



**UBAYA**  
UNIVERSITAS SURABAYA

LAPORAN PENELITIAN PENINGKATAN  
PUBLIKASI DAN ANGKA PARTISIPASI

SISTEM KONTROL T2-FUZZY SEBAGAI  
STABILISATOR MAV

OLEH:  
HENDI WICAKSONO AGUNG D, S.T, M.T.

LABORATORIUM OTOMASI dan SISTEM EMBEDDED  
TEKNIK ELEKTRO - FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SURABAYA

Juli, 2013

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR GAMBAR .....	7
ABSTRAK .....	9
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1. 1. Latar Belakang.....	1
1. 2. Perumusan Masalah .....	2
1. 3. Tujuan Penelitian .....	3
1. 4. Manfaat Penelitian .....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	13
3. 1. Tahapan Penelitian.....	13
3. 2. Analisis Kebutuhan.....	13
3. 3. Desain <i>QuadCopter</i> .....	14
3. 4. Desain Kontrol T2-Fuzzy .....	21
3. 5. <i>Flowchart</i> Proses Kontrol <i>QuadCopter</i> .....	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN .....	33
DAFTAR PUSTAKA .....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Hardware Communication Chart</i> [1].....	5
Gambar 2. <i>Final Hardware Platform</i> [1].....	6
Gambar 3. Ide Utama Sistem Kontrol yang Digunakan [1].....	6
Gambar 4. <i>QuadCopter Prototype</i> [2] .....	7
Gambar 5. <i>6 States Simulink LQR Control Loop with Sensor Motor Dynamics</i> [2]7	
Gambar 6. Diagram Kontrol <i>QuadCopter Prototype</i> [2].....	8
Gambar 7. Model <i>Quadrocopter</i> Berbahan <i>Polystyrene</i> [3] .....	8
Gambar 8. Tempat Pengujian <i>QuadCopter</i> [4].....	10
Gambar 9. Struktur T2-Fuzzy [7].....	11
Gambar 10. <i>X525 Glass Fiber QuadCopter Frame</i> 60 cm [5].....	15
Gambar 11. <i>SK450 Glass Fiber QuadCopter Frame</i> 45 cm [5].....	15
Gambar 12. <i>Plywood QuadCopter Frame</i> [5].....	16
Gambar 13. <i>H4 Copter Frame</i> 47 cm [5].....	16
Gambar 14. Turnigy Motor 1275 KV .....	17
Gambar 15. <i>3 Blade Propeller</i> .....	17
Gambar 16. Turnigy <i>Plush</i> 30A ESC.....	18
Gambar 17. <i>Sensor Accelerometer</i> MMA7361.....	18
Gambar 18. <i>Sensor Gyroscope</i> GS-12 .....	19
Gambar 19. Bagan Pengkabelan Komponen <i>QuadCopter</i> .....	19
Gambar 20. Bentuk <i>QuadCopter</i> secara Keseluruhan .....	20
Gambar 21. IMF sebanyak 3 MF .....	21
Gambar 22. OMF sebanyak 3 MF .....	21
Gambar 23. <i>Rule Evaluations</i> . .....	22
Gambar 24. <i>Flowchart</i> Proses Kontrol <i>QuadCopter</i> .....	23
Gambar 25. Data <i>Sensor</i> dan Respon T2-Fuzzy Tanpa <i>Disturbance</i> , <i>Gain</i> 0.3 ...	26
Gambar 26. Data <i>Sensor</i> dan Respon T2-Fuzzy Tanpa <i>Disturbance</i> , <i>Gain</i> 0.5 ...	27
Gambar 27. Data <i>Sensor</i> dan Respon T2-Fuzzy Tanpa <i>Disturbance</i> , <i>Gain</i> 0.8 ...	28
Gambar 28. Data <i>Sensor</i> dan Respon T2-Fuzzy dengan <i>Disturbance</i> , <i>Gain</i> 0.3..	29

Gambar 29. Data *Sensor* dan Respon T2-Fuzzy dengan *Disturbance*, Gain 0.5.. 30

Gambar 30. Data *Sensor* dan Respon T2-Fuzzy dengan *Disturbance*, Gain 0.8.. 31

## ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah kontrol board yang dapat menyetabilkan terbang QuadCopter. Dengan menggunakan frame kayu balsa, ESC plush 30A, motor brushless 1275KV, didesain sebuah kontrol board yang mengendalikan kecepatan putar motor brushless dengan memberikan pulsa yang bervariasi pada ESC. Pengendalian kecepatan motor brushless secara closed-loop menggunakan sistem kontrol T2-Fuzzy dengan sensor accelerometer MMA-7361 dan sensor gyroscope GS-12. Desain T2-Fuzzy diharapkan bisa mengeliminir tingkat noise atau kenonlinearan sensor sehingga QuadCopter dapat terbang dengan stabil. Pada penelitian awal ini tentang kontrol board diperlukan sistem test bench yang dapat menghindari QuadCopter dari kerusakan akibat kesalahan sistem kontrol board di awal pengujian. Hanya saja akibat test bench model diikat dengan seutas tali, menyebabkan pengujian hanya dilakukan pada 1 axis saja. Dengan menambahkan parameter Gain, diperoleh Gain yang optimal adalah 0.5 dengan respon yang cukup cepat namun dengan osilasi yang singkat. Gain 0.3 diamati osilasi yang lebih cepat stabil namun respon kurang, sedangkan Gain 0.8 mempunyai respon cepat namun osilasi cukup lama.*

**Kata Kunci:** *T2-Fuzzy, Stabilisator 1 axis, Sensor Accelerometer MMA-7361, Sensor Gyroscope GS-12*