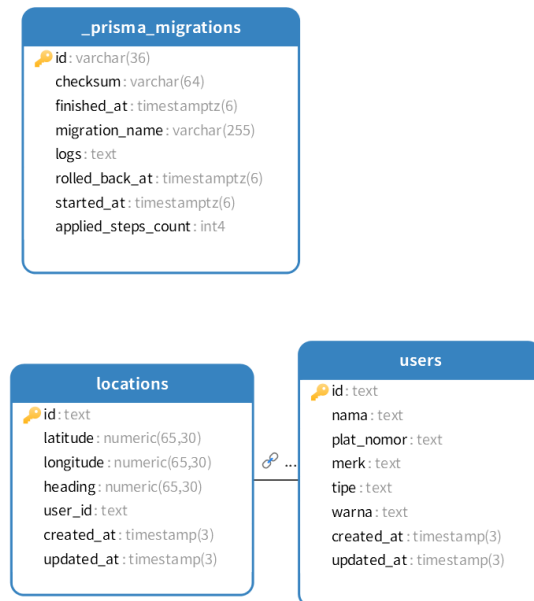
Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data posisi kendaraan secara real-time melalui GPS pada aplikasi Flutter, yang kemudian dikirim dan disimpan di PostgreSQL untuk pengelolaan data spasial. Visualisasi posisi dilakukan melalui Google Maps API di aplikasi dan diverifikasi menggunakan Navicat Premium. Pengujian performa sistem dilakukan dengan K6 dan Grafana untuk menilai stabilitas serta kecepatan respons server pada berbagai interval pembaruan data.



GAMBAR 1
Blok Diagram Aplikasi

Gambar 1 menjelaskan mengenai blok diagram aplikasi *mobile* yang memiliki beberapa fitur utama, seperti GPS, pengelolaan data kendaraan, data lokasi, posisi pengguna, dan peringatan kendaraan. Aplikasi mengirimkan informasi kendaraan dan koordinat latitude-longitude pengguna ke server, dengan pembaruan data lokasi setiap 1 detik. Server

kemudian menyimpan informasi tersebut ke dalam basis data PostgreSQL. Jika terdapat pengguna lain pada peta, basis data akan mengirimkan data kendaraan dan lokasinya kembali ke server, yang kemudian diteruskan ke aplikasi dalam format JSON. Aplikasi mobile juga dilengkapi fitur aman dalam berkendara yaitu apabila aplikasi mendeteksi adanya kendaraan lain mendekati posisi pengguna, aplikasi segera menampilkan peringatan kendaraan secara *real-time*.



GAMBAR 2
Skema Basis Data

Gambar 2 merupakan skema dari basis data. Basis data yang digunakan yaitu PostgreSQL. Skema ini bertujuan untuk aplikasi pelacakan kendaraan *real-time*. Tabel *'users'* menyimpan data kendaraan dan pemilik kendaraan tersebut. Tabel *'locations'* mencatat posisi kendaraan dalam format (latitude, longitude, heading). Waktu pencatatan terhubung ke kendaraan melalui *'user_id'*, sehingga pergerakan dan lokasi terakhir kendaraan dapat dipantau. Tabel *'_prisma_migrations'* untuk mencatat perubahan struktur *database*, memastikan pengelolaan tetap terkontrol.

