



## INTISARI

### **SISTEM KENDALI GERAK ROTASI ANTENNA TRACKER TERHADAP PESAWAT TANPA AWAK**

Oleh

Adhang Muntaha Muhammad

16/393994/PA/17085

*Antenna tracker* dapat digunakan untuk mengarahkan antena agar selalu menghadap ke pesawat tanpa awak. Keterlambatan respon *antenna tracker* dalam mengikuti pergerakan pesawat tanpa awak dapat berakibat pada terganggunya komunikasi. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu kendali yang dapat mengoptimalkan respon *antenna tracker* dalam mengikuti pesawat tanpa awak yang berubah-ubah posisinya.

Sistem kendali pada penelitian ini menggunakan metode *Linear Quadratic Regulator* (LQR) yang dikombinasikan dengan *fuzzy logic* sehingga menjadi kendali fuzzy LQR untuk mendapatkan nilai *fullstate feedback gain*  $K$  yang berubah-ubah nilainya sesuai kondisi *antenna tracker*. Nilai *fullstate feedback gain*  $K$  tersebut digunakan untuk menentukan nilai masukan sistem berupa torsi yang kemudian dikonversi menjadi nilai PWM untuk gerak rotasi *antenna tracker* saat mengarahkan antena pada pesawat tanpa awak.

Hasil penelitian menunjukkan respon sistem yang sudah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan sistem, yaitu *rise time* yang cepat, minim akan *overshoot*, dan *settling time* yang singkat. Hasil pengujian gerak rotasi vertikal menunjukkan nilai *rise time* 0,48 detik, *settling time* 0,80 detik, tidak ada *overshoot*, dan *steady state error* sebesar  $0,25^\circ$ . Hasil pengujian gerak rotasi horizontal menunjukkan nilai *rise time* 0,36 detik, *settling time* 0,52 detik, *maximum overshoot*  $1,15^\circ$ , dan *steady state error*  $0,89^\circ$ . Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa kendali fuzzy LQR berhasil digunakan untuk mengarahkan antena dan menjaga komunikasi antara *antenna tracker* pada *ground segment* dan pesawat tanpa awak yang berubah-ubah posisinya.

**Kata kunci** – *antenna tracker*, sistem kendali, LQR, *fuzzy logic*



## ABSTRACT

### ***CONTROL SYSTEM OF ANTENNA TRACKER TOWARDS AN UNMANNED AERIAL VEHICLE***

By

Adhang Muntaha Muhammad

16/393994/PA/17085

*An antenna tracker can be used for directing the antenna so that it's always pointing to an unmanned aerial vehicle (UAV). Delay of antenna tracker's response in tracking a UAV can result in disruption of communication. Therefore, an optimal control system is needed to optimize the response of the antenna tracker in tracking a UAV.*

*The control system in this research uses the Linear Quadratic Regulator (LQR) method combined with fuzzy logic so that it becomes a fuzzy LQR control to get the fullstate feedback gain  $\mathbf{K}$  which varies in value according to the antenna tracker conditions. The fullstate feedback gain  $\mathbf{K}$  is used to determine the system input value in the form of torque which is then converted into a PWM for the rotational motion of the antenna tracker when pointing the antenna towards the UAV.*

*The results of this research had met the specifications of the system requirement. The tilt motion test results show a rise time value of 0,48 seconds, settling time of 0,80 seconds, no overshoot, and a steady-state error of 0,25°. The pan motion test results show a rise time value of 0,36 seconds, settling time of 0,52 seconds, maximum overshoot of 1,15°, and a steady-state error of 0,89°. The test results also show that the fuzzy LQR control is successfully used to track and maintain communication between the antenna tracker on the ground segment and the UAV.*

**Keywords** – antenna tracker, control system, LQR, fuzzy logic