

APLIKASI KENDALI PID PADA *FIX WING* UAV

Imran Habriansyah¹⁾

¹⁾Dosen Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

The rapid development of technology and the public's need for spatial information is a challenge for spatial information providers to obtain spatial information quickly. One way to get spatial information is by taking aerial photographs using drones or UAVs. The purpose of this study was to determine the appropriate PID constant for the fixed wing uav. The determination of the PID constant is carried out with the Fix Wing UAV auto-tuning method. The best PID constant results were obtained for roll rate K_p ;0.135, K_i ; 0.135 and K_d ;0.0036. For pitch rates K_p ;0.135, K_i ; 0.135 and K_d ;0.0036. And for the yaw rate K_p ; 0.180, K_i ; 0.018 and K_d ;0.

Keywords: UAV, PID, Auto-tuning, roll, pitc, yaw

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, kendaraan udara tak berawak (UAV) dengan ukuran sayap kecil telah menarik lebih banyak pengguna karena portable. Dengan lebar sayap yang pendek dan ringan, UAV tetap kecil dapat dibangun dengan mudah dioperasikan oleh hanya satu atau dua orang dan dapat dibawa dan diluncurkan dengan tangan. Pasar UAV untuk aplikasi militer dan sipil telah berkembang pesat. Umumnya, orang menggunakan UAV dalam fotografi udara dan pengawasan, yang membutuhkan properti mengikuti jalur yang stabil. Sistem navigasi adalah subsistem utama dari UAV, karena menyediakan subsistem lainnya dengan informasi posisi, kecepatan, dan sikap yang telah ditentukan sebelumnya di untuk mengendalikan pesawat, mengelola misi atau memberi tahu pilot di medan penerbangan yang rumit, mengikuti jalur non-linier juga diperlukan untuk melakukan tugas khusus dan meningkatkan kualitas terbang.

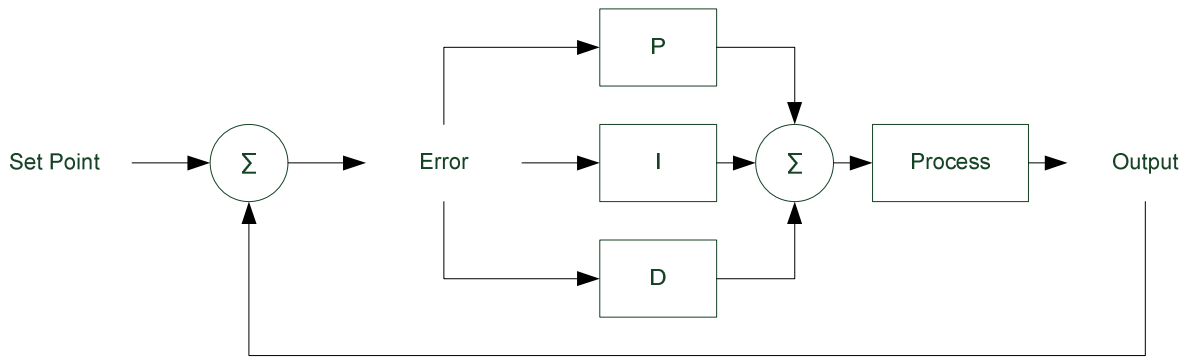
Penelitian [1] fokus meng-ekstrak pengaruh daya motor terhadap kecepatan terbang UAV. Penelitian ini membandingkan kecepatan terbang UAV dengan pemberian daya motor penggerak dengan nilai yang berbeda beda. Penelitian [2] mengaplikasikan PID pada UAV Bicopter. Penelitian ini mengevaluasi kinerja dari kendali PID pada UAV tersebut. Kendali PID juga digunakan pada penelitian ke [3] untuk mengatur ketinggian dari UAV. Quad-copter dijadikan bahan penelitian ini. Demikian pula pada penelitian [4] yang juga mengaplikasikan kendali PID untuk mengatur ketinggian UAV. Penelitian [5] menggunakan kendali PID pada UAV. Fokus penelitian ini yaitu menerapkan algoritma genetika yang disandingkan dengan PID. Pada penelitian [6] dan [7] menggunakan UAV untuk mengambil gambar dari udara. Pada kedua penelitian ini memfokuskan pengambilan data di tempat tertentu. Selanjutnya penelitian [8] menggunakan UAV sebagai SAR untuk mencari korban yang hilang di hutan.