id	nama	plat_nomor	merk	tipe	warna	created
id: text	nama: text	plat_nomor: text	merk: text	tipe: text	warna: text	created: timestamp(3)
cmef4p9ot0t0f0g1kkyar	Tito	B 3344 EOD	Honda	Jazz	Putih	2025-08-06
cmef05dt13djal7fgv5den	rara	B 1223 EOP	Honda	Fit	Putih	2025-08-06
cmef05bui007f7f7fgv5den	p	0	p	p	p	2025-08-06
cmef05bui007f7f7fgv5den	dfid	dfid	dfid	dfid	dfid	2025-08-06
cmef05bui007f7f7fgv5den	umar	d1104vdf	toyota	avanza	biru	2025-07-30
cmef05bui007f7f7fgv5den	Anita	BE 123	Toyota	Avanza	Silver	2025-07-30
cmef05bui007f7f7fgv5den	rara	B 2345 AAA	Honda	Jazz	Merah	2025-07-30
cmef05bui007f7f7fgv5den	anjana	12345	nag2k	jinab	merah	2025-07-29
cmef05bui007f7f7fgv5den	pppp	pppp	pppp	pppp	ppp	2025-07-29
cmef05bui007f7f7fgv5den	rara	D 1334 BEC	Honda	Jazz	Putih	2025-07-29
cmef05bui007f7f7fgv5den	rara	B 1222 EOP	Honda	Jazz	Hitam	2025-07-28
cmef05bui007f7f7fgv5den	firng	nrt	nrt	nrt	vvgg	2025-07-25
cmef05bui007f7f7fgv5den	wdea	sdcd	ddcd	dcad	dcs	2025-07-24
cmef05bui007f7f7fgv5den	lckjz	bbh	nbh	nbh	bbh	2025-07-24
cmef05bui007f7f7fgv5den	Jawa	F 1628 RK	Toyota	Supra	Pink	2025-07-17
cmef05bui007f7f7fgv5den	User 1-16	87142VU	StressTest	Automatic	Silver	2025-07-16
cmef05bui007f7f7fgv5den	User 5-15	82236VU	StressTest	Automatic	Silver	2025-07-16
cmef05bui007f7f7fgv5den	User 3-15	83739VU	StressTest	Automatic	Silver	2025-07-16
cmef05bui007f7f7fgv5den	User 4-15	84020VU	StressTest	Automatic	Silver	2025-07-16
cmef05bui007f7f7fgv5den	User 2-15	87988VU	StressTest	Automatic	Silver	2025-07-16

GAMBAR 3
Users Pada Database

Gambar 3 menunjukkan tabel *'users'* di Navicat menampilkan data kendaraan yang terdaftar di aplikasi, termasuk id, nama, plat nomor, merk, tipe, warna, dan waktu

REFERENSI

- [1] Y. D. Muchlisin and J. E. Istiyanto, "Implementasi Sistem Pelacakan Kendaraan Bermotor Menggunakan Gps Dan Gprs Dengan Integrasi Googlemap," *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, vol. 5, no. 2, pp. 76–84, 2011, doi: 10.22146/ijccs.2021.
- [2] A. Atthari, "Sistem Tracking Position Berdasarkan Titik Koordinat GPS Menggunakan Smartphone," *Jurnal Infomedia*, vol. 2, no. 1, pp. 25–29, 2017, doi: 10.30811/v2i1.464.
- [3] S. Tjandra and G. S. Chandra, "Pemanfaatan Flutter dan Electron Framework pada Aplikasi Inventori dan Pengaturan Pengiriman Barang," *Journal of Information System, Graphics, Hospitality and Technology*, vol. 2, no. 02, pp. 76–81, 2020, doi: 10.37823/insight.v2i02.109.
- [4] Y. P. Dias Wendri, A. Kusmiran, and M. Arman, "Implementasi Model Perhitungan Untuk Menentukan Performa Basis Data MySQL Dan PostgreSQL," *Jurnal Algoritme*, vol. 3, no. 1, pp. 141–150, 2022, doi: 10.35957/algoritme.v3i1.4219.
- [5] Y. Arta, R. Wandri, A. Hanafiah, B. K. Pranoto, and M. R. Fadhilah, "Analisa Perbandingan Web Server Untuk Kebutuhan Open Journal System (OJS) Menggunakan Secure Tunnel," *CogITO Smart Journal*, vol. 8, no. 2, pp. 537–548, 2022, doi: 10.31154/cogito.v8i2.407.537-548.
- [6] B. Sabella, R. R. Tina, F. Achmad, A. Lestari, and F. Fathurrahmani, "Pengujian Aplikasi SIHARAPAN Menggunakan Metode Stress Testing," *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan*, vol. 11, no. 1, pp. 7–14, 2024, doi: 10.25047/jtit.v11i1.359.
- [7] A. R. Khamdani, A. R. Muslikh, and A. S. Affandi, "Comparative Analysis of Performance and Efficiency of Load Balancing Algorithms on Ingress Controller," *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 6, no. 1, pp. 453–468, 2025, doi: 10.52436/1.jutif.2025.6.1.4040.