

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil rancang bangun dan pengujian sistem yang telah dilakukan, berikut adalah kesimpulan yang dapat disampaikan:

1. Penelitian ini membuktikan bahwa integrasi antara algoritma A*, *Contraction Hierarchies* (CH), dan metode Haversine mampu memberikan solusi efektif dalam proses pencarian jalur terpendek untuk pengiriman produk furnitur. A* memberikan hasil rute optimal dengan pendekatan heuristik, sedangkan CH mempercepat proses pencarian melalui teknik preprocessing yang menghapus simpul-simpul tidak signifikan dan menggantikannya dengan shortcut. Metode Haversine digunakan untuk menghitung jarak antar lokasi secara geodetik dengan mempertimbangkan kelengkungan bumi. Kombinasi ketiga teknik ini terbukti mampu menghasilkan rute yang lebih efisien dari segi jarak dan waktu tempuh, sekaligus mengurangi beban komputasi sistem secara signifikan, terutama saat menangani data jaringan jalan yang besar dan kompleks.
2. Dengan implementasi sistem ini, CV. Almaed.id kini dapat melakukan pengiriman produk secara otomatis dan optimal berdasarkan data geografis yang akurat dan terkini. Sistem ini menggantikan metode manual dan aplikasi navigasi umum yang sebelumnya digunakan, yang terbukti tidak efisien dan tidak responsif terhadap kebutuhan distribusi perusahaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rute yang dihitung oleh sistem secara signifikan menurunkan konsumsi bahan bakar, mengurangi waktu tempuh pengiriman, dan meminimalkan risiko keterlambatan. Hal ini tidak hanya berdampak pada efisiensi operasional, tetapi juga pada penghematan biaya logistik dan peningkatan ketepatan waktu pengiriman kepada pelanggan.
3. Sistem ini dibangun menggunakan data jaringan jalan dari *OpenStreetMap* yang dikonversi dengan Osmgraph menjadi graf jalan. Dengan platform berbasis web dan mobile, sistem dapat diakses secara fleksibel dan mendukung pemantauan pengiriman secara real-time. Teknologi geospasial yang digunakan mampu menyesuaikan jalur dengan kondisi geografis dan karakteristik jalan, sehingga menjadikan sistem lebih adaptif dan responsif.

Penggunaan *platform open-source* seperti OSM juga memastikan pembaruan data secara berkala dan dukungan komunitas yang kuat. Hasil akhir dari implementasi ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya membantu pengambilan keputusan dalam menentukan rute, tetapi juga meningkatkan kualitas pelayanan distribusi melalui perencanaan jalur yang lebih akurat dan responsif terhadap perubahan kondisi di lapangan.

5.2 Saran

Dapat diajukan beberapa saran dalam mengoptimalkan sistem, diharapkan pada pengembangan selanjutnya :

1. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan data lalu lintas real-time dan kondisi cuaca untuk meningkatkan akurasi estimasi perjalanan.
2. Diperlukan modul analitik untuk mengevaluasi performa rute pengiriman secara berkala dan mendukung pengambilan keputusan logistik yang strategis.