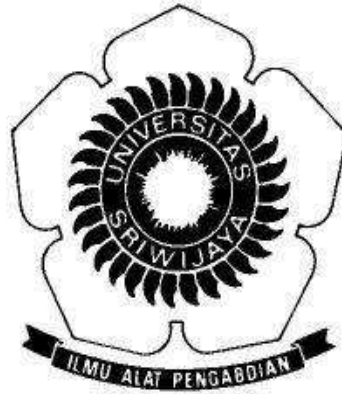


**PEMANFAATAN PENGOLAHAN CITRA PADA  
QUADCOPTER SEBAGAI OBJECT TRACKING**



**TUGAS AKHIR**

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

**OLEH**

**AULYA ANNISA DL  
03041381419127**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2018**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PEMANFAATAN PENGOLAHAN CITRA PADA QUADCOPTER SEBAGAI OBJECT TRACKING



### TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

OLEH:

**AULYA ANNISA DL**  
03041381419127

Palembang, Januari 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Ir. Zaenal Husin, M.Sc.

NIP. 195602141985031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP 197108141999031005



**ABSTRAK**

**Pemanfaatan Pengolahan Citra Pada Quadcopter  
Sebagai Object Tracking**

(Aulya Annisa DL, 03041381419127, 2018, 54 halaman)

---

UAV (Unmanned Aerial Vehicles) memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai *object tracking*, *mapping*, memonitor area pertambangan, fotografi sebagai pemantau daerah perairan, pantai dll. UAV dibuat khusus untuk suatu tugas atau sebagai fungsi tertentu yang membuat kemampuan UAV berbeda satu sama lainnya. Drone termasuk jenis dari *quadcopter* yang merupakan sebuah perangkat yang menggunakan empat baling-baling yang diatur dalam konfigurasi yang menyilang. Dua buah baling-baling berputar searah jarum jam dan dua buah baling-baling lainnya berlawanan. Quadcopter dapat dikendalikan dengan adanya pemanfaatan pengolahan citra pada quadcopter sebagai *object tracking*. Berdasarkan hal tersebut maka pada penelitian ini akan mencoba untuk membuat Quadcopter sebagai *object tracking* dengan menggunakan pemanfaatan pengolahan citra sehingga diharapkan dapat membuat quadcopter semakin mudah untuk dikendalikan tanpa harus menggunakan *remot control*. Quadcopter akan terbang sesuai dengan beberapa *object* yang telah ditentukan dengan menggunakan pengolahan citra pada kamera android atau kamera pixy. Sehingga dapat diketahui bahwa quadcopter akan bergerak dengan menyesuaikan *object* yang telah ditentukan.

**Kata Kunci: Pengolahan Citra, Object Tracking, Quadcopter**

**ABSTRACT**

**Utilization of Image Processing On Quadcopter As Object Tracking**

(Aulya Annisa DL, 03041381419127, 2018, 54 Pages)

---

UAV (Unmanned Aerial Vehicles) has many benefits such as object tracking, mapping, monitoring the mining area, photography to monitor areas of open water, beaches etc. Each UAVs are made for specific function so that each of them has different capabilities. The drone is a type of quadcopter which is a device that uses four propellers arranged in a crossed configuration. Two propellers rotate clockwise and two other rotate anti-clockwise. Quadcopter can be controlled with the use of image processing as object tracking. Based on the case, this research is intended to make Quadcopter as object tracking by utilizing image processing so as to be expected to make quadcopter easier to be controlled without having to use remote control. Quadcopter will fly in accordance with some predefined object by using image processing on android camera or pixy camera. So that the quadcopter will be seen flying by adjusting the object that has been determined.

**Keyword : Image Processing, Object Tracking, Quadcopter**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP.1971081419999031005

Palembang, Januari 2018

Menyetujui,

Pembimbing



Ir. Zaenal Husin, M.Sc

NIP. 195602141985031002

**MOTTO :**  
**SOMETIMES YOUR PLANS DON'T WORK**  
**OUT BECAUSE GOD HAS BETTER ONES**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **PEMANFAATAN PENGOLAHAN CITRA PADA QUADCOPTER SEBAGAI OBJECT TRACKING** Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan berdasarkan studi pustaka, wawancara dan membaca literatur-literatur yang berkaitan dengan isi Tugas Akhir.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir.Zaenal Husin, M.Sc., selaku pembimbing utama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan nasihatnya.
2. Orang tua saya tercinta Bapak Budiono dan Ibu Suzie Mawati serta kakak saya yang tercinta yakni Dhini Iriene Adiestiawati, dan keponakan tercinta saya Almira Shareefa Izzaty yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan baik berupa moral maupun materi selama menyusun Tugas Akhir ini.
3. Lydia Saluza Selaku teman seperjuangan.
4. Danger Chat , Dream Team, dan Neon selaku teman yang telah banyak membantu dalam pembuatan tugas akhir ini
5. Bapak Dr.Muhammad Abu Bakar Sidik,S.T M.Eng.,ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
6. Dr.H.Iwan Pahendra Anto Saputra,S.T M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
7. Ibu Ir.Dwirina Yuniarti,MT selaku Dosen Pembimbing Akademik

8. Segenap Dosen Pengajar Teknik Elektro Universitas Sriwijaya atas semua bimbingan dan ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan terutama bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya dan masyarakat pada umumnya.

