

ABSTRAK

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) jenis Quadplane dengan kemampuan Vertical Take-Off and Landing (VTOL) merupakan solusi untuk mengatasi keterbatasan UAV fixed-wing yang membutuhkan landasan luas dan UAV multirotor yang boros energi pada jarak tempuh jauh. Namun, fase lepas landas dan pendaratan pada VTOL membutuhkan konsumsi daya tinggi, sehingga diperlukan sistem yang mampu mengoptimalkan efisiensi energi. Penelitian ini mengintegrasikan sensor GPS dan quad motor dengan sistem otonom pada UAV VTOL Quadplane untuk menentukan ketinggian transisi optimal menuju mode fixed-wing secara otomatis.

Metode penelitian meliputi perancangan perangkat keras menggunakan Pixhawk 2.4.8, GPS M8n Ublox, motor SunnySky X2216 V3, dan ESC BLHeli 35A, serta pemrograman sistem otonom berbasis ArduPilot. Pengujian dilakukan dengan mencatat data tegangan, arus, waktu, dan ketinggian dari sensor GPS pada tiga mode penerbangan berbeda, yaitu Quadplane, Quadcopter (VTOL), dan Fixed-Wing. Hasil pengukuran konsumsi daya rata-rata menunjukkan Quadplane sebesar 302,2 W, Quadcopter sebesar 367,4 W, dan Fixed-Wing sebesar 276,1 W.

Hasil perhitungan efisiensi energi menunjukkan bahwa mode Quadplane memiliki efisiensi tertinggi, yaitu 69,8%, diikuti Fixed-Wing 66,4%, dan Quadcopter 54,1%. Mode Quadplane terbukti unggul karena memadukan fleksibilitas VTOL dan efisiensi jelajah fixed-wing. Integrasi sensor GPS dan quad motor pada UAV VTOL Quadplane terbukti mampu meningkatkan efisiensi energi pada fase lepas landas dan pendaratan, sehingga sistem ini efektif digunakan untuk misi pemantauan atau pemetaan di wilayah sulit diakses, dan berpotensi dikembangkan untuk misi UAV dengan navigasi otonom presisi tinggi dan hemat energi.

Kata kunci: *Vertical Takeoff and Landing (VTOL), Quadplane, Global Positioning System (GPS), Quad Motor, Efisiensi Energi, Ketinggian.*