

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR SIMBOL.....	xiv
INTISARI.....	xvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Manfaat .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Dasar Teori.....	15
2.2.1. <i>Quadcopter</i> .....	15
2.2.2. <i>Mini Quadcopter</i> .....	17
2.2.3. <i>State Space</i> .....	17

2.2.4. Pemodelan Matematis <i>Quadcopter</i> .....	20
2.2.5. <i>Linear Quadratic Regulator</i> (LQR) .....	29
2.2.6. <i>Controllability</i> dan <i>Observability</i> .....	31
2.2.7. <i>Exponential Moving Average</i> (EMA) .....	32
2.2.8. Perangkat Lunak Simulasi.....	33
2.2.9. <i>Mini Quadcopter</i> Berbasis STM32F401 .....	33
<b>BAB III METODE PROYEK AKHIR .....</b>	<b>43</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	43
3.2. Bahan .....	43
3.3. Peralatan.....	44
3.4. Tahap Proyek Akhir .....	44
3.4.1. Pra-penelitian .....	45
3.4.2. Perancangan Alat dan Sistem.....	46
3.4.3. Uji Coba Sistem .....	46
3.4.4. Penyusunan Laporan Akhir.....	46
3.5. Perancangan <i>Mini Quadcopter</i> .....	47
3.5.1. Rangkaian <i>Flight Controller</i> .....	47
3.5.2. <i>Programmer Flight controller</i> .....	48
3.5.3. <i>Frame Mini Quadcopter</i> .....	49
3.5.4. <i>Assembly Mini Quadcopter</i> .....	50
3.5.5. Testbed .....	51
3.6. Perancangan Kontrol.....	53
3.6.1. <i>Setup</i> .....	55
3.6.2. <i>Loop</i> .....	55
3.7. Cara Pengujian .....	57

3.8. <i>Controlability</i> dan <i>Observability</i> .....	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	62
4.1. Hasil <i>Open loop Respons</i> Model Nonlinier dan Linier.....	62
4.2. Gain LQR.....	63
4.3. Hasil Simulasi Menggunakan MATLAB .....	64
4.4. Hasil Implementasi Pada <i>Mini Quadcopter</i> STM32F401.....	66
4.4.1. Saat <i>Roll</i> dan <i>Pitch</i> Mendekati Nol.....	67
4.4.2. Saat <i>Roll</i> dan <i>Pitch</i> Diantara Sudut $-0,20^{\circ}$ – $0,20^{\circ}$ .....	69
4.4.3. Saat <i>Roll</i> dan <i>Pitch</i> Diantara Sudut $-0,35^{\circ}$ – $0,35^{\circ}$ .....	77
4.4.4. Saat <i>Swing</i> .....	85
4.5. Perbandingan <i>Roll</i> dan <i>Pitch</i> Sebelum dan Sesudah <i>Filter</i> EMA.....	90
4.6. Simpulan Hasil Implementasi .....	91
BAB V PENUTUP.....	93
5.1. Kesimpulan .....	93
5.2. Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA .....	94
LAMPIRAN.....	96