

**APLIKASI GPS PADA *QUADCOPTER* SEBAGAI PENGONTROL
*HOLD POSITION***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

M Syahrizal Rangku

0611 3032 0947

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

**APLIKASI GPS PADA *QUADCOPTER* SEBAGAI PENGONTROL
*HOLD POSITION***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

M Syahrizal Rangku

0611 3032 0947

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

**RD Kusumanto S.T.,M.M.
NIP 196603111 99203 1 004**

**Destra Andika Pratama,S.T.,M.T.
NIP 19771220 200812 1 001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Elektronika**

**Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 19621207 199103 1 001**

**Yudi Wijanarko, S.T.,M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003**

Motto

*"Late is Better Than Never But Never
Late Is The Best"*

Jika Sesuatu itu kamu anggap berharga dan penting maka kerjakanlah . Terlambat Lebih baik dari pada tidak sama sekali. Namun jika kamu tidak pernah terlambat itu adalah yang terbaik

*Laporan Akhir ini ku persembahkan
teruntuk :*

- 1. Kedua orang tua*
- 2. Keluarga*
- 3. Dosen Pembimbing*
- 4. Dosen Elektronika*
- 5. Jurusan*
- 6. Almamater*
- 7. Teman-teman seperjuangan*
- 8. Pembaca*

ABSTRAK

APLIKASI GPS PADA *QUADCOPTER* SEBAGAI PENGONTROL *HOLD POSITION*

M. SYAHRIZAL RANGKU

Quadcopter adalah salah satu jenis UAV (Unmanned Aerial Vehicle) yang memiliki empat buah rotor sebagai pengangkatnya. UAV jenis ini dapat melakukan banyak pergerakan saat terbang di udara salah satu adalah maneuver moving *forward*. Pergerakan manufer ini adalah bergerak maju dengan mempertahankan kestabilan, arah, dan ketinggian *quadcopter* tersebut. Sudut roll, pitch, yaw merupakan variabel yang dikontrol agar *quadcopter* dapat bergerak dengan stabil. PID (Proportional Integral Derivative) merupakan salah satu metode kontrol yang dapat digunakan untuk menstabilkan pergerakan *quadcopter*. *Quadcopter* mempunyai perangkat keras yang penting yaitu, *Flight Control KK2*, *Electric Speed Controller DC Brushless Motor*, *Receiver* dan *Transmitter*, Bateray Lithium. *Quadcopter* dilengkapi dengan kamera untuk melihat dari atas.

GPS memungkinkan kita mengetahui posisi geografis kita (lintang, bujur, dan ketinggian di atas permukaan laut). Jadi dimanapun kita berada di muka bumi ini, kita dapat mengetahui posisi kita dengan tepat.

Kata Kunci: *Quadcopter*, *Electronic Speed Control (ESC)*, GPS.

ABSTRACT
**APPLICATION OF GPS IN QUADCOPTER AS HOLD POSITION
CONTROLLER**

M. SYAHRIZAL RANGKU

Quadcopter is one type of UAV (Unmanned Aerial Vehichel) which has four rotor as its lifting. UAVs can perform many types of movement in the air while flying maneuvers one is moving forward. The movement of this maneuver is to move forward with maintaining stability, direction, and altitude of the quadcopter. Angle of roll, pitch, yaw is controlled variable aga rquadcopter can move stably. PID (Proportional Integral Derivative) control is one method that can be used to stabilize the movement of the quadcopter. Quadcoper have hardware that is important, KK2 fligh Control, Electric Speed Controler DC Brushless Motor, Receiver and Transmitter, Lithium Bateray. Quadcopter equipped with a camera to see from above.

GPS allows us to know our geographical position (latitude, longitude, and altitude above sea level). So wherever we are on this earth, we can determine our exact position.

Keywords: Quadcopter, Electronic Speed Control (ESC),GPS

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “**APLIKASI GPS PADA QUADCOPTER SEBAGAI PENGONTROL HOLD POSITION**” tepat waktu dan seperti apa yang telah diharapkan. Laporan Akhir ini merupakan syarat wajib untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

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

1. Bapak **RD.Kusumanto, S.T., M.M.**, selaku Pembimbing I Laporan Akhir sekaligus Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak **Destra Andika Pratama S.T.,M.T.** selaku pembimbing II Laporan Akhir.

Yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan alat dan Laporan Akhir tepat waktu dan seperti apa yang telah diharapkan.

Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Akhir sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan Politeknik Negeri Sriwijaya, kepada:

1. Bapak **Ir. Ali Nurdin, M.T.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak **Ir. Siswandi, M.T.**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak **Yudi Wijanarko, S.T., M.T.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. **Semua Dosen Elektronika di Politeknik Negeri Sriwijaya**, yang tidak dapat penulis tulis satu-persatu, yang telah meneruskan ilmunya kepada penulis. Terima kasih untuk semua ilmu yang engkau berikan, tidak akan

pernah terbalas meskipun penulis mencoba membalas setiap curahan ilmu tersebut. Semoga Allah Swt yang membalasnya kepada bapak/ibu. Salam hormat dari penulis.

5. **Kedua orang tua, keluarga, dan orang yang tersayang.** Terima kasih untuk pengorbanan waktu, materi, kasih dan sayang yang telah diberikan, perhatian yang sedikit berkurang, tetapi kalian selalu dihati, terima kasih teruntuk **Maya Anggraini , Yudha Oktareza .**
6. Teman-teman seperjuangan di **Teknik Elektronika 2011**, yang telah bersama dari awal masa perkuliahan hingga nanti akhir masa perkuliahan, semoga persahabatan ini tidak hanya terbatas perkuliahan ini. Salam sukses untuk kita semua.
7. **Semua pihak** yang telah membantu.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan akhir ini masih terdapat kekeliruan, mengingat keterbatasan waktu, kesempatan dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kemajuan dan kebenaran informasi bagi seluruh masyarakat secara umum dan mahasiswa secara khusus. Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian <i>Quadcopter</i>	5
2.1.1 <i>Frame F450Q</i>	7
2.1.2 <i>Remote Control</i>	8
2.1.3 <i>Flight Controller</i>	9
2.1.3.1 <i>ARM Cortex 32-bit</i>	9
2.1.3.2 <i>Spesifikasi Flight Controller</i>	10
2.1.4 <i>Motor Brushless</i>	12
2.1.5 <i>Baling-Baling</i>	14

2.1.6 Baterai <i>Lithium Polimer</i> (Li-Po)	15
2.2 <i>Electronic Speed Control</i> (Kontrol kecepatan)	16
2.2.1 <i>Speed Control</i>	16
2.3 Kontrol Keseimbangan	18
2.3.1 <i>Giroskop</i>	18
2.3.2 <i>Rotary Gyroscope</i>	19
2.3.3 <i>Accelerometer</i>	21
2.4 Kontrol Posisi	22
2.4.1 Kompas Elektronik	22
2.4.2 <i>Global Positioning System</i> (GPS)	23
2.5 Kontrol PID (<i>Proportional, Integral, Derivative</i>)	24
2.5.1 Kontrol <i>Proportional</i>	25
2.5.2 Kontrol <i>Integral</i>	26
2.5.3 Kontrol <i>Derivative</i>	26
2.6 Sensor Kamera	27

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1 Dasar Perancangan	28
3.2 Blok Diagram	29
3.3 Instalasi Perangkat <i>Quadcopter</i>	30
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras	30
3.3.1.1 Perakitan <i>Frame</i>	32
3.3.1.2 Pemasangan <i>Flight Controller</i>	33
3.3.1.3 Pemasangan ESC dan Motor <i>Brushless</i>	35
3.3.1.4 Pemasangan Kompas dan GPS	36
3.3.1.5 Pemasangan <i>Propellers</i>	37
3.3.1.6 Pemasangan Baterai	38
3.3.1.7 Pemasangan Kamera	39
3.3.1.8 Pengaturan <i>Remote Control</i>	40
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak	45
3.4 Hasil Pembuatan <i>Quadcopter</i>	51

