

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perancangan, pengembangan, dan pengujian sistem yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Perancangan dan pembangunan sistem penjemputan sampah telah berhasil dilakukan menggunakan metode pengembangan *Rapid Application Development* (RAD) dengan pemodelan berorientasi objek (UML). Sistem ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi *mobile* yang dibangun menggunakan *framework* React Native untuk *frontend* dan *Laravel* untuk *backend*, yang mampu melayani dua jenis pengguna, yaitu Nasabah dan Petugas.
2. Metode *Vincenty* berhasil diterapkan ke dalam sistem penjemputan sampah berbasis aplikasi *mobile* dengan mengimplementasikan perhitungan jarak *geodesik* antar titik koordinat menggunakan rumus *Vincenty inverse*. Sistem menghitung jarak antara lokasi petugas dan setiap permintaan penjemputan sampah yang masuk berdasarkan koordinat GPS. Hasil perhitungan ini digunakan untuk menampilkan urutan pemesanan. Perhitungan dilakukan secara *iteratif* di sisi *backend* menggunakan parameter elipsoid WGS-84, dan diuji validitasnya terhadap perhitungan dari Excel, menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi.

3. Hasil evaluasi sistem melalui metode Black Box Testing menunjukkan bahwa 19 dari 20 skenario uji (95%) berhasil dan berjalan sesuai harapan. Fungsionalitas krusial seperti registrasi, *login*, pembuatan permintaan, dan alur kerja petugas berfungsi dengan baik. Satu-satunya yang tidak sesuai ekspektasi terjadi pada fitur yang memunculkan tombol “*Input Data*” saat sudah berada di lokasi tujuan, yang terkadang tidak muncul saat sudah sampai di lokasi.

B. Saran

Berdasarkan praktik selama proses penelitian, terdapat beberapa saran yang dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengembangan sistem dan penelitian selanjutnya:

1. Integrasi dengan Rute Perjalanan Nyata. Metode *Vincenty* menghitung jarak garis lurus (*geodesic*), yang pada praktiknya bisa sangat berbeda dengan rute jalan raya yang sebenarnya. Disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk mengintegrasikan sistem dengan API dari penyedia layanan peta (contoh: Google Maps API) untuk mendapatkan estimasi jarak dan waktu tempuh yang lebih realistis, sehingga perencanaan penjemputan oleh petugas menjadi lebih akurat dan efektif.
2. Implementasi Algoritma Optimasi Rute. Sistem saat ini berfokus pada penentuan jarak ke satu lokasi terdekat. Untuk menangani beberapa permintaan sekaligus secara efisien, penelitian selanjutnya dapat menerapkan algoritma optimasi rute seperti *Travelling Salesman Problem* (TSP) atau algoritma A* (*A-star*). Hal ini akan memungkinkan sistem untuk

merekomendasikan satu urutan penjemputan yang paling optimal, baik dari segi jarak maupun waktu.

3. Pengembangan Fitur Tambahan. Untuk meningkatkan nilai guna aplikasi, disarankan untuk menambahkan fitur-fitur baru seperti notifikasi *real-time* kepada nasabah (misalnya, saat petugas dalam perjalanan), serta modul dasbor analitik untuk manajemen Koperasi Sampah Gunungsari yang dapat menyajikan laporan volume dan jenis sampah secara periodik.