

## INTISARI

### KENDALI ADAPTIF PID UNTUK KONTROL QUADCOPTER

Oleh

**Wimmy Hartawan**  
**13/356362/PPA/04385**

Pengendalian *quadcopter* dibutuhkan agar mampu terbang dalam posisi sesuai dengan nilai masukan dan menjaga posisi kestabilannya. Teknik pengendalian yang paling umum digunakan adalah berbasis Proporsional Integral Derivatif (PID). Dalam implementasi kendali berbasis PID sangat diperlukan mencari nilai konstanta untuk penalaan. Penalaan manual dapat beresiko kerusakan apabila tidak sesuai saat diterbangkan.

Sistem Kendali Adaptif Model Acuan (SKAMA) adalah kendali yang memberikan nilai penala yang bersifat adaptif, dimana keluarannya dapat menetapkan nilai Konstanta proporsional ( $K_p$ ), Konstanta integral ( $K_i$ ), Konstanta derivatif ( $K_d$ ) ketika terintegrasi bersama kendali PID pada sumbu *pitch* dan *roll* sebagai pengendali utama, sehingga mampu mengoptimalkan kestabilan *quadcopter*. SKAMA dengan aturan Massachusetts Institute of Technology (MIT), dalam pemrosesan secara langsung oleh *Mikrocontroller* pada masukannya dapat membaca sensor kemiringan dan *setpoint* dari *Remote Control* dengan memberikan hasil yang lebih nyata serta tidak beresiko besar jika dibandingkan dengan sistem simulasi online.

Hasil penelitian dengan koefisien laju adaptasi sebesar  $\gamma_p = 0,0001$ ,  $\gamma_i = 0,0015$ ,  $\gamma_d = 0,00011$ . Dengan target kesalahan pada kedua sumbu sebesar  $< 4\%$ . Hasil adaptasi pada perubahan *setpoint* sebesar  $K_p = 0,1427$ ,  $K_i = 0,0149$ ,  $K_d = 0,05$ , pada sumbu *pitch* dan  $K_p = 0,1442$ ,  $K_i = 0,0149$ ,  $K_d = 0,0365$ , pada sumbu *roll*. Di dalam ruangan sebesar  $K_p = 0,1479$ ,  $K_i = 0,0023$ ,  $K_d = 0,05$ , pada sumbu *pitch* dan  $K_p = 0,1429$ ,  $K_i = 0,0031$ ,  $K_d = 0,0464$ , pada sumbu *roll*. Serta di luar ruangan sebesar  $K_p = 0,1436$ ,  $K_i = 0,0129$ ,  $K_d = 0,05$ , pada sumbu *pitch* dan  $K_p = 0,1442$ ,  $K_i = 0,0144$ ,  $K_d = 0,0467$ , pada sumbu *roll*.

**Kata kunci:** PID, *Quadcopter*, *Adaptive Control*, MIT rule, *Adaptive PID*.

## ABSTRACT

### ADAPTIVE PID CONTROL FOR CONTROL QUADCOPTER

By:

**Wimmy Hartawan**  
**13/356362/PPA/04385**

*Quadcopter* control needed to be able to fly in a position corresponding to the input values and maintain the position of stability. Control techniques most commonly used based on Proportional Integral Derivative (PID). In the implementation of PID-based control is indispensable looking for value constants for tuning. Manual tuning may be at risk of damage if it is not appropriate at the time if flying.

Model Reference Adaptive Control (MRAC) is the control that provides value tuning adaptive, where output can set values proportional Constant ( $K_p$ ), integral Constant ( $K_i$ ), derivative Constant ( $K_d$ ) when integrated together control PID axis *pitch* and *roll* as the main controller so as to optimize the stability *quadcopter*. MRAC with the rules of the Massachusetts Institute of Technology (MIT), the processing directly by the *Microcontroller* on the input can read the tilt sensor and the *setpoint* of the *Remote Control* will provide a more real and not a big risk when compared with online simulation system.

The results of the research with the rate adaptation coefficient of  $\gamma_p = 0,0001$ ,  $\gamma_i = 0,0015$ ,  $\gamma_d = 0,00011$ . With the target of a mistake on the two axis of  $<4\%$ . The result of adaptation to a changing *setpoint* by  $K_p = 0,1427$ ,  $K_i = 0,0149$ ,  $K_d = 0,05$  in the *pitch* axis and  $K_p = 0,1442$ ,  $K_i = 0,0149$ ,  $K_d = 0,0365$ , the *roll* axis. As indoors of  $K_p = 0,1479$ ,  $K_i = 0,0023$ ,  $K_d = 0,05$  in the *pitch* axis and  $K_p = 0,1429$ ,  $K_i = 0,0031$ ,  $K_d = 0,0464$ , the *roll* axis. As well as outdoors by  $K_p = 0,1436$ ,  $K_i = 0,0129$ ,  $K_d = 0,05$  in the *pitch* axis and  $K_p = 0,1442$ ,  $K_i = 0,0144$ ,  $K_d = 0,0467$ , the *roll* axis.

**Keyword:** PID, *Quadcopter*, *Adaptive Control*, MIT rule, *Adaptive PID*.