

INTISARI

PENALAN PID OTOMATIS DENGAN METODE ROUTH DAN PENDEKATAN LYAPUNOV PADA PENAHAN KETINGGIAN *QUADROTOR*

Oleh

Tito Nur Hendra Putra Setyatama
11/314346/PA/13767

Pengendalian *quadrotor* dibutuhkan agar *quadrotor* dapat melayang mendekati keadaan stasioner dan menahan ketinggian terbang. Teknik kendali yang digunakan yaitu *PID controller* dengan penalaan K_p , K_i , dan K_d berdasarkan metode kedua *PID Ziegler-Nichols* yang dilakukan pada software *MATLAB* dengan menggunakan fungsi transfer sudut *pitch*, sudut *roll*, sudut *yaw*, dan ketinggian. Konstanta K_u diperoleh dengan menggunakan Kestabilan Routh. Konstanta yang telah didapatkan divalidasi, lalu dianalisis menurut teori kestabilan Lyapunov untuk mengetahui kestabilan sistem.

Pada penelitian, didapatkan konstanta K_p , K_i , dan K_d pada sudut *pitch* yaitu 0,058, 0,018, dan 0,045, pada sudut *roll* yaitu 0,056, 0,014, dan 0,033, pada sudut *yaw* yaitu 5,4, 0,5, dan 0,47, serta pada ketinggian yaitu 0,21, 0,003, dan 0,001. Dari hasil uji terbang didapatkan rentang nilai steady state error pada sudut *pitch* yaitu $-3,128^\circ$ sampai $3,236^\circ$, pada sudut *roll* yaitu $-4,218^\circ$ sampai $3,914^\circ$, pada sudut *yaw* yaitu $-1,115^\circ$ sampa $2,151^\circ$, serta pada ketinggian yaitu 73 cm sampai 89 cm. Berdasarkan teori Kestabilan Lyapunov, konstanta K_p , K_i , dan K_d pada sudut *pitch*, *roll*, *yaw*, dan ketinggian yang didapatkan bersifat stabil asimptotik.

kata kunci : *Ziegler-Nichols*, *Euler-Lagrange*, fungsi transfer

ABSTRACT

***AUTOMATIC PID TUNING WITH ROUTH METHODS AND LYAPUNOV
APPROACH ON RETAINING THE ALTITUDE OF QUADROTOR***

By

*Tito Nur Hendra Putra Setyatama
11/314346/PA/13767*

Control of quadrotor needed to fly approaching a stationary state and hold altitude. Control technique used is a PID controller with tuning constants K_p , K_i , and K_d based methods both PID Ziegler-Nichols performed in MATLAB using the transfer function of pitch, roll, yaw angle, and height. K_u constants obtained using Routh Stability. Constants that have been obtained are validated, then analyzed according to Lyapunov stability theory to determine the stability of system.

In the study, obtained the constants K_p , K_i , and K_d the pitch angle that is 0.058, 0.018, and 0.045, the roll angle that is 0.056, 0.014, and 0.033, the yaw angle of 5.4, 0.5, and 0.47, and the height is 0.21, 0.003, and 0.001. From the results obtained flight test value range steady state error in pitch angle is $-3,128^\circ$ up to 3.236° , the roll angle is $-4,218^\circ$ up to $3,914^\circ$, the yaw angle is $-1,115^\circ$ up to $2,151^\circ$, and the height is 73 cm up to 89 cm. Based on Lyapunov stability theory, the constant K_p , K_i , and K_d at an angle of pitch, roll, yaw and altitude gained is stable asymptotic.

keywords : Ziegler-Nichols, Euler-Lagrange, transfer function