

INTISARI

IMPLEMENTASI METODE LQR DAN KALMAN *FILTER* PADA *QUADROTOR* UNTUK KEADAAN MELAYANG

Oleh

Ivan Fajar Arismawan

11/316713/PA/13841

Quadrotor merupakan jenis UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) dengan 4 baling-baling dengan 4 buah rotor. Keunggulan dari *quadrotor* adalah *quadrotor* mampu lepas landas dan mendarat secara vertikal. Kemampuan terbang secara melayang ini juga salah satu keunggulan dari UAV jenis *quadrotor*. Salah satu kesulitan dari pengoperasian *quadrotor* adalah membuat *quadrotor* agar dapat terbang melayang dan mempertahankan sudut *euler* (*roll*, *pitch*, *yaw*). *Linear Quadratic Regulator* (LQR) sebagai salah satu metode untuk membuat sistem kendali *quadrotor* dapat digabungkan dengan *kalman filter*. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kesalahan pengukuran dari hasil proses *sensor fusion* dan mempertahankan sudut *euler* (*roll*, *pitch* dan *yaw*).

Kalman filter bertujuan untuk mengurangi kesalahan pengukuran dari *sensor fusion*. Hasil dari *kalman filter* kemudian menjadi input *state* bagi kendali LQR pada sudut *roll* dan sudut *pitch*. Masukan *state* tersebut dikalikan dengan *negative feedback* K_c sebagai proses sistem lalu diubah menjadi pulsa untuk memutar motor brushless sehingga *quadrotor* dapat mempertahankan sudut *euler*.

Hasil pengujian menunjukkan *quadrotor* dapat mempertahankan sudut *euler* pada sudut 0.35° pada sudut *roll*, -2° pada sudut *pitch* dan diantara -179° dan 179° pada sudut *yaw*.

kata kunci : LQR, *kalman filter*, sudut *euler*

ABSTRACT

**IMPLEMENTATION OF LQR AND KALMAN FILTER
METHOD IN QUADROTOR FOR HOVERING
STATE**

By

Ivan Fajar Arismawan

11/316713/PA/13841

Quadrotor is a type of UAV (Unmanned Aerial Vehicle) with 4 propellers with 4 rotors. The advantages of quadrotor is quadrotor able to take off and land vertically. The ability to fly by float is also one of the advantages of UAV types quadrotor. One of the difficulties of using quadrotor is made quadrotor to be able to fly and maintain euler angles (roll, pitch, yaw). Linear Quadratic Regulator (LQR) as one method to make quadrotor control system can be coupled with the Kalman filter. It aims to reduce measurement error from the process sensor fussion and maintain euler angles (roll, pitch and yaw).

Kalman filter aims to reduces measurement error of the sensor fussion. Results of the Kalman filter then becomes input state for LQR control the roll angle and pitch angle. Input state is multiplied by a negative feedback \mathbf{K}_c as the system processes and then converted into pulses to rotate the brushless motor so quadrotor can maintain euler angle.

The test results showed quadrotor can maintain euler angle at 0.35° on roll angle, -2° on pitch angle and -179 and 179 on yaw angle.

keywords : *LQR, kalman filter, euler angles.*