

ABSTRAK

Di era revolusi industri 4.0, teknologi digital dan otomatisasi memainkan peran sentral dalam meningkatkan efisiensi pengiriman logistik, terutama pada layanan pengiriman makanan dan belanja daring. Survei Statista tahun 2023 menunjukkan konsumen Indonesia memiliki antusiasme tinggi terhadap layanan ini, namun masih ditemukan isu utama seperti keterbatasan *driver*, tingginya biaya pengiriman, dan kendala jaringan yang menyebabkan ketidakpuasan. Salah satu inovasi yang berkembang adalah pemanfaatan *drone semi-autonomous*, yang menawarkan efisiensi waktu dan pengurangan biaya operasional. Namun, tantangan seperti keterbatasan daya baterai dan kebutuhan integrasi sistem *real-time* masih menjadi hambatan utama.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pengiriman logistik berbasis *drone semi-autonomous* dengan integrasi Mission Planner dan Firebase Firestore Database menggunakan pendekatan *prototyping*. Sistem dirancang untuk mendukung komunikasi dua arah berbasis *cloud* melalui MAVProxy dan jaringan 4G LTE, serta mampu menjalankan perintah secara otomatis berdasarkan status misi. Untuk mengoptimalkan efisiensi pengiriman, digunakan Algoritma Brute Force terhadap *Travelling Salesman Problem* (TSP) dengan kalkulasi jarak antar titik menggunakan rumus Haversine, guna melakukan optimasi rute secara optimal.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menjalankan seluruh fungsi pengiriman secara otomatis dan stabil. Integrasi *real-time* antara Mission Planner dan Firebase berhasil mendukung pemantauan status pengiriman, pengambilan keputusan berbasis data *cloud*, serta eksekusi perintah secara responsif. Rata-rata latensi tercatat sebesar 571,08 ms dari MAVProxy ke Mission Planner, dan 248,12 ms dari Mission Planner ke Firebase, keduanya masih dalam batas toleransi komunikasi waktu nyata. Sistem ini terbukti layak digunakan dalam skenario pengiriman logistik berbasis *drone* secara optimal dan adaptif.

Kata Kunci - *drone semi-autonomous*, Mission Planner, optimasi rute, pengiriman logistik, *prototyping*.