



## INTISARI

*Quadrotor* merupakan salah satu jenis UAV kemampuan mendarat dan lepas landas secara vertikal yang memiliki sistem kendali cukup kompleks dalam gerak terbangnya, maka dari itu dibutuhkan sistem kendali yang baik agar dapat terbang dengan stabil. Metode kendali ada berbagai macam, beberapa diantaranya adalah sistem kendali PID dan LQR. Kedua sistem kendali tersebut secara terpisah banyak digunakan untuk pengendalian gerak *quadrotor* dan sistem lainnya. Maka kedua metode tersebut diterapkan pada *quadrotor* untuk mempertahankan kestabilan *quadrotor* saat melayang.

Penelitian ini dimulai dengan pembuatan *plant* utama LQR sekaligus melakukan penalaan nilai Q dan R yang terbaik bagi sistem. Setelah didapat nilai Q dan R terbaik selanjutnya digunakan kendali PID mengoreksi nilai keluaran sudut untuk dimasukkan pada kendali LQR. Metode ini melakukan penggabungan antara metode kendali PID dan LQR. Konstanta PID untuk menghasilkan sistem *quadrotor* yang memiliki respon yang cepat.

Hasil pengujian didapat nilai Q dan R untuk sudut *pitch* dan *roll* sama yaitu Q=2400 dan R=1, sedangkan untuk yaw Q=1000 dan R=1. Konstanta PID untuk sudut *pitch* adalah  $K_p=1,5$  ,  $K_i=0,4$  ,  $K_d=0,6$  , lalu untuk sudut *roll* adalah  $K_p=1,5$  ,  $K_i=0,4$  ,  $K_d=0,5$ . Untuk *rise time* sudut *roll* sebesar 0,3 detik dan *pitch* sebesar 0,23 detik.

**Kata kunci :** UAV, kendali, *roll*, *pitch*, yaw



## ABSTRACT

Quadrotor is one type of UAV's ability to land and take off vertically which has a fairly complex system of control in flight movements, and therefore needs a good control system in order to fly with a stable. There are various control methods, some of which are control PID and LQR systems. Both control systems are widely used separately to control motion in quadrotor and other systems. So both methods are applied to the quadrotor to maintain stability while hovering quadrotor.

This study began with the manufacture of main plant LQR and conduct tuning values Q and R are best for the system. Having obtained the best value of Q and R are then used PID control output angle correcting value to be included in the control LQR. This method performs a merger between PID and LQR control method. PID constants to produce quadrotor system which has a fast response.

The test results obtained the Q and R values for pitch and roll angles at which  $Q = 2400$  and  $R = 1$ , while for the yaw  $Q = 1000$  and  $R = 1$ . PID constants for the pitch angle is  $K_p = 1.5$ ,  $K_i = 0.4$ ,  $K_d = 0.6$ , and for the roll angle is  $K_p = 1.5$ ,  $K_i = 0.4$ ,  $K_d = 0.5$ . For the rise time of 0.3 seconds roll angle and pitch of 0.23 seconds.

**keywords :** UAV, control, roll, pitch, yaw