

## INTISARI

### **SISTEM KENDALI *AUTO-TRANSITION* PADA FASE LEPAS LANDAS PESAWAT TANPA AWAK VTOL-PLANE**

Oleh

Ardi Yusri Hilmi

15/377975/PA/16450

Dalam beberapa tahun, marak dikembangkan suatu wahana pesawat tanpa awak yang memiliki kemampuan *endurance* terbang yang baik dan lepas landas secara vertical disaat yang sama yakni dengan menggabungkan konsep *fixed-wing* dan *rotary-wing* dalam satu platform yang sama, biasa disebut dengan istilah VTOL-*plane*. Dalam suatu penerbangan pesawat tanpa awak, Lepas landas adalah keadaan paling rawan. Maka dari itu kendali yang baik sangat diperlukan dan dimulai dengan simulasi kendali yang robust.

Sistem kendali transisi pada fase lepas landas wahana VTOL-*plane* pada penelitian skripsi ini menggunakan *fullstate feedback gain K* yang nilainya diperoleh menggunakan metode *Linear Quadratic Regulator (LQR)*. Penalaan dilakukan melalui simulasi kendali pada MATLAB dan hasil simulasi berupa nilai *fullstate feedback gain K* diuji pada pengujian langsung. *Fullstate feedback gain K* yang didapatkan digunakan untuk mendapatkan nilai input proses **u** yang akan dikonversikan menjadi nilai sudut defleksi *servo* dan PWM (*Pulse Width Modulation*) untuk mengatur kecepatan putar motor *brushless*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil berupa respon sistem yang sudah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan sistem. *Rise time* yang dihasilkan sistem kendali transisi untuk sudut *roll*, dan *pitch* adalah 0,3 dan 0,4 detik dan *overshoot* sebesar  $4.73^\circ$  dan  $4.89^\circ$ . Hasil tersebut menunjukkan sistem kendali telah mampu menjaga transisi lepas landas wahana VTOL-*plane*.

Kata kunci: LQR, PWM, *fulltate, feedback, robust*

## ABSTRACT

### ***AUTO-TRANSITION IN TAKE OFF PHASE CONTROL SYSTEM OF VTOL-PLANE UNMANNED AERIAL VEHICLE***

By

Ardi Yusri Hilmi

15/377975/PA/16450

*Recent years, there are many research of Aircraft with platform includes both multi-rotors and fixed-wing capability of Vertical Take Off and Landing (VTOL) and good endurance which is called VTOL-plane. Take off phase is the most vulnerable condition in flight of an Aircraft, therefore robust control system is needed to maintain take off phase of VTOL-plane*

*Auto-transition in take off phase control system of VTOL-plane in this thesis uses fullstate feedback gain  $K$  whose value is obtained using Linear Quadratic Regulator (LQR) method. The tuning is done through simulation control at MATLAB and the result of simulation in the value of fullstate feedback gain  $K$  is tested on direct test. Fullstate feedback gain  $K$  obtained is used to obtain the input value of the  $u$  process to be converted to the servo deflection angle and PWM (Pulse Width Modulation) to adjust the brushless motor rotation speed.*

*Based on the research that has been done, the results indicate the control system has been able to maintain transition in take off phase of the UAV. Accordance with the desired specifications. The rise time obtained by anti-roll and anti-pitch system is 0.3 and 0.4 seconds, and overshoot  $4.73^\circ$  dan  $4.89^\circ$ . These results indicate the control system has been able to maintain transition in take off phase of the UAV.*

***Keywords: LQR, fullstate, feedback, PWM, robust***