

**LAPORAN TAHUNAN
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



UBAYA
UNIVERSITAS SURABAYA

***ANALISIS SISTEM KONTROL PID, FUZZY, T2-FUZZY PADA
SISTEM AUTOLEVELLING QUADCOPTER BERBASIS SENSOR
ULTRASONIK, SENSOR BAROMETER, IMAGE PROCESSING***

Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun

Ir. Yohanes Gunawan Yusuf, M.MT. (0705086101)

Hendi Wicaksono, S.T, M.T. (0706098102)

**Universitas Surabaya
Juni 2014**

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iii
RINGKASAN.....	iv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Keutamaan Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Penelitian Pendahuluan.....	7
2.3 Road Map Penelitian	11
BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	12
3.1 Tujuan Penelitian.....	12
3.2 Manfaat Penelitian	12
BAB 4 METODE PENELITIAN	13
BAB 5 HASIL YANG DICAPAI.....	18
BAB 6 RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	19
BAB 7 SIMPULAN DAN SARAN.....	20
DAFTAR PUSTAKA	21

RINGKASAN

Penelitian yang diusulkan ini bertujuan untuk mendapatkan sistem kontrol terbaik antara PID, *Fuzzy*, *T2-Fuzzy* yang diimplementasikan pada sistem *autolevelling quadcopter* dengan 3 metode *sensor* ketinggian yang berbeda, yaitu *sensor* ultrasonik, *sensor* tekanan/barometer, dan sistem *image processing*. Meskipun dari referensi yang ada, *T2-Fuzzy* dapat menjadi solusi sistem kontrol yang terbaik, namun yang diketahui dari penelitian referensi bahwa tingkat kekompleksitasan dalam membangun sistem kontrol *T2-Fuzzy* sangat kompleks yang dapat berimbas pada waktu proses yang cukup lama. Hal tersebut pada penelitian referensi itu menjadi kendala kurang responsifnya suatu aktuator yang berdampak performansi kerja. Dan dengan referensi itu, lama proses perhitungan kontrol bisa menjadi salah satu faktor keterlambatan respon 4 buah motor *brushless* sebagai aktuator dari sebuah *quadcopter*. Sudah tentu dengan gerak *quadcopter* yang 3D yang artinya geraknya ada unsur terbang alias bergerak pada sumbu Z, maka toleransi keterlambatan respon aktuator *quadcopter* haruslah sangat kecil agar *quadcopter* dapat stabil terbang di ketinggian yang diinginkan. Dengan sistem kontrol PID yang merupakan sistem kontrol sederhana, belum tentu juga sebagai sistem kontrol terbaik, dikarenakan pada penelitian referensi juga dikatakan bahwa sistem kontrol ini tidak mampu mengatasi tingkat ketidakpastian dari penginderaan sebuah *sensor*. Hal ini juga bisa mengganggu stabilitas sistem *autolevelling* sebuah *quadcopter*. Beberapa hal di atas merupakan simpulan dari penelitian referensi untuk kasus yang dianalisis pada penelitian tersebut, dan banyak juga yang memberikan simpulan berlawanan dikarenakan studi kasus yang berbeda. Pada penelitian ini menggunakan kombinasi mekanik yang menghasilkan tingkat efisiensi terbaik yang diperoleh dengan membandingkan 6 parameter diantaranya pemakaian arus, dan daya angkat [9] sehingga didapatkan jenis motor yang sesuai, ukuran *propeller* yang cocok, dan bahan *frame* yang optimal. Dengan pola desain *T2-Fuzzy* [8], didesain sistem *autolevelling*, dengan desain metode kontrol lain PID, serta *Fuzzy* akan dibuat program mikrokontroler dan sekaligus pengambilan data pengujian dilakukan oleh sekurangngnya 5 orang mahasiswa dalam Tugas Akhir mereka dengan parameter penting sudah ditetapkan sebelumnya oleh penanggungjawab penelitian. Temuan baru (*novelty*) dan yang paling utama sebagai luaran penelitian ini adalah *board controller* YoHe v1.1 sebagai *board controller autolevelling*. Publikasi ilmiah yang dihasilkan berupa empat buah publikasi di seminar nasional, dan satu buah publikasi pada jurnal internasional.

DAFTAR PUSTAKA

1. Christopher Kemp, 2006. "*Visual Control of a Miniature Quad-Rotor Helicopter*", Doctoral Thesis, Churchill College, University of Cambridge.
2. David Vincent, 2010. "*Development of an Aerial Vehicle Test Bed*", Engineering Project, Massey University.
3. James F. Robert, Timothy S. Stirling, et al, 2007. "*Quadrotor Using Minimal Sensing For Autonomous Indoor Flight*", 3rd US-European Competition and Workshop on Micro Air Vehicle Systems (MAV07) & European Micro Air Vehicle Conference and Flight Competition (EMAV2007), Toulouse, France.
4. Jorge Miguel Brito Domingues, 2009. "*Quadrotor Prototype*", Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em, Engenharia Mecânica, Universidade Tecnica de Lisboa.
5. Peter O. Basta, 2012. "Quad Copter Flight", Thesis, Master of Science in Electrical Engineering California State University, Northridge.
6. Samir Bouabdallah, Andr'e Noth and Roland Siegwart. "*PID vs LQ Control Techniques Applied to an Indoor Micro Quadrotor*", Swiss Federal Institute of Technology Lausanne, Switzerland.
7. S. Nebikera, A. Annena, et al, 2008. "*A Light –Weight Multispectral Sensor For Micro UAV-Opportunities for Very High Resolution Airbone Remote Sensing*", The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B1, Beijing.
8. Wicaksono Hendi, 2013. "*Desain Sistem Kontrol T2-Fuzzy Sebagai Stabilisator Hover MAV*", Universitas Surabaya, Surabaya.
9. Yohanes Gunawan, 2013. "*Analisis Efisiensi Sistem Motor Penggerak dan Propeller sebagai Landasan Pemilihan Komponen Utama pada Pesawat Multirotor*", Universitas Surabaya, Surabaya.