

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
 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.....	 5
 BAB III LANDASAN TEORI.....	 10
3.1 Citra Digital.....	10
3.2 Pengolahan Citra Digital .....	10
3.3 Komponen Warna RGB ke HSV .....	11
3.4 <i>Region of Interest (ROI)</i> .....	13
3.5 Thresholding .....	13
3.6 Deteksi Kontur .....	14
3.7 Pustaka OpenCV .....	15
3.8 Quadcopter .....	16
3.9 Penelusuran / <i>Tracking</i> .....	17
 BAB IV PERANCANGAN SISTEM.....	 18
4.1 Rancangan Sistem Keseluruhan.....	18
4.2 Perancangan Perangkat Keras .....	19
4.3 Perancangan Perangkat Lunak .....	20
4.3.1 Proses Pengolahan Citra Digital .....	21
4.3.2 Proses Pengikut Garis Lurus .....	22
4.4 Perancangan Obyek.....	23
4.5 Rencana Pengujian .....	24

<b>BAB V IMPLEMENTASI</b>	26
5.1 Implementasi Perangkat Keras	26
5.1.1 Integrasi <i>Quadcopter</i>	26
5.1.2 Integrasi <i>Smartphone</i> dengan Multiwii	27
5.1.3 Integrasi Ardupilot Mega dengan MultiWii	27
5.2 Implementasi Perangkat Lunak	28
5.2.1 Tampilan Aplikasi	28
5.2.2 Pengolahan Citra Digital	29
5.2.3 Komunikasi Serial ( <i>Smartphone – Multiwii</i> )	31
5.2.4 Pengikut Objek Garis	33
<b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	35
6.1 Pengujian Deteksi Objek	35
6.1.1 Pengujian <i>Thresholding</i> Warna	35
6.1.2 Pengujian Variasi Jarak	39
6.2 Pengujian Gerak	41
6.3 Pengujian Waktu Komputasi	44
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN</b>	46
7.1 Kesimpulan	46
7.2 Saran	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	47
<b>LAMPIRAN</b>	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Contoh struktur array pada lapisan piksel .....	10
Gambar 3.2 Contoh pemodelan matriks RGB (Kusmanto, 2011) .....	11
Gambar 3.3 Contoh Komponen HSV .....	12
Gambar 3.4 Contoh hasil thresholding (Bradski dan Kaehler, 2008) .....	14
Gambar 3.5 Operasi Matriks (Kadir A & Susanto A, 2013) .....	14
Gambar 3.6 Contoh sistem putaran rotor pada quadcopter .....	17
Gambar 3.7 Contoh visualisasi gerak pada quadcopter (insinyoer.com, 2015) .....	17
Gambar 4.1 Blok diagram sistem .....	18
Gambar 4.2 Diagram alir keseluruhan .....	19
Gambar 4.3 Perancangan perangkat keras sistem .....	20
Gambar 4.4 Potongan Region of Interest .....	21
Gambar 4.5 Gambar diagram alir pengolahan citra .....	21
Gambar 4.6 Diagram kendali proses mengikuti garis .....	22
Gambar 4.7 Diagram alir perhitungan error koordinat .....	23
Gambar 4.8 Rancangan Obyek .....	24
Gambar 5.1 Konfigurasi integrasi quadcopter .....	27
Gambar 5.2 Integrasi Smartphone dengan Multiwii .....	27
Gambar 5.3 Integrasi APM .....	28
Gambar 5.4 User Interface Aplikasi .....	29
Gambar 5.5 Listing <i>Preprocessing</i> Kamera OpenCV .....	30
Gambar 5.6 Potongan Listing <i>Preprocessing Region of Interest</i> .....	30
Gambar 5.7 Potongan Listing <i>Thresholding</i> Citra .....	31
Gambar 5.8 Potongan Listing Deteksi Kontur .....	31
Gambar 5.9 Potongan Listing Pendeteksi Pembacaan .....	31
Gambar 5.10 Listing <i>Broadcast Reciever</i> .....	32
Gambar 5.11 Potongan Listing <i>VendorID</i> .....	33
Gambar 5.12 Potongan Listing Roll .....	34
Gambar 5.13 Potongan Listing Pitch .....	34
Gambar 6.1 Hasil Pengukuran Tingkat Intensitas Cahaya Ruang .....	36
Gambar 6.2 Deteksi Garis lintasan dengan variasi warna .....	36
Gambar 6.3 Deteksi Warna Kuning .....	37
Gambar 6.4 Deteksi Warna Biru .....	37
Gambar 6.5 Deteksi Warna Hijau .....	38
Gambar 6.6 Deteksi Warna Putih .....	38
Gambar 6.7 Deteksi Warna Hitam .....	38
Gambar 6.8 Deteksi Warna Garis .....	39
Gambar 6.9 Variasi Jarak .....	40
Gambar 6.10 Grafik nilai x lintasan terhadap cuplikan data (1,5m) .....	42
Gambar 6.11 Grafik nilai x lintasan terhadap cuplikan data (2,5m) .....	43
Gambar 6.12 Grafik nilai x lintasan terhadap cuplikan data (3m) .....	43

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komparasi Penelitian .....	8
Tabel 4.1 Rencana Pengujian .....	25
Tabel 6.1 Korelasi jarak dengan rata-rata luas terdeteksi .....	40
Tabel 6.2 Data waktu kecepatan frame per detik. ....	44