

**PENGAPLIKASIAN SENSOR AKSELEROMETER DAN GIROSKOP
DALAM STABILISASI ROBOT TERBANG 4
BALING – BALING (*QUADCOPTER*)**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

**PRAYITNO FIDIANTORO
0611 3033 0280**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

**PENGAPLIKASIAN SENSOR AKSELEROMETER DAN GIROSKOP
DALAM STABILISASI ROBOT TERBANG 4
BALING – BALING (*QUADCOPTER*)**



OLEH :

**PRAYITNO FIDIANTORO
06113033 0280**

Pembimbing I,

**Palembang, Juli 2014
Pembimbing II,**

**Rosita Febriani, S.T., M.Kom.
NIP. 197902012003122003**

**Solihin, S.T., M.T.
NIP.197404252001121001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

**Ketua Program Studi
Teknik Telekomunikasi,**

**Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 19621207 1991031001**

**Ciksadan, S.T., M.Kom.
NIP.19680907 1993031003**

MOTTO,

- ***Victory always come to one who make the first move***
- ***A past enemy can be the best ally***
- ***Hidup terkadang memang tidak adil, jadi biasakan dirimu***

Kupersembakan untuk :

- ⇒ ***Allah SWT Tuhanku Sang Pemilik Segalanya***
- ⇒ ***Ayah dan Ibuku yang tercinta***
- ⇒ ***Teman-Teman Telekomunikasi 2011
seperjuanganku***
- ⇒ ***Almamaterku yang menjadi kebanggaanku***

ABSTRAK

PENGAPLIKASIAN SENSOR *ACCELEROMETER* DAN *GYROSCOPE* PADA ROBOT TERBANG QUADCOPTER (2014 : xi + 45 Halaman + Daftar Gambar + Lampiran)

PRAYITNO FIDIANTORO

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Telekomunikasi

Politeknik Negeri Sriwijaya

Pesawat tanpa awak, adalah sebuah mesin terbang yang berfungsi dengan kendali jarak jauh oleh pilot atau mampu mengendalikan dirinya sendiri dengan program tersendiri. Saat ini penilitan tentang UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) telah berkembang sangat pesat di dunia. Hal ini dikarenakan kegunaan UAV yang sangat penting namun sulit dalam pengendaliannya. Sebagai contoh UAV digunakan sebagai pesawat pengintai, pengendalian dilakukan jarak jauh serta bentuk UAV yang relatif kecil mengakibatkan mudah terganggu oleh angin. Berbagai bentuk UAV telah dirancang dan salah satunya adalah *quadcopter*. *Quadcopter* merupakan pesawat yang memiliki empat buah motor yang dikendalikan secara terpisah satu sama lainnya. Pada perkembangannya *quadcopter* dirancang untuk kendaraan udara tanpa awak (*Unmanned Aerial Vehicle*) yang dikendalikan jarak jauh oleh atau tanpa seorang pilot (*autopilot*). *Quadcopter* adalah sebuah *Miniature Aerial Vehicle (MAV)* yang mempunyai 4 buah baling-baling (*propeller*). Sebuah *remote control (RC)* diperlukan sebagai pengendali *quadcopter* untuk bisa bermanuver maju, mundur, kiri, kanan, atas, bawah, dan juga berotasi. *Quadcopter* menggunakan udara sebagai medianya, maka diperlukan adanya sensor untuk yang berfungsi untuk menstabilkan *quadcopter* agar tetap berada pada posisi yang seharusnya. Sensor *accelerometer* dan *gyroscope* pun digunakan sebagai stabilisasi seperti telah banyak digunakan pada pesawat-pesawat di dunia.

Kata Kunci : *Quadcopter*, Sensor, Akselerometer, Girooskop

ABSTRAK

APPLICATION OF SENSOR ACCELEROMETER DAN GYROSCOPE AT THE QUADCOPTER

(2014 : xi + 45 Pages + Figures List + Attachments

PRAYITNO FIDIANTORO

Departement of Electrical Enguneering

Telecommunication Engineering Program

State Polytechnic Sriwijaya

Unmanned Aerial Vehicle is a flying machine that can control by the pilot or control itself by program. Now, research about UAV (Unmanned Aerial Vehicle) has been growing rapidly around the world. Its because the UAV's utility that very important but its difficult to control it. for example UAV is used as a reconnaissance aircfart, the control is done remotely and the shapes of UAV that is small its easily to be disturbed by the wind. Many of UAV shapes is made and the one is quadcopter. Quadcopter is a plane that has for rotors that controlled separately each others. On development, quadcopter is made for Unmanned Aerial Vehicle that is control remotely with or without the pilot (autopilot). Quadcopter is a Miniature Aerial Vehicle (MAV) taht have for propellers. Remote Control is needed as a quadcopter control to maneuvered forward, backward, left, right, up, down, and rotation. Quadcopter use the air as a track, so it needs a sensor that can be used to stabilize the quadcopte. Accelerometer and Gyroscope sensors is used for stabilize as its used on the airplanes in the world.

