

ABSTRAK

KENDALI PEMULIHAN *STALL* PADA PESAWAT TANPA AWAK SAYAP TETAP

Oleh
Rizki Meliyani
16/394024/PA/17115

Pesawat tanpa awak sayap tetap atau *fixed wing* diharapkan dapat melakukan pemulihan setelah mengalami *stall* atau kehilangan daya angkat. *Stall* dapat terjadi ketika sudut serang atau *angle of attack* (AoA) meningkat melampaui nilai maksimumnya sehingga gaya angkat yang dihasilkan lebih rendah dari berat wahana. *Stall* dimulai dengan adanya perputaran gaya dorong (*turning the thrust*) yang dikenal sebagai *stall* bertahap, atau adanya perubahan mendadak dalam defleksi (penyimpanan arah) yang dikenal sebagai *stall* mendadak. Pengendalian *stall* dilakukan agar sudut AoA kembali ke sudut normal, dengan demikian pesawat tanpa awak sayap tetap dapat terbang secara lurus dan datar, di mana tidak terjadi gerak rotasi pada sumbu *roll*, *pitch*, dan *yaw*.

Penelitian ini menggunakan sistem kendali *fullstate feedback gain K* yang nilainya diperoleh menggunakan metode *Linear Quadratic Regulator* (LQR) dan *Fuzzy Logic*. Nilai *gain K* tersebut digunakan sebagai masukan sistem wahana yang dikonversi terlebih dahulu menjadi nilai defleksi sudut servo dan sinyal *Pulse Width Modulation* (PWM) untuk mengatur kecepatan putar motor *brushless*. Kendali pemulihan *stall* dilakukan ketika terjadi *stall nose up* dan *nose down*. Nilai 31° merupakan batas kritis sudut serang yang dilakukan wahana agar tetap berada pada jalur terbang dan tidak terjadi *stall*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil berupa respon sistem yang sudah sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, yaitu dengan *rise time* optimal dan *overshoot* berkurang. Selain itu, wahana juga sudah mampu mengembalikan sudut serang kritis pada nilai 31° . Hasil tersebut menunjukkan sistem kendali sudah mampu melakukan pemulihan *stall* dengan mengembalikan sudut serang pada nilai yang ditentukan.

Kata kunci: LQR, Sudut serang, *Fullstate feedback*, *Fuzzy Logic*

ABSTRACT

STALL RECOVERY CONTROL FOR A FIXED WING UNMANNED AERIAL VEHICLE

By
Rizki Meliyani
16/394024/PA/17115

A fixed wing unmanned aircraft is expected to be able to recover after stalling or losing lift. Stall can occur when the angle of attack (AoA) increases beyond its maximum value so that the resulting lift force is lower than the weight of the vehicle. Stall starts with the thrust of thrust known as a gradual stall, or a sudden change in deflection (deviation of direction) known as a sudden stall. Stall control is done so the angle of attack (AoA) returns to its normal angle, the drone can still fly straight and flat, where no rotational motion occurs on the axis of roll, pitch, and yaw.

In this research using the control system fullstate feedback gain K whose value is obtained using the Linear Quadratic Regulator (LQR) and Fuzzy Logic methods. The gain K value is used as input for the vehicle system which is converted first to the servo angle deflection value and the Pulse Width Modulation (PWM) signal to adjust the rotational speed of the brushless motor. Full stall recovery is performed when stall nose up and nose down occur. The value of 31° is the critical limit of the angle of attack carried by the vehicle so that it remains in the flight path and does not occur stall.

Based on research that has been done, the results obtained in the form of a system response that is in accordance with the desired specifications, namely with an optimal rise time and reduced overshoot. In addition, the vehicle has also been able to restore the critical angle of attack at a value of 31° . These results indicate the control system has been able to recover stall by returning the angle of attack to the specified value.

Keywords: LQR, Angle of attack, Fullstate feedback, Fuzzy Logic.