

## KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas kasih karunia-Nya laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik

Tugas Akhir dengan judul “Perancangan dan Konstruksi *Quad-copter* dengan Pengendali Jarak Jauh Berbasis STC12C5624AD” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu, Universitas Pelita Harapan, Karawaci.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu karena adanya bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis tidak lupa untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Dekan Fakultas, Herman Kanalebe, Ph.D.
- 2) Ketua Jurusan, Dr.-Ing. Ihan Martoyo.
- 3) Dosen Pembimbing Utama, Endrowednes Kuantama ST, M. Eng.
- 4) Dosen Co-pembimbing sekaligus Pembimbing Akademik, Julinda Pangaribuan SSi, MT.
- 5) Orang tua dan keluarga yang selalu memberi dukungan moral serta doa kepada penulis.
- 6) Bapak Henri Putra Uranus, Bapak Suhandry Salim, Bapak Harlianto, Vincent, Harris, Harry, Made Anggrezia Saraswati, Jessica, Laura

Sugianto, Stephany, Samuel Diwa, Denny Cahayadi, Hendra, Patricia, dan Irvan yang selalu memberi dukungan berupa doa, pengajaran, motivasi, waktu, dan materi kepada penulis.

- 7) Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah ikut membantu penulis dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Dengan segenap kerendahan hati, penulis menyadari akan kekurangan yang ada pada Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mohon maaf jika ada kata-kata yang kurang berkenan bagi para pembaca. Tidak lupa, penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang diberikan oleh pembaca demi penyempurnaan laporan ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Karawaci, 29 Juni 2012

Stevie Jeremia

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	ii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR .....	iii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Metodologi Penelitian .....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	
2.1 Pengendali Mikro STC12C5624AD .....	6
2.2 Akselerometer ADXL345 .....	9
2.3 <i>Spread Spectrum Technique</i> .....	10
2.4 <i>Brushless DC Motor</i> .....	10
2.5 <i>Electronic Speed Controller</i> .....	11

BAB III PERANCANGAN <i>QUAD-COPTER</i> .....	13
3.1 Perancangan Sistem .....	15
3.2 Perancangan Perangkat Keras .....	21
3.2.1 <i>Brushless DC Motor</i> .....	23
3.2.2 <i>Propeller</i> .....	24
3.2.3 Rangkaian Pengendali Mikro ATmega8 .....	25
3.2.4 <i>Brushless DC Motor Electronic Speed Controller</i> .....	26
3.2.5 Akselerometer ADXL345 .....	27
3.2.6 Pengendali Jarak Jauh .....	27
3.2.7 Penerima / <i>Receiver</i> .....	28
3.2.8 Langkah-Langkah Perangkaian <i>Quad-copter</i> .....	29
3.3 Perancangan Perangkat Lunak .....	30
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....	32
4.1 Pengujian Sub Sistem .....	33
4.1.1. Modul Penerima dan Pengendali Jarak Jauh .....	33
4.1.2. Modul <i>ESC (Electronic Speed Controller)</i> .....	42
4.1.3. Modul <i>Transmitter</i> .....	44
4.1.4. Modul Akselerometer ADXL345 .....	47
4.1.5. Pengendali Mikro STC12C5624AD .....	52
4.1.6. Baterai <i>Lithium-Polymer</i> 3000mAH 11,1 V 35C (70C <i>Burst Mode</i> ) .....	55
4.2 Pengujian Sistem Keseluruhan .....	57
4.3 Biaya Pembuatan Rangkaian Pengendali .....	58