2. METODE PENELITIAN

Aplikasi kendali PID yang diterapkan pada sistem ini merupakan sistem kendali loop tertutup yang cukup sederhana dan memiliki performa yang bagus. Namun kendali ini tidak dapat bekerja dengan baik apabila terjadi ketidakpastian dan ketidaklinieran pada sistem. Pada penelitian ini letak kendali PID berada pada *Flight Control* pada UAV. *Flight Control* ini terdiri atas sistem mikrokontroler dan sistem sensor yang saling bekerja sama.

Sistem kendali PID terdiri dari tiga macam kendali, yaitu kendali P (*Proportional*), D (*Derivative*) dan I (*Integral*), dengan masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Tujuan penggabungan ketiga jenis kendali tersebut adalah untuk menutupi kekurangan dan menonjolkan kelebihan dari masing-masing jenis kendali. Dalam perancangan sistem kendali PID yang perlu dilakukan adalah mengatur parameter K_P , K_I , dan K_D agar respon sinyal keluaran sistem terhadap masukan memiliki harga tertentu sebagaimana yang diinginkan. Dalam penelitian ini kendali PID akan didesain dan di-*tuning* dengan menggunakan mode yang tersedia pada autopilot yaitu *autotune*.

¹⁾Korespondensi penulis: Imran Habriansyah, Telp 085242203079, imranhabriansah@poliupg.ac.id

