

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ANTENNA TRACKER BERBASIS GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS) DAN MOTOR STEPPER DENGAN KENDALI PID

Oleh

INDRA BUDI SETYAWAN

16/400964/SV/11468

Rancang Bangun *Antenna Tracker* Berbasis *Global Positioning System* (GPS) dan *Motor Stepper* dengan Kendali PID bertujuan untuk merancang perangkat *antenna tracker* yang memiliki akurasi dan kestabilan yang baik. *Motor stepper* digunakan untuk meningkatkan akurasi gerakan *antenna tracker* dengan sistem kendali PID yang berfungsi untuk mengendalikan repon gerak motor pada poros sumbu *pan* dan *tilt*. Dari pengolahan data koordinat GPS, diperoleh sudut azimuth yang didapat dari metode Azimuth antara dua buah titik koordinat dan sudut elevasi yang didapat dari metode Haversine dan Trigonometri antara jarak dua titik koordinat terhadap ketinggian UAV. Nilai acuan kendali PID untuk gerak poros sumbu *pan* adalah sudut azimuth dengan sensor kompas sebagai proses variabel. Nilai acuan kendali PID untuk gerak poros sumbu *tilt* adalah sudut elevasi dengan sensor *accelerometer* sebagai proses variabel. Metode tuning PID yang digunakan untuk memperoleh konstanta pengendali PID adalah metode Manual Tuning.

Parameter konstanta sistem kendali PID terbaik yang didapatkan menggunakan nilai $K_p = 54$, $K_i = 0,12$, dan $K_d = 0,2$ untuk kendali poros sumbu *pan* dan nilai $K_p = 26$, $K_i = 0,02$, dan $K_d = 0,06$ untuk kendali poros sumbu *tilt*. Respon sistem yang dihasilkan pada poros sumbu *pan* sebesar 0,08 detik/derajat dan pada poros sumbu *tilt* sebesar 0,341 detik/derajat. Hasil akhir yang diperoleh dari penelitian ini, sistem kendali PID mampu meningkatkan kecepatan respon gerakan motor *stepper* untuk mengikuti pergerakan UAV dengan stabil dan akurat.

Kata Kunci: *Antenna Tracker*, GPS (*Global Positioning System*), *Motor Stepper*, PID, Sensor *Accelerometer*, Sensor Kompas, UAV

ABSTRACT

DESIGN OF ANTENNA TRACKER BASED ON GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS) AND STEPPER MOTOR WITH PID CONTROL

by

INDRA BUDI SETYAWAN

16/400964/SV/11468

Antenna Tracker Design Based on Global Positioning System (GPS) and Stepper Motor with PID Control aims to design an antenna tracker device that has good accuracy and stability. Stepper motor is used to increase the accuracy of the antenna tracker motion with the PID control system which functions to control the motor motion response on the pan and tilt axis. From GPS coordinate data processing, the azimuth angle obtained from the Azimuth method between two coordinate points and the elevation angle obtained from the Haversine and Trigonometry method between the distance of the two coordinate points to the height of the UAV. The PID control reference value for pan axis motion is the azimuth angle with the compass sensor as a process variable and for tilt axis motion is the elevation angle with the accelerometer sensor as a variable process. The PID tuning method used to obtain the PID controller constant is Manual Tuning method.

The best PID control system constant parameters were using the values of $K_p = 54$, $K_i = 0.12$, and $K_d = 0.2$ for pan axis control and $K_p = 26$, $K_i = 0.02$, and $K_d = 0.06$ for tilt axis control. The resulting system response on the pan axis is 0.08 seconds / degree and on the tilt axis axis is 0.341 seconds / degree. The final results obtained from this study, the PID control system can increase the speed of the stepper motor movement response to follow the movement of the UAV with a stable and accurate.

Keywords - Accelerometer Sensor, Antenna Tracker, Compass Sensor, GPS (Global Positioning System), PID, Stepper Motor, UAV