

ABSTRACT

Networked Control Systems (NCS) is control systems with feedback with data transmission over network. Compared than conventional control systems, NCS has disadvantages, such as: time delay, packet losses, etc. Time delay in communication channel can cause stability and performance problem. The advantages of NCS is cheap cost, easy to maintenance, high reliability and flexibility. One of popular automatic transportation is quadrotor. Quadrotor flexibility makes it often used to observed isolated area without risking human, also can used to deliver light weight packet. By combining the control architecture Quadrotor and NCS, the model will be more real by considering the time delay

This study aims to find method for NCS to minimize tracking reference signal error. The plant model is used from other reference. There are 4 scenarios tested in plant model. First, test with low time delay. Second, test with high time delay. Third, test with absolute normally distributed time delay. Forth, test with absolute normally distributed time delay with external disturbance.

The test result show that the Smith Predictor + FOPID give better performance than Smith Predictor + PID. The Integral Absolute Error indicator show that Smith Predictor + PID show Smith Predictor + FOPID give best performance appears in all scenarios with error ratio value around 0,93-0,99.

Keywords: NCS, quadrotor, time delay, Smith Predictor, FOPID.

INTISARI

Networked Control Systems (NCS) adalah sistem kendali dengan umpan balik dengan transmisi data melalui jaringan. Dibandingkan dengan sistem kendali konvensional, NCS memiliki kekurangan, seperti: waktu tunda, *packet loss*, dll. Penundaan waktu pada saluran komunikasi dapat menyebabkan masalah stabilitas dan kinerja. Keunggulan dari NCS adalah biaya yang murah, perawatan yang mudah, keandalan yang tinggi, dan kemampuan yang dapat diandalkan. Salah satu alat transportasi otomatis yang populer adalah quadrotor. Fleksibilitas quadrotor membuatnya sering digunakan untuk mengamati daerah terpencil tanpa membahayakan manusia, juga dapat digunakan untuk mengirimkan paket yang ringan. Dengan menggabungkan arsitektur kendali Quadrotor dan NCS, model akan lebih nyata dengan mempertimbangkan waktu tunda.

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan metode yang tepat untuk NCS untuk meminimalkan kesalahan dalam melacak sinyal referensi. Model plant digunakan dari referensi lain. Ada 4 skenario yang diuji dalam model *plant*. Pertama, uji dengan waktu tunda yang rendah. Kedua, uji dengan waktu tunda yang tinggi. Ketiga, uji dengan waktu tunda absolut terdistribusi normal. Keempat, uji dengan waktu tunda absolut terdistribusi normal dengan gangguan dari luar.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa Smith Predictor + FOPID memberikan kinerja yang lebih baik daripada Smith Predictor + PID. Indikator *Integral Absolute Error* menunjukkan Smith Predictor + PID menunjukkan Smith Predictor + FOPID unggul dalam berbagai skenario dengan nilai perbandingan error berkisar antara 0,93-0,99.

Kata kunci – NCS, quadrotor, waktu tunda, Smith Predictor, FOPID.