

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Proyek Akhir .....	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Metodologi .....	3
E. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
A. <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> (UAV) .....	5
B. <i>Quadcopter</i> .....	7
C. <i>Frame</i> .....	10
D. <i>Flight Controller</i> .....	11
E. <i>Microcontroller</i> .....	13
1. <i>Arduino Mega 2560</i> .....	13
2. <i>Teensy 3.6</i> .....	15
F. <i>AT 9 Radiolink Remote</i> .....	17
G. <i>Pulse Wide Mode</i> (PWM).....	20
H. Baling-Baling .....	21
I. <i>Motor Brushless Direct Current</i> (BLDC) .....	22
J. Sensor IMU MPU-6050 .....	23
K. Kompas/ <i>Magnetometer</i> .....	25
L. <i>Electronic Speed Controller</i> (ESC) .....	25
M. Baterai Li-Po .....	27
N. <i>Processing IDE</i> .....	28

O. <i>Global Positioning System (GPS)</i> .....	29
P. <i>Telemetry</i> .....	30
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT</b> .....	<b>32</b>
A. Perancangan Keseluruhan .....	32
B. Perangkat Keras.....	33
1. <i>Frame</i> .....	33
2. <i>Papan Flight Controller</i> .....	38
C. Perancangan Elektronis .....	39
D. Perancangan GCS.....	41
1. <i>Topbar</i> .....	41
2. <i>Kompas</i> .....	42
3. <i>Posisi quadcopter pada peta</i> .....	42
4. <i>Kamera</i> .....	42
5. <i>Peta</i> .....	43
6. <i>Papan Informasi</i> .....	43
7. <i>Indikator Sensor</i> .....	44
E. Algoritma Terbang .....	44
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN ALAT</b> .....	<b>47</b>
A. Pengujian PWM <i>Remote</i> .....	47
B. Penggunaan <i>Flight Controller</i> .....	49
1. <i>Syarat quadcopter Terbang Pada APM yaitu :</i> .....	50
2. <i>Mode Terbang Flight Controller</i> .....	51
C. Pengujian Data Sensor Ultrasonik.....	51
D. Pengujian Data GPS .....	54
E. Pengujian Data Kompas .....	56
F. Komunikasi GCS dengan Arduino Mega dan Arduino Mega dengan Teensy 3.6 .....	57
G. Pengujian Keseluruhan Sistem .....	59
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>64</b>
A. <b>Kesimpulan</b> .....	64
B. <b>Saran</b> .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>66</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 UAV Jenis <i>Fixed Wing</i> .....	6
Gambar 2.2 UAV Jenis <i>Rotary Wing</i> .....	7
Gambar 2.3 Konfigurasi <i>Quadcopter</i> Berbentuk X .....	8
Gambar 2.4 Konfigurasi <i>Quadcopter</i> berbentuk "Plus" .....	9
Gambar 2.5 Jenis <i>Frame Copter</i> .....	11
Gambar 2.6 APM 2.6 (ArduCopter) .....	13
Gambar 2.7 Arduino Mega .....	14
Gambar 2.8 Teensy 3.6 .....	15
Gambar 2.9 Radiolink AT 9 Remote .....	18
Gambar 2.10 Konfigurasi Throttle .....	19
Gambar 2.11 Konfigurasi Pitch .....	19
Gambar 2.12 Konfigurasi Roll .....	19
Gambar 2.13 Konfigurasi Yaw .....	20
Gambar 2.14 Receiver Remote AT 9 .....	20
Gambar 2.15 Contoh Pulsa PWM .....	21
Gambar 2.16 Motor <i>Brushless</i> .....	23
Gambar 2.17 Sensor IMU MPU 6050 .....	24
Gambar 2.18 Sensor Kompas HMC 5883L .....	25
Gambar 2.19 ESC .....	26
Gambar 2.20 Li-Po Revox Pro 3000mAh .....	28
Gambar 2.21 Processing IDE .....	29
Gambar 2.22 GPS Radiolink Se100 dan M8N Ublox .....	30
Gambar 2.23 <i>Telemetry</i> 433 MHz .....	30
Gambar 3.1 Diagram Blok Keseluruhan .....	32
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Keseluruhan .....	33
Gambar 3.3 <i>Frame Quadcopter</i> .....	34
Gambar 3.4 Papan <i>Flight Controller</i> .....	38
Gambar 3.5 Elektronis 3D .....	39
Gambar 3.6 Ukuran PCB <i>copter</i> .....	41
Gambar 3.7 <i>Tpo Bar GCS</i> .....	41
Gambar 3.8 kompas GCS .....	42

Gambar 3.9 Posisi <i>copter</i> pada GCS.....	42
Gambar 3.10 Kamera Pada GCS .....	43
Gambar 3.11 Peta Pada GCS .....	43
Gambar 3.12 Papan Informasi Pada GCS .....	44
Gambar 3.13 Indikator Sensor Berbahaya .....	44
Gambar 3.14 Algoritma Terbang Pada <i>Quadcopter</i> .....	45
Gambar 4.1 Respon PWM .....	48
Gambar 4.2 Status Mission Planner .....	49
Gambar 4.3 Status Mission Planner 2 .....	50
Gambar 4.4 Respon Sensor Ultrasonik .....	53
Gambar 4.5 Plot Peta GCS.....	54
Gambar 4.6 Data Serial Processing .....	55
Gambar 4.7 Data GPS pada Google map.....	55
Gambar 4.8 Derajat Pada Kompas .....	56
Gambar 4.9 Pengiriman Arduino Mega ke GCS .....	57
Gambar 4.10 Paket Data Pengiriman Arduino Mega Ke GCS .....	58
Gambar 4.11 Paket Data Pengiriman Processing .....	58
Gambar 4.12 Rancangan GCS Keseluruhan .....	59
Gambar 4.13 <i>Flowchart</i> Keseluruhan Sistem 1 .....	60
Gambar 4.14 Flowchart Keseluruhan Sistem 2 .....	61
Gambar 4.15 Keliling Area Pengujian .....	62
Gambar 4.16 Percobaan Respon Algoritma Terbang .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Spesifikasi Arduino Mega 2560 .....	14
Tabel 2.2 Spesifikasi Teensy 3.6 .....	17
Tabel 2.3 Perbandingan Motor Brushless Dengan Brushed .....	22
Tabel 2.4 Spesifikasi Baterai Li-Po .....	28
Tabel 3.1 Perancangan Elektronik <i>Quadcopter</i> .....	40
Tabel 3.2 PWM Jika Sudah Terdeteksi.....	46
Tabel 4.1 Data PWM Pada Teensy dan Arduino .....	47
Tabel 4.2 Data Sensor Ultrasonik Kanan, Kiri, Depan, dan Belakang.....	52
Tabel 4.3 Akurasi Sensor Ultrasonik .....	53
Tabel 4.4 Pengujian Data Kompas.....	56
Tabel 4.5 Pengujian dengan Algoritma Terbang .....	63
Tabel 4.6 Respon Kecepatan Putar Motor Terhadap Perubahan PWM.....	63