



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO	iv
PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori	8
2.2.1. <i>Unmanned Aerial Vehicle (UAV) dan quadrotor</i>	8
2.2.2. Dinamika terbang <i>quadrotor</i>	8
2.2.3. Remote Control (RC).....	10
2.2.4. Sistem kendali Proportional, Integral, dan Derivative (PID).....	11
2.2.5. Kendali Proporsional.....	12
2.2.6. Kendali Integral.....	13
2.2.7. Kendali Derivatif.....	13
2.2.8. Metode Tuning PID Ziegler-Nichols	14
BAB III	16
3.1. Metodologi Penelitian	16
3.2. Bahan dan Alat	17
3.3. Arsitektur Sistem.....	18
3.4. Diagram Blok Sistem kendali.....	18
3.5. Perancangan Piranti Keras (<i>Hardware</i>)	19
3.5.1. Perancangan elektronik.....	19
3.5.2. Perancangan mekanik.....	22
3.6. Perancangan Piranti Lunak (<i>Software</i>).....	22
3.6.1. Diagram alir Program utama.....	23
3.6.2. Diagram alir sub program Mulai remote.....	24



3.6.3.	Diagram alir sub program Baca nilai sudut.....	25
3.6.4.	Diagram alir sub program Baca <i>remote</i>	25
3.6.5.	Diagram alir sub program Pengaturan kestabilan <i>quadrotor</i>	27
3.7.	Implementasi Piranti Keras (<i>Hardware</i>)	28
3.7.1.	Implementasi elektronik.....	28
3.7.2.	Implementasi mekanik	29
3.8.	Implementasi Piranti Lunak (<i>Software</i>)	30
BAB IV		34
4.1.	Pengujian <i>Remote Control</i>	34
4.3.	Pengujian Sistem Kendali <i>Quadrotor</i>	36
4.3.1	Pengujian kendali sudut <i>pitch</i>	37
4.3.2	Pengujian kendali sudut <i>roll</i>	40
4.3.3.	Pengujian kendali sudut <i>yaw</i>	42
BAB V.....		44
5.1.	Kesimpulan.....	44
5.2.	Saran	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Salah satu jenis quadrotor (Peter, 2012).....	8
Gambar 2.2 Ilustrasi sudut <i>pitch</i> , <i>roll</i> dan <i>yaw</i> (Cutler, 2012)	9
Gambar 2.3 Ilustrasi dinamika terbang pada <i>quadrotor</i> (Miguel, 2009).....	10
Gambar 2.4 Diagram blok sistem kendali PID (Ogata, 2010)	12
Gambar 2.5 Tuning PID <i>Ziegler-Nichols</i> metode osilasi (Ogata, 2010).....	15
Gambar 3.1 Arsitektur sistem	18
Gambar 3.2 Diagram blok sistem kendali.....	19
Gambar 3.3 Diagram blok konversi nilai PWM	19
Gambar 3.4 Diagram blok elektronik pada <i>quadrotor</i>	20
Gambar 3.5 Skematik penggunaan pin Arduino Nano pada <i>quadrotor</i>	21
Gambar 3.6 Rancangan mekanik <i>quadrotor</i>	22
Gambar 3.7 Diagram alir program utama <i>quadrotor</i>	23
Gambar 3.8 Diagram alir subprogram Mulai <i>remote</i>	24
Gambar 3.9 Diagram alir sub program Baca nilai sudut.....	25
Gambar 3.10 Diagram alir sub program <i>Remote control</i>	26
Gambar 3.11 Diagram alir sub program Pengaturan kestabilan <i>quadrotor</i> ..	27
Gambar 3.12 Rangkaian Shield Arduino Nano dan <i>receiver</i>	29
Gambar 3.13 Implementasi sistem <i>quadrotor</i>	29
Gambar 3.14 Kode program pembacaan sensor	30
Gambar 3.15 Deklarasi pin data <i>channel remote control</i>	31
Gambar 3.16 Program pembacaan pulsa <i>remote control</i>	31
Gambar 3.17 Program konversi sinyal <i>remote control</i>	32
Gambar 3.18 Implementasi nilai <i>channel</i> ke nilai <i>setpoint</i>	32
Gambar 3.19 Implementasi kendali PID sudut <i>pitch</i>	33
Gambar 3.20 Pengaturan kecepatan motor <i>brushless</i>	33
Gambar 4.1 arah pergerakan <i>stick remote control</i>	35
Gambar 4.2 Grafik sudut <i>pitch</i> vs waktu dengan $K_u = 0.15$	37
Gambar 4.3 Grafik sudut <i>pitch</i> vs waktu $K_p = 0.09$, $K_i = 0.1$ $K_d = 0.02$	38
Gambar 4.4 Grafik sudut <i>pitch</i> vs waktu $K_p = 0.163$, $K_i = 0.11$ $K_d = 0.04$..	39
Gambar 4.5 Grafik sudut <i>roll</i> vs waktu $K_p = 0.09$, $K_i = 0.1$ $K_d = 0.02$	40
Gambar 4.6 Grafik sudut <i>roll</i> vs waktu $K_p = 0.17$, $K_i = 0.10$ $K_d = 0.04$	41
Gambar 4.7 Grafik sudut <i>yaw</i> vs waktu $K_u = 0.77$	42
Gambar 4.8 Grafik sudut <i>yaw</i> vs waktu $K_p = 0.46$, $K_i = 0.23$, $K_d = 0.23$...	43



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	6
Tabel 2.2 (Lanjutan) Tinjauan Pustaka	7
Tabel 2.2 Pengaruh kendali PID terhadap sistem (Ogata, 2010)	11
Tabel 2.4 Model penalaan konstanta PID dengan metode <i>Ziegler-Nichols</i> ..	15
Tabel 3.1 Penggunaan pin Arduino Nano pada sistem <i>quadrotror</i>	21
Tabel 4.4 Data hasil pembacaan sinyal <i>remote control</i>	34
Tabel 4.5 Data hasil konversi sinyal <i>remote control</i>	34