

**LAPORAN AKHIR**  
**RANCANG BANGUN *QUADCOPTER* BERBASIS MIKROKONTROLLER**  
**DENGAN GPS SEBAGAI KESTABILAN TERBANG**



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

**Oleh :**

**HARIS HARIANSYAH**

**0613 3033 0251**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2016**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**  
**RANCANG BANGUN *QUADCOPTER* BERBASIS MIKROKONTROLLER**  
**DENGAN GPS SEBAGAI KESTABILAN TERBANG**



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

Oleh :  
**HARIS HARIANSYAH**  
**0613 3033 0251**

**Pembimbing I** Palembang, Agustus 2016  
**Pembimbing II**

**Ir. Abdul Rakhman, M.T**  
**NIP. 196006241990031002**

**Sarjana, S.T.,M.Kom**  
**NIP. 196911061995032001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**

**Ketua Program Studi**

**Yudi Wijanarko, M.T**  
**NIP. 196705111992031003**

**Ciksadan, S.T.,M.Kom**  
**NIP. 196809071993031003**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, ridho serta karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN *QUADCOPTER* BERBASIS MIKROKONTROLLER DENGAN GPS SEBAGAI KESTABILAN TERBANG”** dengan tepat waktu seperti yang diharapkan. Laporan Akhir ini merupakan syarat wajib untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Abdul Rakhman, M.T selaku Pembimbing I.
2. Ibu Sarjana, S.T.,M.kom selaku Pembimbing II.

Yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan alat dan laporan akhir secara tepat waktu seperti yang diharapkan.

Penulis juga menghaturkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah turut membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini :

1. Bapak DR. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri
3. Bapak H. Herman Yani, S.T., M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ciksadan, S.T., M.Kom selaku Ketua Program Studi D III Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh dosen serta staf teknis dan administrasi Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Orang tua, saudara-saudara serta seluruh keluarga besarku, yang kucinta dan kubanggakan, yang tak pernah lelah memberikan semangat dan dukungan baik secara moral dan material.
7. Presiden Republik Indonesia ke-5, Bapak Susilo Bambang Yudhoyono bersama kabinetnya yang telah merealisasikan program beasiswa bidikmisi.
8. Rekan satu timku Bobi Ahmadi Syahid dan Jon Heri yang telah bekerja sama dengan baik dalam menyelesaikan alat.
9. Pathnerku yang selalu memberikan semangat, motivasi dan dorongan untuk tetap berusaha menyelesaikan laporan akhir
10. Teman-teman se-angkatan yang selalu bersama dan selalu memberi semangat dan dukungannya.
11. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari akan segala kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan Laporan Akhir ini. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik, saran, dan masukan dari pembaca yang bersifat membangun untuk meningkatkan kompetensi Penulis agar dapat lebih baik lagi untuk masa yang akan datang.

Palembang, Juli 2016

Penulis

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN QUADCOPTER BERBASIS MIKROKONTROLLER DENGAN GPS SEBAGAI KESTABILAN TERBANG

(2016: xiv + 48 halaman + 33 gambar + 8 tabel + lampiran )

