

## INTISARI

### IMPLEMENTASI METODE LQR (*LINEAR QUADRATIC REGULATOR*) PADA PENGENDALI TERBANG *QUADROTOR* UNTUK KESTABILAN SIKAP PESAWAT

Oleh

Ridwan Prahasta

12/334636/PA/14869

*Quadrotor* merupakan jenis dari *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dengan 4 buah motor. Keunggulan dari *quadrotor* yaitu mampu *take off* dan *landing* secara vertikal, dan terbang dengan keadaan *stationary* (*hovering*). Kemampuan *hovering* ini yang sering dimanfaatkan dari keunggulan *quadrotor* untuk berbagai keperluan. Salah satu kesulitan dari pengoperasian *quadrotor* adalah mempertahankan sikap terbang *quadrotor* sehingga dapat terbang dengan mendekati keadaan *stationary*. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem *quadrotor* dan sebuah *flight controller* yang mampu membuat *quadrotor* terbang dengan mempertahankan sikap dengan menggunakan metode LQR.

LQR merupakan kendali optimal yang diimplementasikan dalam sebuah *state space*, dimana membentuk masukan proses sistem yang berasal dari perkalian antara nilai *state* dengan nilai *gain feedback*. Nilai masukan selanjutnya dikonversi menjadi pulsa untuk mengendalikan kecepatan *motor brushless* dalam mempertahankan *posisi quadrotor*.

Hasil pengujian menunjukkan, nilai Q sudut *roll*, *pitch*, dan *yaw* berurutan yaitu Q=70, Q=100, dan Q=500, dimana rata-rata sudut *roll* sebesar  $0,35^\circ$ , rata-rata sudut *pitch* sebesar  $-0,43^\circ$ , dan rata-rata sudut *yaw* adalah  $-0,1^\circ$ . Sedangkan untuk gerak translasi pada sumbu x, y, dan z berurutan yaitu Q=0,07, Q=0,05, dan Q=2. Dengan hasil tersebut *quadrotor* mampu mempertahankan sikap terbang sehingga *quadrotor* terbang mendekati keadaan *stationary*.

**kata kunci** : UAV, kendali, *stationary*

## **ABSTRACT**

### **IMPLEMENTATION OF LQR (LINEAR QUADRATIC REGULATOR) METHOD IN A QUADROTOR FLIGHT CONTROLLER TO HOLD PLANE'S ATTITUDE STABILITY**

By

Ridwan Prahasta

12/334636/PA/14869

*Quadrotor is a type of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) with 4 motors. The advantages of quadrotor is able to vertical take off and landing, and fly in a stationary condition (hovering). One of the difficulties in operating of a quadrotor is to hold quadrotor's attitude so that can fly in a stationary condition. Therefore the purpose this research is to design a quadrotor system and a flight controller that can cause quadrotor fly to maintain the attitude using Linear Quadratic Regulator (LQR) method.*

*LQR is an optimal control that implemented in a state space, that form an input process of a system which come from multiplication between state and gain feedback. Input value converted into PWM pulse to control brushless motor speed while hold the quadrotor's position.*

*The result of this research showing the value of  $Q$  in roll, pitch, and yaw angle is  $Q=70$ ,  $Q=100$ , and  $Q=500$ , which the average of roll, pitch and yaw angle is  $0.35^\circ$ ,  $-0.43^\circ$ , and  $-0.1^\circ$ . While the value of  $Q$  in the translation movement in  $x$ ,  $y$ , and  $z$  axis is  $Q=0.07$ ,  $Q=0.05$ , and  $Q=2$ . With that result, quadrotor can hold it flying attitude so that quadrotor can fly near to stationary condition.*

**keywords:** UAV, control, stationary