

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian .....	7
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
1.6 Kebaharuan Penelitian .....	8
TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 UAV Hibrida.....	9
2.1 Transisi VFW .....	12
2.2 <i>Ground effect</i> .....	16
2.3 Kendali VFW .....	20
2.4 Simulasi UAV dengan ROS/Gazebo .....	24
LANDASAN TEORI.....	28
3.1 <i>Unmanned Aerial Vehicle</i> (UAV).....	28
3.1.1. <i>Quadrotor</i> .....	29
3.1.2 <i>Fixed wing</i> UAV .....	37
3.1.3 VTOL <i>Fixed wing</i> (VFW).....	41
3.2 Sistem Kendali LQR .....	42
3.2.1. Dasar sistem kendali .....	42
3.2.2. Representasi ruang keadaan ( <i>state space</i> ).....	43
3.2.3. Keterkendalian sistem .....	43
3.2.4. Kendali LQR .....	44
3.3. Ground effect dan gangguan eksternal.....	47
3.3.1. Ground effect .....	47
3.3.2. Gangguan eksternal.....	49
3.4. ROS dan Gazebo .....	51
3.4.1 ROS .....	51
3.4.2 Gazebo.....	51
METODE PENELITIAN.....	53
4.1 Bahan Penelitian.....	53
4.2 Tahapan penelitian .....	54
4.3 Model fisik VFW .....	57
4.4 Model matematis.....	60
4.5 Persamaan <i>state space</i> .....	67

4.6	Validasi model sistem dapat diobservasi ( <i>observability</i> ) dan dikendalikan ( <i>controllability</i> ).....	70
4.7	Rancangan kendali .....	72
4.8	Lintasan Transisi VFW .....	80
4.9	Rancangan perangkat lunak .....	81
4.10	Rencana pengujian .....	86
IMPLEMENTASI SIMULASI TRANSISI .....		90
5.1.	Persiapan simulasi VFW pada ROS dan Gazebo.....	90
5.2.	Implementasi URDF .....	95
5.2.1	Implementasi <i>link</i> VFW dengan URDF .....	95
5.2.2	Implementasi <i>joint</i> VFW dengan URDF .....	97
5.2.3	Implementasi parameter aerodinamis .....	98
5.3.	Implementasi program kendali.....	99
5.3.1	Program pembacaan sensor.....	99
5.3.2	Implementasi program kendali kestabilan anti rotasi.....	100
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		103
6.1	Hasil penentuan parameter <i>full state feedback gain</i> untuk kendali anti rotasi .....	103
6.2	Pengujian transisi VFW .....	109
6.2.1	Pengujian tanpa menerapkan <i>ground effect</i> dan tanpa gangguan eksternal .....	115
6.2.2	Pengujian dengan menerapkan <i>ground effect</i> namun tanpa gangguan eksternal.....	119
6.2.3	Pengujian dengan menerapkan <i>ground effect</i> dan memberikan gangguan eksternal.....	124
6.2.4	Perbandingan dengan penelitian sebelumnya .....	130
KESIMPULAN DAN SARAN.....		132
7.1	Kesimpulan .....	132
7.2	Saran.....	133
DAFTAR PUSTAKA .....		134