Palembang, Januari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	I-1
1.2. Tujuan Penulisan .....	1-3
1.3. Pembatasan Masalah .....	I-3
1.4. Manfaat Penulisan .....	I-4
1.5. Metodologi Penulisan .....	I-4
1.6. Sistematika Penulisan .....	I-4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1. Refrensi .....	II-7
II.2. Pengertian Drone .....	II-8
II.3. Pengertian Pengolahan Citra .....	II-9
II.4. PID (Propotional Intergral Derivative) .....	II-10
II.5. Komponen Yang Digunakan .....	II-10
2.5.1. Arduino Nano Dan Arduino Mega .....	II-10
2.5.2. Motor DC Brushless .....	II-11



2.5.3. Motor Servo .....	II-11
2.5.4. Quadcopter Syma S8W .....	II-12
2.5.5 Remot Controller .....	II-13
2.5.6 Propeller .....	II-13
2.5.7 HC 11 Modul .....	II-14
2.5.8. Kamera Pixy .....	II-15
2.5.9. Software Arduino .....	II-16

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

III.1. Perancangan Pada Quadcopter Tracking Object.....	III-18
III.1.1. Perancangan Mekanik Quadcopter Tracking Object .....	III-18
III.1.2. Blok Diagram Perancangan .....	III-19
III.1.3. Pemodelan Quadcopter Tracking Object .....	III-19
III.1.4. Perancangan System .....	III-20
III.1.5. Diagram Alir .....	III-24

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1. Hasil Dan Pembahasan .....	IV- 24
IV.I.Penentuan Posisi Sudut Kordinat .....	IV-25
IV.2.Data Kamera PIXY Pada Saat Mentracking Object .....	IV-26
IV.3.Data Kanera PIXY Pada Saat Menggunakan Cahaya .....	IV-36
IV.4.Pengambilan Data PID Koordinat <i>YAW</i> .....	IV-40
IV.5.Pengambilan Data PID Koordinat <i>PITCH</i> .....	IV-46

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	V-54
5.2. Saran .....	V-54

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

### **DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
<b>Gambar 2.1.</b> Jenis UAV .....	II-8
<b>Gambar 2.2.</b> Diagram Blok PID .....	II-10
<b>Gambar 2.3.</b> Arduino Nano .....	II-10
<b>Gambar 2.4.</b> Motor DC Brushless .....	II-11
<b>Gambar 2.5.</b> Motor Servo .....	II-12
<b>Gambar 2.6.</b> Quadcopter Syma X8W .....	II-12
<b>Gambar 2.7.</b> Remote Control .....	II-13
<b>Gambar 2.8.</b> Propeller. ....	II-14
<b>Gambar 2.9.</b> Modul HC-11 .....	II-15
<b>Gambar 2.10.</b> Kamera Pixy .....	II-16
<b>Gambar 2.11.</b> Tampilan Program Arduino .....	II-17
<b>Gambar 3.1.</b> Diagram Perancangan Elektrikal .....	III-19
<b>Gambar 3.2.</b> Konsep Arah Propeller .....	III-20
<b>Gambar 3.3.</b> Blok Diagram Program Quadcopter .....	III-21
<b>Gambar 3.4.</b> Arduino IDE .....	III-21
<b>Gambar 3.5.</b> Flow Chart .....	III-23