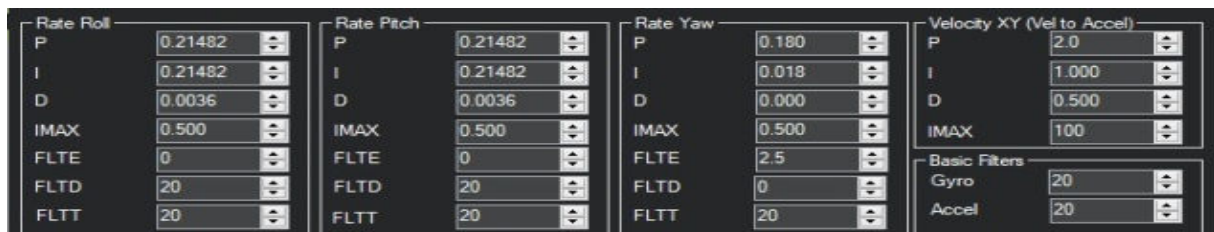


Gambar 1. Diagram Blok Sistem Kendali PID

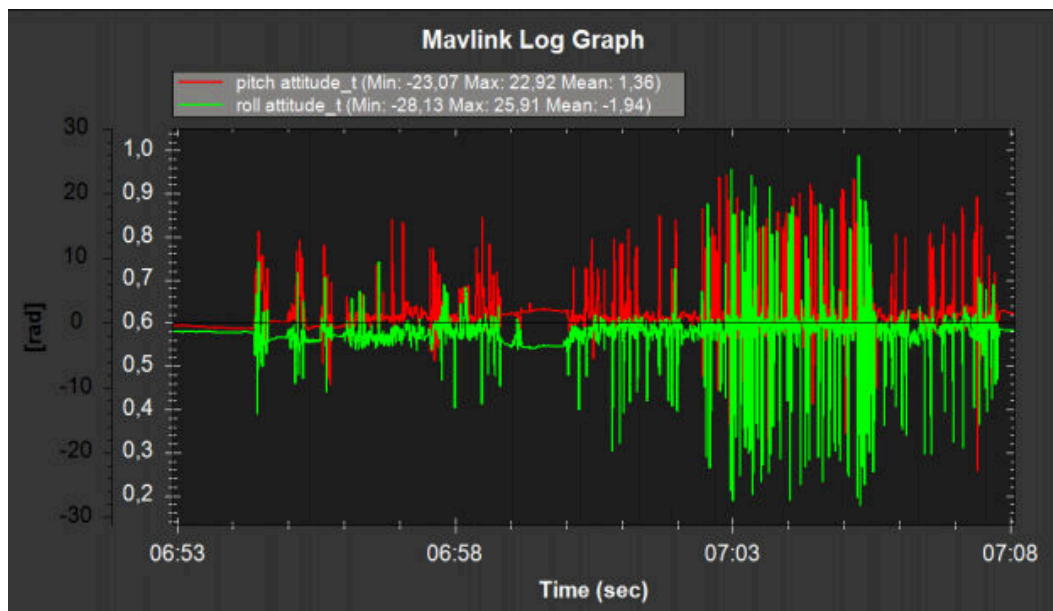
Mode *autotune* adalah mode penerbangan untuk mendapatkan parameter roll / pitch tuning yang baik untuk UAV yang sangat penting untuk penerbangan yang stabil dan akurat. Mode ini tetap menggunakan perubahan input sikap terbang oleh pilot untuk mempelajari nilai-nilai kunci untuk roll dan pitch *tuning*-nya

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dengan konfigurasi awal nilai konstanta PID *default* dari *Mission Planner* dengan konfigurasi gambar 2 berikut. Nilai ini kemudian dilakukan pengujian terbang kemudian dievaluasi hasilnya dengan file log software. Hasil pengujian log ditampilkan pada gambar 3.



Gambar 2. Konfigurasi PID *default*



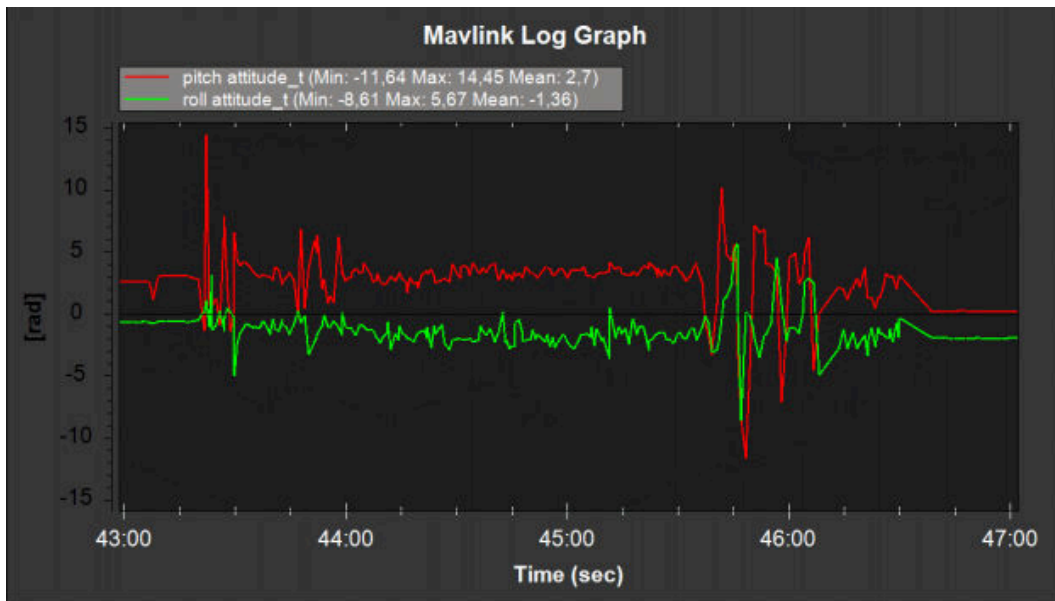
Gambar 3. Log hasil pengujian terbang dengan konstanta PID *default*

