

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	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 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III LANDASAN TEORI	9
3.1 Roket Electric Ducted Fan	9
3.1.1 Konfigurasi Roket EDF	10
3.2 <i>Inertial Measurement Unit</i> (IMU).....	11
3.2.1 Data Akselerometer.....	11
3.2.2 Data Giroskop	12
3.3 <i>Sensor Fusion</i>	13
3.3.1 <i>Digital Motion Processor</i> (DMP).....	14
3.4 Kontroler <i>Linear Quadratic Regulation</i> (LQR)	14
3.5 Pemodelan Roket <i>Electric Ducted Fan</i>	16
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	24
4.1 Analisis Sistem	24
4.2 Arsitektur Sistem	26
4.3 Perancangan <i>Hardware</i> Elektronik dan Mekanik	27
4.4 Pergerakan Dasar Roket <i>Electric Ducted Fan</i>	29
4.5 Perancangan Sistem Kendali	31
4.6 Perancangan Perangkat Lunak	39
4.6.1 Prosedur <i>Setup</i>	40
4.6.2 Sub Program <i>Sensor Fusion</i>	40
4.6.3 Prosedur Kendali.....	42
4.7 Rencana Pengujian	43
4.7.1 Rencana Pengujian <i>Sensing</i> Orientasi Wahana.....	43
4.7.2 Rencana Pengujian untuk Gerak Rotasi Wahana.....	44
4.7.3 Rencana Pengujian Kestabilan Gerak Rotasi Wahana Terbang	44

BAB V	IMPLEMENTASI	46
5.1	Implementasi Elektronik	46
5.2	Implementasi Mekanik	47
5.3	Penentuan Parameter Pemodelan	48
5.4	Pengujian <i>Sensing</i> Orientasi Wahana	49
5.5	Pengujian Kendali Kestabilan Gerak Rotasi Wahana	50
BAB VI	HASIL DAN PEMBAHASAN	52
6.1	Hasil Pengujian <i>Sensing</i> Orientasi Wahana	52
6.2	Hasil Pengujian Kendali Anti <i>Roll</i> untuk Gerak Rotasi Wahana	55
6.3	Hasil Pengujian Kendali Kestabilan Gerak Rotasi Wahana Terbang	58
BAB VII	KESIMPULAN	61
7.1	Kesimpulan	61
7.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Roket berpengerak motor EDF (Carholt, 2016).....	9
Gambar 3.2 Pengembangan roket EDF (a) Allied Aerospace, (b) Bertin Techologies, (c) Honeywell (Marconi, 2012)	9
Gambar 3.3 Konfigurasi fin dibadan roket (Carholt, 2016).....	10
Gambar 3.4 Konfigurasi fin dibawah roket (Carholt, 2016).....	10
Gambar 3.5 Gambaran 6-DOF (<i>Degree Of Freedom</i>) (Starlino, 2009).....	11
Gambar 3.6 (a) Accelerometer normal , (b) Accelerometer kondisi + X, (c) Accelerometer kondisi -Z (d) Accelerometer berotasi sumbu Y (Starlino, 2009)	12
Gambar 3.7 Ruang vektor representasi akselerometer (Starlino, 2009)	12
Gambar 3.8 Ruang vektor representasi giroskop (Starlino, 2009).....	13
Gambar 3.9 Arsitektur komunikasi sensor dengan DMP (Nasiri et al., 2009)	14
Gambar 3.10 Komponen variabel wahana (Starlino, 2009).....	17
Gambar 4.1 Diagram arsitektur sistem <i>hardware</i>	27
Gambar 4.2 Rancangan hardware elektronik	28
Gambar 4.3 Rancangan mekanik	29
Gambar 4.4 Ilustrasi aktuator roket.....	30
Gambar 4.5 Ilustrasi perubahan gerakan sudut <i>roll</i> roket	30
Gambar 4.6 Ilustrasi perubahan gerakan sudut <i>pitch</i> roket.....	31
Gambar 4.7 Diagram Blok Sistem kendali LQR pada roket EDF	38
Gambar 4.8 Bagan alir algoritme program utama.....	39
Gambar 4.9 Bagan alir algoritme <i>setup</i>	40
Gambar 4.10 Bagan alir algoritme <i>sensor fusion</i>	41
Gambar 4.11 Bagan alir algoritme kendali LQR	42
Gambar 4.12 Bagan alir rancangan pengujian	43
Gambar 5.1 <i>Shield board</i> pada program <i>Eagle</i>	46
Gambar 5.2 <i>Shield board</i> fisik	47
Gambar 5.3 Mekanik roket	47
Gambar 5.4 Kode program MATLAB perhitungan nilai <i>K</i>	48
Gambar 5.5 Kode program kalibrasi sensor.....	49
Gambar 5.6 Kode program pembacaan sensor	50
Gambar 5.7 Kode program kendali LQR untuk gerak rotasi	51
Gambar 6.1 Karakteristik sensor.....	53
Gambar 6.2 Hasil pengujian sudut <i>roll</i>	54
Gambar 6.3 Hasil pengujian $Q=10$ dan $Q=50$	57
Gambar 6.4 Hasil pengujian sudut <i>roll</i> Q sebesar 31.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya.....	8
Tabel 3.1 Persamaan momen inersia (Hibbeler, 2016)	23
Tabel 4.1 Rencana pengujian sistem.....	45
Tabel 5.1 Momen inersia.....	48
Tabel 6.1 Tabel kalibrasi sensor	52
Tabel 6.2 Nilai rata-rata sudut terukur	54
Tabel 6.3 Variasi nilai Q sudut <i>roll</i>	56
Tabel 6.4 Variasi nilai Q sudut <i>roll</i>	58