<b>Gambar 4.1.</b> Tampilan Data Koordinat Object X 115 Dan Y 114 .....	IV-27
<b>Gambar 4.2.</b> Object Bola Terdeteksi Pada Koordinat X115 Dan Y 114 .....	IV- 27
<b>Gambar 4.3.</b> Tampilan Data Koordinat Object X 253 Dan Y 170 .....	IV-28
<b>Gambar 4.4.</b> Object Bola Terdeteksi Pada Koordinat X253 Dan Y 170 .....	IV-28
<b>Gambar 4.5.</b> Tampilan Data Koordinat Object X18 Dan Y 157 .....	IV-29
<b>Gambar 4.6.</b> Object Bola Terdeteksi Pada Koordinat X18 Dan Y157 .....	IV-29
<b>Gambar 4.7.</b> Tampilan Data Koordinat Object166 dan Y151 .....	IV-30
<b>Gambar 4.8.</b> Object Bola Terdeteksi Pada Koordinat X166 Dab Y151 .....	IV-30
<b>Gambar 4.9.</b> Tampilan Data Koordinat Object X225 Dan Y166 .....	IV-31
<b>Gambar 4.10.</b> Object Bola Terdeteksi Pada Koordinat X225 Dan Y166 .....	IV-31
<b>Gambar 4.11.</b> Object Bola Berwarna Orange Tanpa Pencahayaan .....	IV-33
<b>Gambar 4.12.</b> Object Bola Berwarna Orange Dengan Menggunakan Cahaya ..	IV-33
<b>Gambar 4.13.</b> Object Bola Berwarna Biru Tanpa Pencahayaan .....	IV-34
<b>Gambar 4.14.</b> Object Bola Berwarna Biru Dengan Menggunakan Cahaya .....	IV-34
<b>Gambar 4.15.</b> Bola Berwarna Kuning Tanpa Pencahayaan .....	IV-35

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
<b>Tabel 4.1.</b> Pengambilan Data Penentuan Sudut Servo Terhadap Posisi kordinat	IV-25

<b>Tabel 4.2.</b> Data Kamera PIXY Pada Saat Mentracking Object .....	IV-26
<b>Tabel 4.3.</b> Data Kamera PIXY Pada Saat Menggunakan Cahaya .....	IV-32
<b>Tabel 4.4.</b> Pengambilan Data Kordinat PID <i>YAW</i> .....	IV-36
<b>Tabel 4.5.</b> Pengambilan Data Kordinat PID <i>PITCH</i> .....	IV-37

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1.</b> Program Pada Arduino .....	L-1
Lampiran 2. Quadcopter .....	L-2



---

---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. Latar Belakang

Di era modern saat ini perkembangan teknologi mengenai UAV yang merupakan kepanjangan dari “ *Unmanned Aerial Vehicles* “ atau dalam kata lain ialah “ DRONE “ adalah tipe pesawat terbang yang beroperasi dengan sendirinya tanpa seorang pilot atau awak pesawat pada saat di udara. Adapun manfaat dari UAV diantaranya sebagai *object tracking*, *mapping*, memonitor area pertambangan, fotografi menggunakan UAV sebagai pemantau daerah perairan, pantai dll. Hal ini dipengaruhi karena adanya perkembangan teknologi dan perbedaan kebutuhan. Oleh karena itu, UAV dibuat khusus untuk suatu tugas atau sebagai fungsi tertentu yang membuat kemampuan UAV berbeda satu sama lainnya.

Drone termasuk jenis dari *quadcopter* yang merupakan sebuah perangkat yang menggunakan empat baling-baling yang diatur dalam konfigurasi yang menyilang. Dua buah baling-baling berputar searah jarum jam dan dua buah baling-baling lainnya berlawanan. Quadcopter dapat dikendalikan dengan adanya pemanfaatan pengolahan citra pada quadcopter sebagai *object tracking* . Berdasarkan hal tersebut maka pada penelitian ini akan mencoba untuk membuat Quadcopter sebagai *object tracking* dengan menggunakan pemanfaatan pengolahan citra sehingga diharapkan dapat membuat quadcopter semakin mudah. Dua buah baling-baling berputar searah jarum jam dan dua buah baling-baling lainnya berlawanan. Quadcopter dapat dikendalikan dengan adanya pemanfaatan



pengolahan citra pada quadcopter sebagai object tracking . Berdasarkan hal tersebut maka pada penelitian ini akan mencoba untuk membuat Quadcopter sebagai object tracking dengan menggunakan pemanfaatan pengolahan citra sehingga diharapkan dapat membuat quadcopter semakin mudah untuk dikendalikan tanpa harus menggunakan remot control. Quadcopter akan terbang sesuai dengan beberapa object yang telah ditentukan dengan menggunakan pengolahan citra pada kamera android atau kamera pixy .