BAB V KESIMPULAN .....	60
5.1 Kesimpulan .....	60
5.2 Saran .....	61
DAFTAR PUSTAKA .....	63
LAMPIRAN	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Arsitektur Pengendali Mikro STC12C5624AD .....	7
Gambar 2.2	Susunan Pin pada Serial Pengendali Mikro STC12C5624AD	8
Gambar 2.3	Blok Diagram Akselerometer ADXL345 .....	9
Gambar 2.4	Skema <i>BLDC Motor</i> .....	11
Gambar 3.1	Blok Diagram Perancangan Sistem <i>Quad-copter</i> Kendali Jarak Jauh Secara Umum .....	13
Gambar 3.2	Blok Diagram Proses Pengendalian <i>Quad-copter</i> Kendali Jarak Jauh .....	16
Gambar 3.3	Blok Gambaran Penempatan Komponen Penggerak <i>Quad-copter</i> .....	22
Gambar 3.4	Sketsa Peletakkan Komponen pada Badan <i>Quad-copter</i> .....	20
Gambar 3.5	Tempat Peletakkan Motor <i>BLDC</i> pada Badan <i>Quad-copter</i> ..	23
Gambar 3.6	Perhitungan Gaya Angkat pada 2 motor yang segaris .....	24
Gambar 3.7	<i>Propeller</i> yang Bergerak Secara <i>CW</i> ( <i>Propeller a</i> ) dan <i>Propeller</i> yang Bergerak Secara <i>CCW</i> ( <i>Propeller b</i> ) .....	25
Gambar 3.8	Rangkaian Dasar STC12C5624AD .....	25
Gambar 3.9	Hubungan Terminal-Terminal pada <i>ESC</i> dengan Baterai, Motor <i>BLDC</i> , dan Pengendali Mikro .....	26
Gambar 3.10	Spesifikasi dan Fungsi-Fungsi Tombol pada Pengendali	

	Jarak Jauh .....	28
Gambar 3.11	Penerima Pengendali <i>Quad-copter</i> .....	29
Gambar 3.12	Diagram Alir Pengendali <i>Quad-copter</i> .....	31
Gambar 4.1	Ilustrasi Hubungan Kecepatan Motor dan Arah Gerak <i>Quad-copter</i> .....	32
Gambar 4.2	Pengendali Jarak Jauh Futaba T6J .....	33
Gambar 4.3	Pengujian Modul Penerima .....	35
Gambar 4.4	Gambar Pengujian Jarak Jauh .....	38
Gambar 4.5	Hasil-Hasil Pengukuran Gelombang yang Diterima <i>Receiver</i> dari Pengendali Jarak Jauh .....	41
Gambar 4.6	Diagram Alir Program Pengujian <i>ESC</i> .....	43
Gambar 4.7	<i>Throttle Alarm</i> Aktif .....	45
Gambar 4.8	<i>Battery Alarm</i> pada Tegangan 5 Volt .....	46
Gambar 4.9	Rangkaian Pengujian Akselerometer ADXL345 .....	47
Gambar 4.10	Hubungan Antara Pengendali Mikro dan <i>FTDI</i> .....	48
Gambar 4.11	Rangkaian Pengujian Pengendali Mikro .....	52
Gambar 4.12	Diagram Alir Program Pengujian Rangkaian Pengendali Mikro .....	53
Gambar 4.13	Gambar Pengujian Terbang <i>Quad-copter</i> .....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel Daftar Bagian-Bagian <i>Quad-copter</i> .....	15
Tabel 3.2	Spesifikasi Mekanik <i>Quad-copter</i> .....	22
Tabel 3.3	Spesifikasi Motor <i>BLDC 2826</i> .....	23
Tabel 4.1	Tabel Penjelasan Kegunaan Tombol pada Pengendali Jarak Jauh Futaba T6J .....	34
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Modul Penerima Ketika Nilai <i>DTRM</i> 0 .....	36
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Modul Penerima Ketika Nilai <i>DTRM</i> +120 dan <i>DTRM</i> -120 .....	39
Tabel 4.4	Hubungan Kaki-Kaki <i>FTDI</i> dengan Rangkaian Pengendali Mikro .....	48
Tabel 4.5	Perincian Biaya Rangkaian Pengendali <i>Quad-copter</i> .....	58