Keyword : Quadcopter, Sensor, Accelerometer, Gyroscope

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul **“PENGAPLIKASIAN SENSOR AKSELEROMETER DAN GIROSKOP DALAM STABILISASI ROBOT TERBANG 4 BALING – BALING (*QUADCOPTER*)”** yang merupakan salah satu persyaratan mata kuliah semester VI Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak hingga terselesainya laporan akhir ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Rosita Febriani, S.T., M.Kom. sebagai pembimbing I
2. Bapak Solihin, S.T., M.T. sebagai pembimbing II

Yang telah membimbing dalam penyusunan laporan. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga, terutama pada :

1. Bapak RD Kusumanto, S.T, M.M. sebagai Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T, sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T, sebagai Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Srwijaya.
5. Seluruh Dosen Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Teman-teman Teknik Telekomunikasi yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata penyusun mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penyusun dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho Allah SWT, Amin.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Motto	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metodologi Penulisan	2
1.5.1 Metode Literature	2
1.5.2 Metode Konsultasi	3
1.5.3 Metode Observasi	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 <i>Quadcopter</i>	5
2.2 Definisi Sensor	6
2.3 Tinjauan Perangkat Keras <i>Quadcopter</i>	6
2.3.1 Aktuator	
2.3.1.1 Motor <i>Brushless</i>	6
2.3.1.2 <i>Electronic Speed Controller (ESC)</i>	8
2.3.2 Baling – Baling (<i>Propeller</i>)	8
2.3.3 <i>Flight Controller</i>	10
2.3.4 <i>Remote Control</i>	12
2.4 <i>Attitude Heading Reference System (AHRS)</i>	12
2.4.1 Akselerometer	12
2.4.1.1 Konsep Akselerometer	13
2.4.1.2 Sensor Akselerometer Elektronik dengan Teknologi MEMS	15
2.4.1.3 Percepatan Statis dan Dinamis pada Akselerometer	16
2.4.2 Giroskop Elektronik	18
2.5 Tinjauan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	19
2.5.1 <i>Arduino</i>	19
2.5.1.1 Komponen pada <i>Arduino</i>	20

2.5.1.2	<i>Software Arduino</i>	22
2.5.2	<i>MultiWii WinGUI</i>	23
BAB III	RANCANG BANGUN	
3.1	Tujuan Perancangan	24
3.2	Langkah – Langkah Perancangan	24
3.3	Blok Diagram	25
3.4	Arsitektur Perancangan	26
3.5	Perancangan Mekanik (<i>Physical Layer</i>).....	27
3.5.1	Kerangka <i>Quadcopter (Frame)</i>	28
3.5.2	Motor dan Baling – Baling	29
3.6	Perancangan Elektronik	31
3.7	Gambar Alat Lengkap	31
BAB IV	PEMBAHASAN	
4.1	Tujuan Pengukuran	32
4.2	Titik Uji Pengukuran	32
4.3	Data Hasil Pengukuran	33
4.3.1	Hasil Pengukuran Putaran Motor	33
4.3.2	Hasil Pengukuran Sensor	39
4.4	Analisa	42
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Gerakan <i>quadcopter</i>	5
Gambar 2.2 Motor <i>brushless</i>	7
Gambar 2.3 <i>ESC (Electronic Speed Controller)</i>	8
Gambar 2.4 <i>Propeller</i> dengan berbagai bilah	10
Gambar 2.5 <i>Propeller</i> dengan 2 bilah	10
Gambar 2.6 <i>Mutiwii v2.5</i>	11
Gambar 2.7 <i>Remote Control</i>	12
Gambar 2.8 Sistem massa pegas sebagai akselerometer	13
Gambar 2.9 Struktur akselerometer elektronik	15
Gambar 2.10 Percepatan statis dan dinamis pada akselerometer	17
Gambar 2.11 Meriam pada piring besar yang berputar	18
Gambar 2.12 Diagram blok <i>arduino</i>	20
Gambar 2.13 <i>Arduino IDE Software</i>	22
Gambar 2.14 <i>Mutiwii GUI</i>	23
Gambar 3.1 Blok diagram <i>quadcopter</i>	25
Gambar 3.2 Arsitektur Perancangan	26
Gambar 3.3 Kerangka <i>quadcopter</i>	28
Gambar 3.4 Tampilan kerangka lengkap	29
Gambar 3.5 Baling-baling (<i>propeller</i>)	30
Gambar 3.6 Sistem elektronik <i>quadcopter</i>	31
Gambar 3.7 Gambar lengkap <i>quadcopter</i>	31
Gambar 4.1 Titik Pengukuran	32

Daftar Lampiran

- Lampiran 1 *ATMega 328*
- Lampiran 2 *List Program Arduino*
- Lampiran 3 *MultiWii SE v2.0 Control Board Set-Up*
- Lampiran 4 Lembar Konsultasi Laporan Akhir
- Lampiran 5 Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6 Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir