



INTISARI

SISTEM KENDALI PID DENGAN PENDEKATAN LQR UNTUK KESTABILAN TERBANG *QUADROTOR*

Oleh

Fathan Rozani

14/373056/PA/16408

Quadrotor merupakan salah satu jenis dari *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang menggunakan 4 buah motor. Keunggulan dari *quadrotor* adalah mampu melakukan *take off* dan *landing* secara vertikal, dan terbang dengan keadaan *stationary* (*hovering*). Kemampuan *hovering* tersebut dimanfaatkan *quadrotor* untuk berbagai keperluan. Salah satu kesulitan dari pengoperasian *quadrotor* adalah mempertahankan keadaan *quadrotor* pada keadaan *stationary*. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem kendali yang mampu membuat *quadrotor* terbang dengan mempertahankan keadaan tersebut dengan menggunakan metode PID (*Proportional Integral Derivative*) menggunakan pendekatan penalaan LQR (*Linear Quadratic Regulator*).

PID dengan pendekatan penalaan LQR merupakan pengembangan dari teknik kendali, dimana pendekatan tersebut dimaksudkan agar kendali memiliki keuntungan dimana penalaan tersebut akan menyebabkan PID memakai faktor pengendalian yang lebih banyak yaitu pengendalian sudut, kecepatan sudut, kecepatan gerak vertical, dan jarak vertical *quadrotor* terhadap landasan, sehingga diharapkan *quadrotor* menjadi lebih stabil sehingga *quadrotor* mampu menahan ketinggian pada keadaan *stationary*.

Hasil pengujian menunjukkan *quadrotor* mampu mengatasi gangguan dan mencapai keadaan tunak (*steady state*) dengan cepat. *Rise time* sistem *quadrotor* adalah 0,46 detik untuk sudut *roll* dan 0,45 detik untuk sudut *pitch*, dan 0,67 detik untuk sudut *yaw* dimana dengan *rise time* tersebut *quadrotor* dapat mempertahankan keadaan *stationary* terhadap gangguan tanpa menimbulkan *multiple overshoot*. Variabel kecepatan sudut pada kendali PID menyebabkan *quadrotor* memiliki respon yang cepat dan dapat menghilangkan *multiple overshoot*.

kata kunci : UAV, *hovering*, *stationary*, *multiple overshoot*, *steady state*, *rise time*



ABSTRACT

PID CONTROL SYSTEM USING LQR APPROACH FOR QUADROTOR FLIGHT STABILITY

By

Fathan Rozani

14/373056/PA/16408

Quadrotor is one of the type of unmanned aerial vehicle (UAV) that uses four motors. The advantages of quadrotor are, quadrotor capable of taking off and landing vertically, and flew to the stationary state (hovering). Quadrotor hovering capability is applied for various purposes. One of the difficulties to operating quadrotor is maintaining the quadrotor in stationary state. Therefore, this research aims to design a control system that is capable of making quadrotor fly by maintaining these factors by using PID (Proportional Integral Derivative) and LQR (Linear Quadratic Regulator) tuning approach.

PID approach by tuning the LQR is the development of control technique where the approach is intended to control factors more i.e controlling the angle, angular velocity, the speed of vertical motion, and the state of the vertical so that the quadrotor become more stable and can withstand the altitude in the stationary state.

The results of this research show that quadrotor is able to overcome the interference and achieve steady state quickly. Quadrotor system rise time is 0.46 seconds for the roll angle and 0.45 second for the pitch angle and 0.67 seconds for the yaw angle in which the value of the rise time quadrotor has a fast response and can eliminate multiple overshoot

keywords : UAV, hovering, stationary, multiple overshoot, steady state, rise time