

## DAFTAR ISI

PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN .....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISTILAH .....	vi
ABSTRACT .....	vii
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LISTING PROGRAM.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Keaslian Penelitian.....	7
1.7 Sistematika Penulisan .....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	10
2.1 Tinjauan Pustaka .....	10
2.1.1 Sistem Eye Tracking .....	10
2.1.2 Sistem Kerja <i>Eye Tracking</i> .....	11
2.1.3 Metode Deteksi Pupil.....	13
2.2 Landasan Teori.....	17
2.2.1 Anatomi mata manusia.....	17
2.2.2 Computer Vision .....	19
2.2.3 Pengolahan Citra dengan OpenCV .....	20
2.2.4 Representasi Citra Digital .....	21
2.2.5 ROI.....	22

2.2.6	<i>Thresholding</i> Citra.....	23
2.2.7	Segmentasi Citra .....	27
2.2.8	Pemrosesan Citra Digital.....	31
2.2.9	Deteksi Tepi berbasis <i>Canny Edge Detection</i> .....	35
2.2.10	Hough Circle Transform.....	39
2.2.11	Uji Statistika .....	42
2.3	Hipotesis .....	45
BAB III METODE PENELITIAN.....		46
3.1	Alat dan Bahan Penelitian.....	46
3.1.1	Alat Penelitian.....	46
3.1.2	Bahan Penelitian.....	46
3.2	Alur Penelitian dan Desain Algoritme .....	49
3.2.1	Alur Penelitian .....	49
3.2.2	Desain Algoritme .....	50
3.3	Metode <i>Pupil Tracking</i> .....	54
3.3.1	ROI dengan <i>cropping</i> .....	54
3.3.2	Otsu Thresholding.....	56
3.3.3	Operasi Morfologi.....	58
3.3.4	Adaptive Hough Circle Transform.....	60
3.4	Metode Analisis .....	67
3.4.1	Ground Truth (GT).....	67
3.4.2	Analisis Akurasi Pupil Tracking .....	70
3.4.3	Analisis Waktu Pemrosesan Algoritme .....	71
3.4.4	Analisis Statistika.....	71
3.5	Fungsi-fungsi OpenCV yang Digunakan .....	72
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		74
4.1	Hasil Pengembangan Aplikasi .....	74
4.2	Pembahasan tiap tahapan <i>Pupil Tracking</i> .....	74
4.2.1	<i>Cropping ROI</i> .....	75
4.2.2	Otsu Thresholding.....	77
4.2.3	Operasi Morfologi.....	78

4.2.4	<i>Adaptive Hough Circle Transform</i> .....	79
4.3	Hasil Pengujian Akurasi Algoritme .....	80
4.3.1	Pengujian pada Citra .....	81
4.3.2	Pengujian pada Video.....	85
4.4	Pengujian Waktu Komputasi.....	92
4.5	Kelebihan dan Kekurangan.....	93
4.6	Diskusi .....	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		96
5.1	Kesimpulan .....	96
5.2	Saran .....	96
DAFTAR PUSTAKA.....		98
LAMPIRAN.....		105