

INTISARI

KENDALI PENAHAN JALUR PENERBANGAN WAHANA QUADROTOR DALAM MENELUSURI WAYPOINT SECARA OTONOM

Oleh

Oktaf Agni Dhewa

15/388493/PPA/04932

Kemampuan *quadrotor* dalam menelusuri jalur lintasan *waypoint* menjadi kebutuhan utama untuk penyelesaian berbagai misi saat ini. Namun, besarnya *steady state error* dan *multiple overshoot* karena gangguan lingkungan menyebabkan ketidakstabilan gerak terbang. Kondisi tersebut yang menjadikan *quadrotor* mengalami pergeseran bahkan berubah haluan dari acuan jalur lintasan yang seharusnya. Maka dari itu, pada penelitian ini diterapkan sebuah metode kendali *Linear Quadratic Regulator* dengan penambahan *Integrator* dalam meminimalkan *steady state error* dan *multiple overshoot*.

Pengujian desain model sistem, dilakukan dengan membandingkan antara pengendalian *quadrotor* menggunakan metode LQR tanpa *Integrator* dan LQR dengan *Integrator* pada pola lintasan *waypoint* kotak maupun *zig-zag*. Adapun pengujian yang telah terlaksana, LQR tanpa *Integrator* menghasilkan kecenderungan *steady state error* = 2 m, rata-rata *undershoot* = -1,04 m dengan akurasi 64,84 % untuk pola kotak, serta kecenderungan *steady state error* = 3,19 m, rata-rata *undershoot* = -1,12 m dengan akurasi 46,73 % untuk pola *zig-zag*. Sedangkan metode LQR dengan *Integrator* menghasilkan kecenderungan *steady state error* = 0,54 m dengan akurasi 94,96 % tanpa adanya *multiple overshoot* untuk pola kotak, serta kecenderungan *steady state error* = 1,06 m, rata-rata *undershoot* = -0,18 m dengan akurasi 86,49 % untuk pola *zig-zag*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode kendali LQR dengan penambahan *Integrator* mampu meminimalkan dan memperbaiki *steady state error* dan *multiple overshoot* yang terjadi pada penerbangan *quadrotor*. Hal tersebut membuat *quadrotor* mampu terbang sesuai jalur *waypoint* dengan spesifikasi batas toleransi sistem.

Kata kunci : *waypoint*, *unmanned aerial vehicle*, LQR, *Integrator*

ABSTRACT

FLIGHT RETAINING CONTROL OF QUADROTOR VEHICLE IN AUTONOMOUS WAYPOINT TRACKING

By

Oktaf Agni Dhewa

15/388493/PPA/04932

The ability of the quadrotor in the waypoint trajectory tracking becomes a major requirement in the completion of various missions today. However, the magnitude of steady state errors and multiple overshoots due to environmental disturbances leads to instability of motion. These conditions make the quadrotor experience a shift and even change direction from the reference path that should be. Therefore, in this study applied a Linear Quadratic Regulator control method with the addition of Integrator in minimizing steady state error and multiple overshoot.

In testing the model of this system, it is done by comparing quadrotor control using LQR method without Integrator and LQR with Integrator on path square or zig-zag waypoint pattern. From experimental results, LQR without Integrator produce of 2m tendency of steady state error and -1.04m undershoot average with accuracy of 64,84% for square pattern, along 3.19m tendency of steady state error and -1.12m undershoot average with an accuracy of 46.73% for zig-zag pattern. While LQR method with Integrator produce of 1.06m tendency of steady state error with accuracy 94.96% without multiple overshoot for square pattern, along 1.06m tendency of steady state error and -0.18m undershoot average with an accuracy of 86.49% for the zig-zag pattern.

Experimental results show that LQR control method with Integrator addition is able to minimize and improve steady state error and multiple overshoot that occur in quadrotor flight. This makes the quadrotor capable of flying path waypoints with the system tolerance limit specification.

Keyword : *waypoint, unmanned aerial vehicle, LQR, Integrator.*