

BAB V

PENUTUP

Pada bab ini disajikan kesimpulan penelitian sebagai jawaban atas rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya, khususnya mengenai perancangan aplikasi mobile berbasis Android untuk mendukung proses pengiriman dan pembaruan lokasi driver secara berkala. Sistem yang dikembangkan memanfaatkan rumus *Haversine* sebagai mekanisme validasi lokasi pada titik *pickup* dan *drop-off*, serta menggunakan *WebSocket* untuk mendukung monitoring pengiriman secara *real-time*. Kesimpulan ini dirumuskan berdasarkan hasil analisis, perancangan, dan pengujian sistem. Selain itu, bab ini juga memuat saran sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan sistem di masa mendatang.

5.1 Kesimpulan

1. Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem pelacakan pengiriman *real-time* yang terintegrasi untuk mendukung operasional PT Mitra Matras Mandiri. Aplikasi mobile driver berbasis Android dikembangkan menggunakan React Native dengan fitur pembaruan lokasi berkala dan deteksi *fake GPS*. Sistem backend dibangun menggunakan Laravel dan PostgreSQL, serta didukung komunikasi *WebSocket* melalui Laravel Reverb sehingga admin dapat memantau pergerakan driver secara *real-time* melalui web monitoring berbasis React. Selain itu, sistem juga menyediakan web tracking bagi pelanggan agar proses pengiriman dapat dipantau secara transparan.
2. Implementasi *WebSocket* digunakan untuk mendukung monitoring lokasi driver secara *real-time* oleh admin dan pelanggan. Data lokasi dikirim ketika driver berpindah lebih dari 20 meter dan diteruskan melalui mekanisme *event* dan *channel* pada Laravel Reverb. Pengujian terhadap 30 sampel data menunjukkan rata-rata *delay* sebesar 44,03 ms dengan seluruh data berada di bawah 100 ms, sehingga sistem termasuk dalam kategori sangat baik untuk kebutuhan pelacakan *real-time*. Performa ini dicapai pada kondisi jaringan WiFi yang stabil, meskipun tetap berpotensi dipengaruhi oleh kualitas jaringan.
3. Formula *Haversine* diintegrasikan sebagai metode utama untuk memvalidasi posisi driver terhadap titik *pickup* dan *drop-off*. Perhitungan jarak dilakukan

dengan membandingkan koordinat aktual driver dan lokasi tujuan terhadap radius toleransi yang telah ditentukan. Pengujian pada tiga skenario (di dalam radius, di luar radius, dan tepat pada batas radius) menunjukkan bahwa metode ini mampu memberikan hasil validasi yang akurat dan konsisten, sehingga mendukung proses pemeriksaan lokasi pengiriman secara andal.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengembangan sistem yang telah dilakukan, penulis memberikan beberapa saran yang dapat digunakan sebagai bahan pengembangan penelitian selanjutnya :

1. Menerapkan metode validasi lokasi berbasis polygon geofencing sehingga batas area validasi dapat menyesuaikan bentuk serta luas bangunan pada lokasi tujuan.
2. Mengembangkan sistem dalam bentuk aplikasi cross-platform yang juga mendukung perangkat iOS.
3. Menerapkan optimasi rute pengiriman menggunakan algoritma A^* atau *Dijkstra* untuk membantu driver memilih jalur tercepat dan paling efisien menuju lokasi tujuan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu dan biaya operasional.