

## ABSTRAK

*Komunikasi jarak jauh antara Unmanned Aerial Vehicle (UAV) dan Ground Control Station (GCS) merupakan komponen penting dalam sistem kendali dan pemantauan UAV. Penggunaan antena directional high gain pada GCS dapat memaksimalkan jangkauan, namun memerlukan sistem antenna tracker untuk menjaga konektivitas. Penelitian ini merancang dan mengevaluasi sistem kontrol dan telemetri untuk antenna tracker. Sistem kontrol menggunakan pengendali Proportional-Integral-Derivative (PID) yang parameternya dioptimalkan secara offline melalui metode Particle Swarm Optimization (PSO) dengan fungsi objektif Integral Time Squared Error (ITSE). Sistem ini memanfaatkan data posisi dari GPS dan barometer. Untuk komunikasi, sistem telemetri 5,8 GHz dengan antena directional diuji dan dibandingkan efektivitasnya dengan sistem standar 433 MHz antena omni-directional. Hasil pengujian menunjukkan performa sistem kontrol yang sangat akurat, dengan Steady State Error (SSE) maksimal hanya  $0,203^\circ$  pada sumbu elevasi dan  $0,056^\circ$  pada sumbu azimuth. Selama misi otonom, Mean Absolute Error (MAE) pelacakan tercatat sebesar  $0,38^\circ$  untuk sumbu azimuth dan  $0,04^\circ$  untuk sumbu elevasi. Dalam pengujian telemetri, sistem 5,8 GHz dengan antena directional terbukti mampu menjaga koneksi data yang stabil hingga jarak 1 kilometer, sementara sistem standar 433 MHz terputus sebelum 200 meter.*

**Kata Kunci :** Antenna Tracker, Unmanned Aerial Vehicle (UAV), Kontrol PID, Particle Swarm Optimization (PSO), Telemetri 5,8 GHz.