. Quacopter dapat bergerak dengan cara memprogram arduino nano dan menggunakan motor servo untuk mengerjakan remot control yang telah terhubung dengan quadcopter. Kemudian quadcopter akan dihubungkan dengan flight control untuk mengerjakan motor dc brushless. Object akan menjadi inputan pada kamera maka kamera akan melakukan pengolahan citra dengan mengikuti object yang telah ditentukan. Maka quadcopter akan bergerak dengan menyesuaikan object yang telah ditentukan. Berdasarkan uraian diatas maka penulis membuat tugas akhir dengan judul :

**“Pemanfaatan Pengolahan Citra Pada Quadcopter Sebagai Object Tracking”**

## **I.2. Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah

1. Mengetahui prinsip kerja Pengolahan Citra Digital pada Quadcopter
2. Memahami prinsip kerja PID pada Planning Quadcopter
3. Memahami dan mempelajari prinsip kerja Quadcopter Object Tracking



### **I.3. Perumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini:

1. Bagaimana cara memprogram Quadcopter tracking object agar mampu bermanuver di udara?
2. Bagaimana cara kerja Quadcopter agar dapat mengikuti object yang ditentukan?
3. Bagaimana cara kerja Pengolahan citra pada Quadcopter?

### **1.4 Pembatasan Masalah**

Berdasarkan pembahasan yang telah dibahas sebelumnya, maka di dapatkan pembatasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Quadcopter yang digunakan masih semi Autnomus
2. Dalam tugas akhir ini digunakan Pengolahan citra sebagai object tracking pada quadcopter syma x8w
3. Bahasa Pemrograman yang digunakan pada pembuatan adalah bahasa C
4. Pergerakan Quadcopter berdasakarkan pada sumbu x,y pada citra digital

### **1.5 Metodologi Penulisan**

Adapun langkah-langkah yang diambil dalam penulisan tugas akhir ini

#### **1. Studi Pustaka**

Metode ini berupa membaca, memahami dan mempelajari data-data yang berhubungan dengan permasalahan, baik itu berasal dari buku-buku, jurnal-jurnal, catatan kuliah dan lain-lain sebagai referensi.

#### **2. Observasi**



Metode ini dilakukan dengan pengamatan dan pengambilan data terhadap suatu objek yang diamati

### 3. Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara konsultasi kepada pembimbing dalam pembuatan dan penulisan laporan tugas akhir ini serta bertanya kepada orang yang lebih kompeten dengan bidang penulisan tugas akhir ini

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan yang membahas tentang latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang teori dasar tentang drone, teori dasar tentang pemrograman yang dibutuhkan serta rangkaian elektronika yang digunakan dalam *Quadcopter Tracking Object*

### **BAB III PERANCANGAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai seluruh perancangan yang dibutuhkan untuk membuat *Quadcopter Tracking Object* yang terdiri sebagai berikut :





- Perancangan Mekanik
- Perancangan Elektronika
- Perancangan Program

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

Bab ini menerangkan tentang prosedur dalam membuat *Quadcopter Object Tracking* dan pengambilan data dengan beberapa metode dan data hasil pengujian yang telah dilakukan.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab yang berisi kesimpulan dan saran yang dapat ditarik dari bab sebelumnya.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kadir, Abdul. 2012 *Paduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Yogyakarta: CV ANDI OFSET
- [2] Susanto, Tri. 2012. *Perancangan Tricopter Sebagai Robot Victim Search*. Palembang : Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya
- [3] Hidayat, Taufik. 2016 . *Perancangan Prototype Octopter Sebagai Robot Pemadam Api*. Palembang : Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya
- [4] Ali Zainal Abidin. 2012. *Implementation of PID Controller For Hold Altitude Control In Underwater Remotely Operated Vehicle*. Indonesia. Proceeding Of the IEEE Depatymrn Institute Teknologi Surabaya, Oktober 2014.
- [5] Doshi , Suyog. 2012. *Automated Quadcopter Using Android Controlling System*. India . Proceeding of the IEEE Department Of Computer Engineering. Desember 2015.
- [6] Venchian, L. 2015 . *Wirelles Control Quadcopter With Stereo Camera And Self Balancing System*. Cina. IEEE Internasional Confrence on Mechatronics And Automation, Agustus 2014.
- [7] Khendi . 2015 . *Sekilas Mengenai Tentang Sebenarnya Apa itu Drone* [online] <http://techno.khedisfile.com/2015/07/24/sekilas-mengenai-apa-itu-drone/>, pada 3 September 2017 di Palembang
- [8] \_\_\_\_\_ . 2015. *Prinsip Kerja Motor Brushless DCBLDC Motor*, [Online]. <http://www.insinyoer.com/Prinsip-kerja-motor-brushless-dc-blcdc-motor/2/> diakses pada tanggal 3 September 2017
- [9] \_\_\_\_\_ . 2012. *Motor Servo*, [Online], <http://elektronika-dasar.web.id/Motor-Servo/> diakses pada tanggal 3 September 2017
- [10] \_\_\_\_\_ . 2013. *Pengertian Pengolahan Citra*, [Online], <http://kajian-pustaka.web.id/Pengolahan-Citra/> diakses pada tanggal 3 september 2017