---

---

**HARIS HARIANSYAH**

**061330330251**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

*Quadcopter* adalah salah satu jenis UAV (*Unmanned Aerial Vehichel*) yang memiliki empat buah motor brushless yang berputar untuk memberikan daya angkat. UAV jenis ini dapat melakukan banyak pergerakan saat terbang di udara antara lain *roll*, *pitch* dan *yaw*. *Quadcopter* mempunyai perangkat keras yang penting yaitu : *fligh control ardupilot mega*, *electric speed control*, motor DC *brushless*, GPS, *remote control batteray lithium* dan *frame*. *Quadcopter* juga dilengkapi dengan kamera untuk pemantauan dari atas. Kemampuan terbang *quadcopter* ini sesuai dengan besar arus pada baterai yang dipakai. GPS sebagai *hold position* dapat mendukung parameter-parameter kestabilan terbang *quadcopter* yang dilakukan pada *software mission planner*. Parameter-parameter kestabilan terbang *quadcopter* dilakukan dengan memilih mode penerbangan. Pada mode *loiter* penerbangan *quadcopter* lebih stabil dan mudah dikontrol dibanding dengan mode *stabilize*. Mode *loiter* lebih stabil karena memanfaatkan kerja GPS sebagai *hold position*. Sebagai keamanan *quadcopter* diaktifkan konfigurasi *geo fance*. Konfigurasi *geo fance* memberikan batasan ketinggian terbang dan radius pergerakan *quadcopter*. Saat *quadcopter* melewati batas ketinggian dan radius pergerakan yang ditetapkan, maka *quadcopter* akan kembali keposisi awal secara otomatis.

**Kata kunci** : *geo fance*, GPS, *hold position*, *mission planner*, *quadcopter*.

## ABSTRACT

### DESIGN OF QUADCOPTER BASED ON MIKROKONTROLLER WITH GPS AS STABILITY FLY

(2016: xiv + 48 pages + 33 pictures + 8 table + attachment )

---

---

**HARIS HARIANSYAH**

**061330330251**

**ELECTRICAL ENGINEERING**

**TELECOMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Quadcopter is one type of UAV (Unmanned Aerial Vehichel) which has four motors as that rotate to provide lift. UAVs of this type can do a lot of movement in the air while flying among others roll, pitch and yaw. Quadcopter have important hardware are: ardupilot mega fligh control, electric speed control, brushless motor DC, GPS, remote control, batteray Lithium and frame. Quadcopter is also equipped with a camera for monitoring. Quadcopter flying ability is consistent with a large current on the battery used. GPS as a hold position can support the stability of the parameters on the fly quadcopter done mission planner software. The parameters of stability quadcopter flying done by selecting the flight mode. In loiter mode quadcopter flying more stable and easier to control than Stabilize mode. Loiter mode is more stable because it utilizes GPS work as a hold position. As quadcopter security configuration enabled geo fance. Configuration geo fance provides flying height and radius limits movement quadcopter. When quadcopter over the limit altitude and movement radius defined, it will be retraced early quadcopter automatically.

**Keyword :** *geo fance, GPS, hold position, mission planner, quadcopter.*

## **MOTTO**

*“Manis Takkan Terasa Manis Apabila Belum Mengecap yang Pahit”*

*“Jika Terlintas Pikiran Bodoh di Otakmu, Pandanglah Foto Orang Tuamu yang Tersenyum dan Bayangkan Apa yang Terjadi Pada Senyum Mereka Jika Kamu Gagal. (3 Idiot)”*

*“Ketika Kita Menghadapi Masalah, Hati Kita Akan Merasa Takut. Rasa Takut Itulah Dapat Menyebabkan Kebodohan. Pada Saat Itu Kita Harus Membohongi Hati Kita dan Meletakkan Tangan Dihati Sambil Mengatakan Semuanya Pasti Baik-Baik Saja. (3 Idiot)”*

