

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

1st Tito Alfarabi Biworno
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

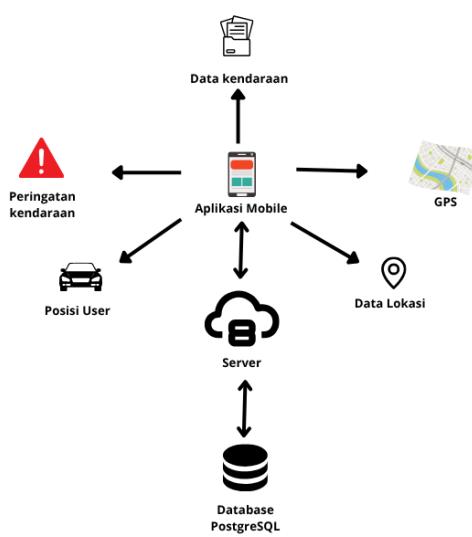
Pengujian pada aplikasi ini menggunakan K6. Grafana K6 merupakan alat uji beban gratis yang memiliki *open-source* yang efisien, hemat sumber daya, serta mampu menjalankan berbagai jenis pengujian seperti *spike*, *stress*, dan *soak test* di lingkungan pra-produksi maupun QA untuk mensimulasikan *traffic*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

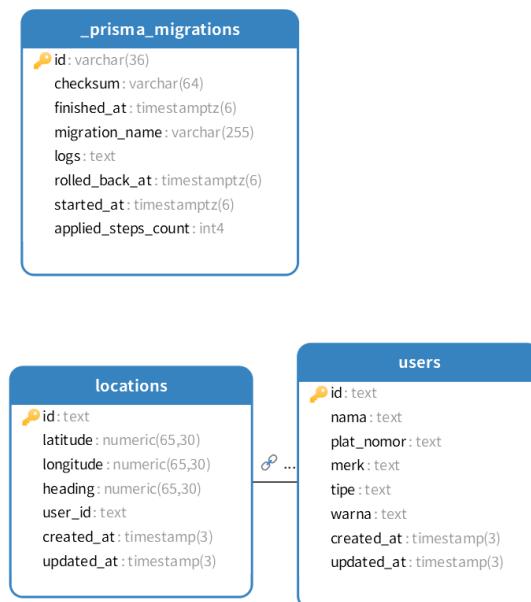
Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data posisi kendaraan secara real-time melalui GPS pada aplikasi Flutter, yang kemudian dikirim dan disimpan di PostgreSQL untuk pengelolaan data spasial. Visualisasi posisi dilakukan melalui Google Maps API di aplikasi dan diverifikasi menggunakan Navicat Premium. 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.

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

pendaftaran, sehingga admin dapat memantau dan memverifikasi data pengguna secara langsung.

GAMBAR 4 *Locations* Pada Database

Gambar 4 menunjukkan label ‘locations’ di Navicat menampilkan data posisi kendaraan berupa koordinat latitude dan longitude yang dihasilkan oleh GPS dari Android pengguna yang kemudian tersimpan di basis data (PostgreSQL) sehingga lokasi pengguna dapat dipantau dan diverifikasi secara *real-time* melalui aplikasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh interval pembaruan data terhadap kinerja server dan akurasi informasi lokasi pada aplikasi pelacakan kendaraan berbasis GPS. Proses ini mencakup pemantauan data pengguna dan lokasi melalui Navicat, serta uji beban menggunakan Grafana K6 dengan simulasi 50 pengguna simultan guna menilai stabilitas dan kapasitas sistem dalam kondisi penggunaan intensif.

