

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN TRICOPTER BERBASIS MULTIWIJII

**Diajukan Guna Melengkapi Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana (S1)**



Disusun oleh :
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama : HERMAWANSYAH

NIM : 41409010001

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2013

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : HERMAWANSYAH
NIM : 41409010001
FAKULTAS : TEKNIK
JURUSAN : TEKNIK ELEKTRO
JUDUL TUGAS AKHIR : PERANCANGAN TRICOPTER BERBASIS
MULTIWII

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat dengan judul “ PERANCANGAN TRICOPTER BERBASIS MULTIWII ” ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, Januari 2014



(HERMAWANSYAH)

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN TRICOPTER BEBASIS MULTIWII



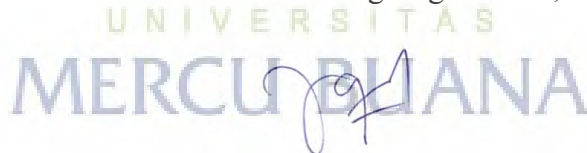
Disusun oleh

HERMAWANSYAH

41409010001

Disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing Tugas Akhir,



(Ir. Yudhi Gunardi, MT.)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/

Kepala Program Studi Teknik Elektro



(Ir. Yudhi Gunardi, MT.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya Tugas Akhir yang berjudul “ PERANCANGAN TRICOPTER BERBASIS MULTIWIPI ” ini dapat diselesaikan tepat waktu.

Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Studi Kesarjanaan (S1) Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik (FT), Universitas Mercu Buana. Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, banyak bantuan, dukungan, doa, materi, dsb yang diberikan dari berbagai pihak, oleh karena itu ingin mengucapkan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Orang Tua, Keluarga dan Saudara yang telah membantu, mendoakan, serta memotivasi sehingga Tugas Akhir ini selesai.
2. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT. selaku Kepala program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana dan Pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan, pengarahan serta motivasi sehingga Tugas Akhir ini selesai.
3. Kawan-kawan seperjuangan mahasiswa elektro angkatan 2009 yang selalu setia memberikan motivasi, hiburan, dan semangat.
4. Teman-teman elektro angkatan 2010 dan 2011 yang suka rela memberikan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Lissa fauziyah sebagai kekasih yang selalu memberikan motivasi dan semangat untuk penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
6. Teman-teman dalam forum Multirotor Indonesia yang selalu memberikan informasi-informasi tentang ilmu multirotor.

Berharap semoga Tugas Akhir ini meskipun sederhana dapat bermanfaat khususnya bagi diri pribadi dan umumnya untuk orang lain. Menyadari Tugas Akhir ini masih banyak memiliki kekurangan-kekurangan, karena itu membuka diri untuk menerima saran atau kritik yang membangun guna perbaikan dimasa mendatang.

Jakarta, Januari 2014

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Tricopter	7
2.2. Sistem Kontrol	9
2.2.1. Sistem Loop Terbuka	9
2.2.2. Sistem Loop Tertutup	9
2.3. Multikontrol Microwii	10
2.4. Pengendalian Kecepatan Motor	12
2.5. Motor DC Brushless	13
2.5.1. Kontruksi Motor DC Brushless	13
2.5.2. Stator	14

2.5.3.	Rotor.....	14
2.6.	Radio Kontrol	15
2.6.1.	Sistem Navigasi	16
2.7.	Arduino Programming Tools.....	20
2.7.1.	Toolbar	20
2.7.2.	Coding Area.....	21
2.7.3.	Application Status.....	22
2.7.4.	Message	22
2.7.5.	Serial Port	23
2.8.	Multiwii.....	23
2.9.	Multiwii Configuration Tools.....	24
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT		
3.1.	Blok diagram rangkaian	29
3.2.	Perancangan Perangkat Keras (HARDWARE).....	31
3.2.1.	Microwii	32
3.2.2.	Electric Speed Control (ESC).....	35
3.2.3.	Perancangan Mekanik	38
3.3.	Realisasi Rangkaian	39
3.3.1.	Rangkaian Radio kontrol, ESC, Servo, dan Microwii	39
3.3.2.	Rangkaian Regulator 6 Volt	41
3.3.3.	Aplikasi Program Tricopter.....	42
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA		
4.1.	Persiapan Alat dan Bahan.....	48
4.2.	Pengujian Perangkat.....	49

4.2.1.	Pengujian Daya Angkat Motor dan Supply Arus ESC	49
4.2.2.	Pengujian Multikontrol Microwii dan Sensor gyroscope	
	Dengan Program multiwii	50
4.3.	Pengujian Sistem Keseluruhan	54
4.3.1.	Pengujian Hover	54
4.3.2.	Pengujian Roll	56
4.3.3.	Pengujian Pitch	56
4.3.4.	Pengujian Yaw	57
4.4.	Setting PID Multiwii	58
BAB V PENUTUP		
5.1.	Kesimpulan	61
5.2.	Saran	62
Daftar Pustaka	63
Lampiran		



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Penomoran Pin pada Microwii	33
Tabel 3.2	Ringkasan Microwii.....	34
Tabel 4.1	Bahan-bahan yang dipergunakan.....	48
Tabel 4.2	Hasil Uji Coba Motor Brushless turnigy L3010C	49
Tabel 4.3	PID Tricopter.....	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Aluminium Tricopter	7
Gambar 2.2	Diagram kendali loop terbuka	8
Gambar 2.3	Diagram kendali loop tertutup.....	9
Gambar 2.4	Bentuk Microwii.....	10
Gambar 2.5	Skema ESC.....	11
Gambar 2.6	ESC.....	11
Gambar 2.7	Konstruksi silindris	
	(a) Outside rotor.....	12
	(b) Inside rotor.....	12
Gambar 2.8	Konstruksi pancake	
	(a) Stator tunggal	12
	(b) Stator ganda	12
Gambar 2.9	Konfigurasi listrik stator motor DC brushless.....	13
Gambar 2.10	Stator.....	13
Gambar 2.11	Rotor	14
Gambar 2.12	Transmitter (TX).....	15
Gambar 2.13	Receiver (RX).....	15
Gambar 2.14	Tricopter hover ke atas.....	16
Gambar 2.15	Tricopter yaw ke kanan.....	17
Gambar 2.16	Lengan servo ke bawah.....	17
Gambar 2.17	Tricopter pitch ke belakang	18
Gambar 2.18	Tricopter roll ke kanan	18
Gambar 2.19	Tampilan utama aplikasi Arduino	19
Gambar 2.20	Toolbar pada aplikasi Arduino	19

Gambar 2.21	Tools Serial Ports.....	22
Gambar 2.22	Multiwii Configuration Tools	24
Gambar 2.23	Flight Control terhubung dengan Multiwii GUI	24
Gambar 2.24	PORT COM.....	25
Gambar 2.25	START & STOP.....	25
Gambar 2.26	SAVE & LOAD.....	25
Gambar 2.27	Grafik IMU (Inertial Measurement Unit)	26
Gambar 2.28	Multicopter Type	26
Gambar 2.29	Sensor Activated.....	27
Gambar 2.30	Navigasi	27
Gambar 2.31	Parameter nilai PID, channel & kalibrasi.....	28
Gambar 3.1	Diagram blok kontrol Tricopter.....	30
Gambar 3.2	Rangkaian Microwii	32
Gambar 3.3	Tampilan atas Board Microwii.....	34
Gambar 3.4	Rangkaian ESC.....	36
Gambar 3.5	Komponen ESC	36
Gambar 3.6	Tricopter tampak samping.....	38
Gambar 3.7	Tricopter tampak atas.....	39
Gambar 3.8	Kabel jumper	40
Gambar 3.9	Interfacing receiver radio kontrol	40
Gambar 3.10	Konfigurasi pin multikontrol.....	41
Gambar 3.11	Rangkaian regulator 6 volt	41
Gambar 3.12	File Multiwii pada folder Multiwii	42
Gambar 3.13	Program Multiwii	43

Gambar 3.14	Parameter tipe multicopter	44
Gambar 4.1	Tricopter hasil perancangan	47
Gambar 4.2	Pengujian motor Brushless Turnigy L3010C.....	50
Gambar 4.3	Port Microwii terdeteksi oleh komputer	51
Gambar 4.4	Sketch selesai di-Compile	51
Gambar 4.5	Port Mocrowii.....	52
Gambar 4.6	Proses upload program Multiwii ke Microwii	52
Gambar 4.7	Program selesai di-Upload	52
Gambar 4.8	Multiwii Configuration Tools	53
Gambar 4.9	Hasil setting parameter Multiwii	53
Gambar 4.10	Kinerja sensor pada Board Microwii	54
Gambar 4.11	Tricopter keadaan diam.....	55
Gambar 4.12	Tricopter Hover naik.....	55
Gambar 4.13	Tricopter bergerak turun	55
Gambar 4.14	Pergerakan Roll ke kiri.....	56
Gambar 4.15	Posisi awal sebelum Pitch	57
Gambar 4.16	Pitch maju Tricopter	57
Gambar 4.17	Posisi servo pada saat diam.....	58
Gambar 4.18	Posisi servo pada saat Yaw ke kiri	58
Gambar 4.19	Board Microwii terkoneksi dengan Multiwii GUI	59