*Kupersembahkan karya ini untuk:*

- Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW
- Ibu dan Ayah ku tercinta
- Bapak Ir. Abdul Rakhman, M.T dan Ibu Sarjana, S.T.,M.Kom selaku dosen pembimbing
- Keenam kakakku serta seluruh Keluargaku
- Sahabat-sahabatku yang selalu menemani ku saat suka maupun duka dalam pembuatan laporan ini
- Teman satu perjuangan, terkhusus kelas Telkom A 2013
- Almamater tercinta “Politeknik Negeri Sriwijaya”.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>Cover</b> .....	<b>i</b>
<b>Lembar Pengesahan</b> .....	<b>ii</b>
<b>Motto</b> .....	<b>iii</b>
<b>Abstrak</b> .....	<b>iv</b>
<b>Abstact</b> .....	<b>v</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>vi</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>viii</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>xi</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Daftar Lampiran</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>1</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>2</b>
1.3 Batasan Masalah .....	<b>2</b>
1.4 Tujuan Dan Manfaat .....	<b>2</b>
1.4.1 Tujuan .....	<b>2</b>
1.4.2 Manfaat .....	<b>2</b>
1.5 Metode Penulisan .....	<b>3</b>
1.6 Sistematika Penulisan .....	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 <i>Quadcopter</i> .....	<b>5</b>
2.2 Tinjauan Perangkat Keras <i>Quadcopter</i> .....	<b>6</b>
2.2.1 <i>Frame</i> .....	<b>6</b>
2.2.2 <i>Flight Controller</i> .....	<b>7</b>
2.2.3 <i>Electronic Speed Control</i> .....	<b>8</b>
2.2.4 <i>Motor DC Brushless</i> .....	<b>10</b>
2.2.5 <i>Baling-baling (Propeller)</i> .....	<b>11</b>
2.2.6 <i>Sensor Kamera</i> .....	<b>13</b>



2.2.7 Baterai Lithium Polimer (LI-Po) .....	14
2.2.8 <i>Remote Control</i> .....	16
2.3 <i>Attitude Heading Reference System (AHRS)</i> .....	17
2.3.1 Akselerometer .....	17
2.3.2 Girooskop Elektronik.....	18
2.3.3 GPS dan <i>Compass</i> Elektronik.....	19
2.4 Tinjauan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	20
<b>BAB 3. RANCANGAN BANGUN ALAT</b> .....	21
3.1 Tujuan Perancangan.....	21
3.2 Tahapan Rancang Bangun Quadcopter.....	21
3.3 Blok Diagram.....	22
3.4 Perancangan Perangkat Keras .....	23
3.4.1 Perakitan <i>Frame</i> .....	23
3.4.2 Pemasangan <i>Brushless</i> Motor dan <i>Propeller</i> .....	23
3.4.3 Pemasangan Antara ESC dan <i>Brushless</i> motor.....	24
3.4.4 Pemasangan <i>Flight Control</i> .....	25
3.4.5 Pemasangan GPS dan <i>Compass</i> .....	25
3.4.6 Konfigurasi <i>Remote Control</i> .....	26
3.4.6.1 <i>Transmitter</i> .....	26
3.4.6.2 <i>Receiver</i> .....	27
3.5 Perangkat Perangkat Lunak .....	28
3.6 Hasil Pembuatan <i>Quadcopter</i> .....	30
<b>BAB 4. PEMBAHASAN</b> .....	32
4.1 Pengukuran Gerak <i>Throttle</i> .....	32
4.1.1 Tujuan Pengukuran .....	32
4.1.2 Peralatan Pengukuran .....	32
4.1.3 Langkah Pengukuran .....	33
4.1.4 Hasil Pengukuran.....	33
4.2 Pengujian <i>Compass</i> dan GPS.....	34
4.2.1 Pengujian <i>Compass</i> .....	34
4.2.1.1 Tujuan Pengujian.....	34

4.2.1.2 Peralatan Pengujian .....	35
4.2.1.3 Langkah Pengujian .....	35
4.2.1.4 Hasil Pengujian .....	36
4.2.2 Pengujian GPS .....	37
4.2.2.1 Tujuan Pengujian.....	37
4.2.2.2 Peralatan Pengujian .....	37
4.2.2.3 Langkah Pengujian .....	37
4.2.2.4 Hasil Pengujian .....	39
4.3 Konfigurasi Kestabilan Terbang <i>Quadcopter</i> .....	40
4.3.1 Pemilihan <i>Mode</i> Penerbangan .....	40
4.3.1.1 <i>Mode stabilize</i> .....	40
4.3.1.2 <i>Mode Loiter</i> .....	41
4.3.2 Konfigurasi <i>Geo Fence</i> .....	41
4.4 Hasil Penerbangan <i>Quadcopter</i> .....	42
4.5 Analisa .....	44
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	45
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	48