A. Stress test dengan 50 pengguna simultan di Grafana K6 menunjukkan performa server tetap stabil.

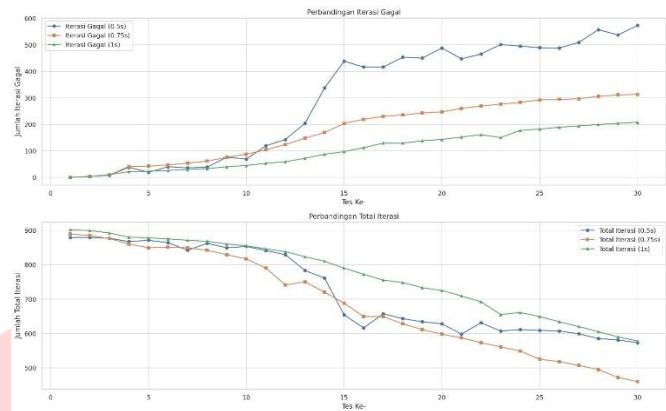
Pengujian stress test menggunakan Grafana K6 dilakukan untuk menilai kinerja aplikasi saat menghadapi beban tinggi dengan tiga interval pengiriman data, yaitu 0,5 detik, 0,75 detik, dan 1 detik. Simulasi melibatkan 50 virtual user yang mengakses dua endpoint utama, yaitu registrasi dan pembaruan lokasi, sebanyak 30 iterasi. Pada setiap iterasi dicatat parameter penting seperti waktu respons, durasi maksimum, serta jumlah iterasi yang berhasil dan gagal. Perbandingan hasil dari ketiga interval ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana frekuensi pembaruan data memengaruhi kestabilan dan performa sistem secara keseluruhan.

TABEL 1
Perbandingan Tiga Interval

Perbandingan Tiga Interval				
Interval Update	Total Iterasi	Iterasi Berhasil	Iterasi Gagal	Keterangan
0,5 detik	573	0	573	Server kewalahan total, seluruh tugas gagal diselesaikan pada iterasi ke-30.
0,75 detik	460	147	313	Penurunan tetap terjadi, tapi server masih bisa memproses sebagian tugas.
1 detik	578	370	208	Performa paling stabil, iterasi tetap tinggi hingga akhir.

Tabel 1 menunjukkan perbandingan tiga interval pembaruan data. Pada interval 0,5 detik menghasilkan kegagalan total karena server tidak mampu menyelesaikan tugas setelah iterasi ke-30, menandakan beban terlalu tinggi untuk diproses. Pada interval 0,75 detik menunjukkan adanya penurunan jumlah iterasi berhasil akibat waktu pemrosesan yang lebih lama, namun server masih dapat menyelesaikan sebagian besar permintaan. Sementara itu, interval 1 detik memberikan performa paling stabil dengan jumlah iterasi

berhasil tertinggi dan tanpa kegagalan signifikan hingga akhir pengujian. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama interval pembaruan, beban server berkurang dan stabilitas sistem meningkat, meskipun akurasi *real-time* sedikit berkurang.



GAMBAR 5

Gambar 5 merupakan grafik yang menunjukkan perbandingan. Terdapat tiga warna yang merepresentasikan interval pembaruan data berbeda. Garis berwarna biru menggambarkan hasil pada interval 0,5 detik, di mana jumlah iterasi gagal meningkat tajam dan total iterasi menurun paling cepat, menandakan beban server sangat berat. Garis berwarna oranye mewakili interval 0,75 detik yang menunjukkan performa lebih stabil dibanding garis berwarna biru, namun masih terjadi peningkatan kegagalan dan penurunan iterasi secara bertahap. Garis berwarna hijau merepresentasikan interval 1 detik yang memiliki jumlah iterasi gagal paling rendah dan penurunan total iterasi paling lambat, menunjukkan performa server yang paling stabil di antara ketiga interval. Aplikasi menggunakan pembaruan lokasi setiap 1 detik karena hasil pengujian stress test menunjukkan pembaruan yang optimal dan stabil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil mengimplementasikan dan menganalisis kinerja server serta basis data PostgreSQL pada aplikasi pelacakan kendaraan berbasis GPS yang menampilkan data lokasi secara *real-time*. Lokasi dan data kendaraan pengguna dikelola melalui Navicat Premium sebagai visualisasi. Pengujian stress test dengan Grafana K6 menggunakan interval pembaruan 0,5 detik, 0,75 detik, dan 1 detik pada 50 pengguna simultan menunjukkan bahwa interval yang lebih cepat meningkatkan beban server dan risiko kegagalan, sedangkan interval lebih panjang memberikan stabilitas lebih baik dengan sedikit penurunan akurasi *real-time*. Interval yang digunakan Adalah 1 detik pembaruan lokasi setiap kendaraan melaju. Interval optimal perlu dipilih dengan mempertimbangkan keseimbangan antara akurasi lokasi dan kemampuan server memproses beban secara berkelanjutan.

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. Athhari, "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.