Hasil pengamatan dari log *software* mission planner menunjukkan masih besarnya getaran yang dihasilkan konstanta PID *default*. Konstanta PID ini kemudian di-*tuning* ulang dengan mode “auto-tuning” dari *software* mission planner. Hasil *tuning* konstanta PID ditampilkan pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Konfigurasi PID hasil tuning ulang

Hasil tuning PID ini kembali dilakukan pengujian terbang kemudian dievaluasi hasilnya dengan file log *software*-nya. Hasilnya ditampilkan pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Log hasil pengujian terbang dengan konstanta PID hasil tuning ulang

Hasil pengamatan dari log *software* mission planner menunjukkan getaran sudah berhasil direduksi dengan perubahan nilai konstanta PID. Nilai konstanta ini kemudian akan digunakan pada fixed UAV wing ini untuk pengaplikasian penggunaannya.

4. KESIMPULAN

Konstanta PID yang terbaik untuk *fixed wing* UAV dapat dituning atau ditentukan dengan menggunakan fitur autotune dari ardupilot. Hasil konstanta PID terbaik didapatkan untuk rate *roll* $K_p; 0,135$, $K_i; 0,135$ dan $K_d; 0,0036$. Untuk rate *pitch* $K_p; 0,135$, $K_i; 0,135$ dan $K_d; 0,0036$. Dan untuk rate *yaw* $K_p; 0,180$, $K_i; 0,018$ dan $K_d; 0$.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Imran Habriansyah dan Dermawan. 2020. Pengaruh Power Motor Terhadap Kecepatan *Fixed Wing Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). Prosiding 4th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M-PNUP) 2020.
 [2] Esa Apriaska, Fahmizal, Nur Azis Salim, dan Dhidik Prastiyanto. 2019. Performance Evaluation of Balancing Bicopter using P, PI, and PID Controller. *Jurnal Teknik Elektro UGM* Vol. 11 No. 2. 2019.
 [3] Akhmad Hendriawan, Gilang Prasetyo Utomo dan Hary Oktavianto. 2012. Sistem Kontrol Altitude Pada UAV Model Quadcopter Dengan Metode PID. *The 14th Industrial Electronics Seminar 2012* (IES 2012).
 [4] Gembong Edhi Setyawan, Eko Setiawan dan Wijaya Kurniawan. 2015. Sistem Kendali Ketinggian *Quadcopter* Menggunakan PID. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* (JTIK) Vol. 2, No. 2, Oktober 2015 (125-131).
 [5] Hengameh Noshahri dan Hamed Kharrati. 2014. *PID Controller Design for Unmanned Aerial Vehicle Using Genetic Algorithm*. 2014 IEEE 23rd International Symposium on Industrial Electronics (ISIE). Juli 2014.
 [6] Gularso, H., Subiyanto, S., Sabri, L. M., 2013, Tinjauan Pemotretan Udara Format Kecil Menggunakan Pesawat Model

Skywalker 1680 (Studi Kasus :Area Sekitar Kampus UNDIP), Jurnal Geodesi Undip, Volume 2, Nomor 2, Tahun 2013, (ISSN : 2337-845X)

- [7] Ahmad Solihuddin Al Ayyub, Agung Budi Cahyono dan Husnul Hidayat. 2017. Pemetaan Foto Udara Menggunakan Wahana *Fix Wing* UAV (Studi Kasus: Kampus ITS, Sukolilo). Jurnal Teknik ITS Vol. 6, No. 2, (2017) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print).
- [8] Hafidz Aly Hidayat, Rousyan Faikar, Aristya Panggi Wijaya, Aip Saripudin, and Sumardi. 2014. Purwa Rupa *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) sebagai Alat Bantu Tim Penyelamat dalam Pencarian Korban Hilang di Hutan. Transmisi, 16, (3), 2014, 155.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami tujukan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini khususnya kepada pihak pimpinan PNUP dan pihak P3M PNUP yang telah mengorganisir kegiatan penelitian dosen PNUP. Penelitian ini dibiayai oleh DIPA PNUP sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian dengan nomor B/32/PL10.13/PT.01.05/2021, Tanggal 23 April 2021.