

INTISARI

KENDALI LOITERING PESAWAT TANPA AWAK SAYAP TETAP DI BAWAH GANGGUAN MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Oleh
Zaky Nur Ihsan
19/445575/PA/19399

Penerbangan pesawat tanpa awak sayap tetap mengikuti tiga fase utama, yaitu fase lepas landas, fase jelajah, dan fase mendarat. *loitering* terjadi selama fase jelajah, di mana pesawat melakukan penerbangan dengan pola lingkaran pada posisi tertentu. Untuk melakukan misi *loiter* diterapkan kendali LQR untuk mengendalikan sikap wahana terbang. Namun, metode ini belum mempertimbangkan dampak gangguan angin yang dapat mengganggu stabilitas pesawat, seperti turbulensi, perubahan arah angin, dan hembusan angin tiba-tiba, yang dapat mengubah lintasan pesawat.

Pengendalian sikap pesawat tanpa awak saat misi *loiter* memanfaatkan metode *trajectory tracking* dengan *L1 Controller* sebagai kendali lintasan dan LQR sebagai pengendali sikap pesawat. Logika *fuzzy* digunakan untuk dapat membantu mengatasi masalah ketidakpastian yang muncul akibat gangguan eksternal yang terjadi, dikarenakan logika *fuzzy* memiliki sifat *robust* dan mudah untuk diaplikasikan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, pesawat tanpa awak mampu melakukan misi *loitering* dengan menjaga sikap *roll* tetap stabil dengan nilai penguat K sebesar 2 menghasilkan *rise time* 0,6 detik dan *Steady State Error* 2,58 derajat tanpa terjadinya *overshoot*. Wahana dapat terbang dengan pola melingkar tanpa keluar dari batas toleransi sebesar 10 meter dan memiliki tingkat *error* sebesar 7,3 meter. Hasil tersebut didapatkan dengan parameter *L1 periode* sebesar 15 dan *L1 damping* sebesar 0,75.

Kata kunci: *Linear Quadratic Regulator*, Logika *fuzzy*, *loiter*, *Full-state-feedback*

ABSTRACT

LOITERING CONTROL ON FIXED WING UNMANNED AERIAL VEHICLE UNDER DISTURBANCE USING FUZZY LOGIC

By
Zaky Nur Ihsan
19/445575/PA/19399

The flight of fixed-wing unmanned aircraft comprises three main phases: takeoff, cruising, and landing. Loitering occurs during the cruising phase, where the aircraft maintains a circular flight pattern at a specific position. To execute loitering missions, LQR control is implemented to manage the aircraft's attitude. However, this method does not account for the impact of wind disturbances that can affect the aircraft's stability, such as turbulence, changes in wind direction, and sudden gusts, which can alter the aircraft's trajectory.

The attitude control of unmanned aircraft during loitering missions utilizes trajectory tracking with the L1 Controller as the path controller and LQR as the attitude controller. Fuzzy logic is employed to help address uncertainties arising from external disturbances. Fuzzy logic is preferred for its robust and easy-to-apply nature. Based on the conducted research, the unmanned aircraft can perform loitering missions while maintaining a stable roll attitude. With a control gain (K) value of 2, it achieves a rise time of 0.6 seconds and a Steady State Error of 2.58 degrees without overshoot. The aircraft can fly in a circular pattern without exceeding a 10-meter tolerance limit and it maintains an error rate of 7.3 meters. These results were obtained with L1 period set to 15 and L1 damping at 0.75.

Keywords: *Linear Quadratic Regulator, fuzzy logic, loiter, full-state-feedback*