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Pitch Roll Yaw</i> Pada <i>Quadcopter</i> .....	5
Gambar 2.2 <i>Frame Quadcopter</i> .....	7
Gambar 2.3 APM 2.8 ( <i>Ardupilot Mega</i> ).....	8
Gambar 2.4 <i>Electronic Speed Control</i> 30A.....	9
Gambar 2.5 Motor DC <i>Brushless</i> .....	11
Gambar 2.6 Baling-baling ( <i>Plopeler</i> ) 10 x 4,5 inch.....	12
Gambar 2.7 Kamera.....	13
Gambar 2.8 Li-Po <i>Battery</i> 2,2 <i>Ampere</i> .....	15
Gambar 2.9 <i>Remote Control</i> .....	16
Gambar 2.10 Meriam pada piring besar yang berputar.....	18
Gambar 2.11 Gambar GPS dan <i>Compass</i> <i>Elektronic</i> .....	20
Gambar 2.12 Tampilan Awal <i>Mission Planner</i> .....	20
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian <i>Quadcopter</i> .....	22
Gambar 3.2 Hasil Perakitan <i>Frame Quadcopter</i> .....	23
Gambar 3.3 Pemasangan <i>Brushless</i> Motor dan <i>Plopeller</i> .....	24
Gambar 3.4 Aturan Penyambungan ESC dan <i>Brushless</i> Motor.....	24
Gambar 3.5 Pemasangan <i>Fligh Control</i> .....	25
Gambar 3.6 Pemasangan GPS dan <i>Compass</i> .....	25
Gambar 3.7 <i>Transmitter Remote Control</i> .....	26
Gambar 3.8 <i>Receiver Remote Control</i> .....	27
Gambar 3.9 Tampilan Awal <i>Mission Planner</i> .....	28
Gambar 3.10 Pemilihan <i>Frame Qaudcopter</i> .....	29
Gambar 3.11 Proses <i>Armed</i> .....	29
Gambar 3.12 Pemilihan <i>Mode</i> Terbang.....	30
Gambar 3.13 <i>Quadcopter</i> Tampak Bawah.....	30
Gambar 3.14 <i>Quadcopter</i> Tampak Atas.....	31
Gambar 3.15 <i>Quadcopter</i> Tampak Depan.....	31
Gambar 4.1 Titik Pengukuran Gerak <i>Throttle</i> .....	32

Gambar 4.2 Arah Mata Angin.....	35
Gambar 4.3 (a) <i>GPS Disconnect</i> (b) <i>GPS Connect</i> .....	38
Gambar 4.4 <i>Mode Stablize</i> .....	40
Gambar 4.5 <i>Mode Loiter</i> .....	41
Gambar 4.6 Konfigurasi <i>Geo Fance</i> .....	42

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Frame</i> .....	7
Tabel 2.2 Spesifikasi APM .....	8
Tabel 2.3 Spesifikasi ESC .....	9
Tabel 2.4 Karakteristik Motor DC <i>Brushless</i> 1000KV .....	10
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Pergerakan <i>Throttle</i> Dengan Osiloskop .....	33
Tabel 4.2 Hasil Pengujian <i>Compass</i> Pada <i>Software Mission Planner</i> .....	36
Tabel 4.3 Hasil Pengujian GPS .....	39
Tabel 4.4 Photo Hasil Penerbangan <i>Quadcopter</i> .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Rekomendasi Seminar Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Konsultasi Laporan Akhir
- Lampiran 3 Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 4 Lembar Kesepakatan Bimbingan
- Lampiran 5 *Datasheet APM (Ardupilot Mega)*
- Lampiran 6 *Datasheet ESC (Electrical Speed Control)*
- Lampiran 7 *Datasheet Brushless Motor DC*
- Lampiran 8 *Remote Control*
- Lampiran 9 *Datasheet Ublox Compass dan GPS*