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Hasil Perancangan	53
4.2 <i>Global Positioning System</i> (GPS)	54
4.3 Pengujian Terhadap Perubahan Posisi Robot	54
4.4 Analisa Data	57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Pitch Roll Yaw</i> Pada <i>Quadcopter</i>	5
Gambar 2.2 Keadaan 4 Motor saat <i>Pitch</i>	6
Gambar 2.3 Rangka <i>Quadcopter</i>	7
Gambar 2.4 Remote Control JR Propo X2720	8
Gambar 2.5 Bentuk Sinyal Radio Receiver dan Posisi Stik	8
Gambar 2.6 Pin ARM Cortex 32-bit	10
Gambar 2.7 Gambar Modul <i>Flight Controller</i>	11
Gambar 2.8 Diagram Skema Motor <i>Brushless</i>	13
Gambar 2.9 Karakteristik Motor <i>Brushless</i> DC	13
Gambar 2.10 Baling-baling 10 x 4,5 inch`	14
Gambar 2.11 <i>Li-Po Battery</i> 5 Ampere	16
Gambar 2.12 Contoh Bentuk Fisik ESC.....	18
Gambar 2.13 <i>ESC Wiring</i>	18
Gambar 2.14 Pin <i>Gyroscope</i>	19
Gambar 2.15 Sistem Kerja <i>Rotary Gyroscope</i>	20
Gambar 2.16 <i>Accelerometer dan Gyroscope</i>	22
Gambar 2.17 Kompas Elektronik	22
Gambar 2.18 Modul GPS	24
Gambar 2.19 Diagram Blok Sistem Kontrol PID.....	25
Gambar 2.20 <i>Mobius CAM</i>	27
Gambar 3.1 Blok Diagram <i>Quadcopter</i>	29
Gambar 3.2 Rancangan Awal <i>Quadcopter</i>	31
Gambar 3.3 <i>Quadcopter</i> tampak dari samping.....	32
Gambar 3.4 <i>Frame</i> tampak atas.....	32
Gambar 3.5 <i>Frame</i> tampak samping	33
Gambar 3.6 <i>Wiring Flight Control</i>	34
Gambar 3.7 Keterangan Port pada <i>Flight Control</i>	34
Gambar 3.8 Aturan Pemasangan Pin Receiver dan <i>Flight Control</i>	35
Gambar 3.9 <i>Electronic Speed Control</i>	36

Gambar 3.10 Posisi GPS berdasarkan sumbu X Y Z	36
Gambar 3.11 Pemasangan <i>Propellers</i> pada <i>Quadcopter</i>	37
Gambar 3.12 Baterai pada Armada <i>Quadcopter</i>	38
Gambar 3.13 Baterai pada <i>Remote Control</i>	39
Gambar 3.14 a) Camera dan Pengirim, b) Penerima Camera	39
Gambar 3.15 Mobius Cam	40
Gambar 3.16 Pin-pin Pemasangan <i>Remote Control</i>	40
Gambar 3.17 Pin-pin Pemasangan pada <i>Transmitter</i>	41
Gambar 3.18 Tampilan <i>Remote Control</i>	41
Gambar 3.19 Tampilan Menu <i>Transmitter</i>	42
Gambar 3.20 Pengaturan <i>Transmitter</i>	42
Gambar 3.21 Tampilan awal <i>Remote Control</i>	43
Gambar 3.22 Tampilan Menu <i>Remote Control</i>	43
Gambar 3.23 Tampilan <i>Channel 1 – Channel 6 RC</i>	44
Gambar 3.24 Tampilan <i>Channel 5 – Channel 9 RC</i>	44
Gambar 3.25 <i>Costum Switch Mode</i>	45
Gambar 3.26 Menu Awal	46
Gambar 3.27 Pemilihan Jenis <i>Quadcopter</i>	47
Gambar 3.28 Pengaturan GPS dan Kompas	47
Gambar 3.29 Pengaturan <i>Remote Control</i>	48
Gambar 3.30 <i>Gain Turning</i>	49
Gambar 3.31 <i>Advanced Setting</i>	49
Gambar 3.32 <i>F/S Setting</i>	50
Gambar 3.33 Pengaturan Jarak Maksimum	50
Gambar 3.34 <i>Gyro, Accelerometer dan Compass</i>	51
Gambar 3.35 Foto Robot Dari Atas	51
Gambar 3.36 Foto Robot Dari Depan	52
Gambar 3.37 Foto Robot Dari Bawah	52
Gambar 4.1 Bentuk Robot <i>Quadcopter</i> Dari Atas	53
Gambar 4.2 Bentuk Robot <i>Quadcopter</i> Dari Depan	54
Gambar 4.3 Pengambilan Gambar Koordinat Menggunakan <i>Google Map</i>	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Dinamika Gerak <i>Quadcopter</i>	6
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Frame</i> F450.....	7
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Flight Controller</i>	11
Tabel 2.4 Karakteristik Motor DC <i>Brushless</i>	14
Tabel 2.5 Spesifikasi ESC	16
Tabel 3.1 Daya Angkat Motor	35
Tabel 4.1 Pengukuran Jarak dan Kecepatan Dan Pengukuran Titik Koordinat GPS Pada <i>Quadcopter</i>	56