

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	vi
ABSTRACT	vii
INTISARI	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LISTING PROGRAM	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.1.1 Sistem Eye Tracking	7
2.1.2 Cara Kerja Sistem Eye Tracking	8
2.1.3 Torsional Eye Tracking	10
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Anatomi dan Pergerakan Mata Manusia	11
2.2.2 Pengolahan Citra dan Computer Vision dengan OpenCV dan EmguCV	17
2.2.3 Representasi Citra Digital	18
2.2.4 Thresholding Citra	19
2.2.5 Ekstraksi Kontur	23

2.2.6	Operator Sobel	24
2.2.7	Ekstraksi Fitur	26
2.2.8	Optical Flow Detection	26
2.2.9	Template Matching.....	30
2.2.10	Uji Statistika	31
2.3	Hipotesis	34
BAB III METODE PENELITIAN.....		36
3.1	Alat dan Bahan Penelitian.....	36
3.1.1	Alat Penelitian.....	36
3.1.2	Bahan Penelitian.....	39
3.2	Desain Algoritme dan Alur Penelitian	40
3.2.1	Alur Penelitian	40
3.2.2	Desain Algoritme	41
3.3	Metode Pupil Tracking.....	45
3.3.1	Masking.....	46
3.3.2	Thresholding	47
3.3.3	Ekstraksi Kontur	50
3.3.4	Ellipse Fitting	50
3.4	Metode Iris Tracking.....	51
3.4.1	Daugman's Rubber Sheet [21].....	52
3.4.2	Perbaikan Kontras dengan Operator Sobel	53
3.4.3	Ekstraksi Fitur Iris.....	53
3.4.4	Optical Flow Detection dengan Lucas-Kanade.....	53
3.4.5	Perhitungan Sudut Putar Iris	53
3.5	Metode Analisis	54
3.5.1	Analisis Akurasi Pupil Tracking	54
3.5.2	Analisis Akurasi Iris Tracking.....	55
3.5.3	Analisis Waktu Pemrosesan Algoritme	55
3.5.4	Analisis Statistika.....	56
3.6	Fungsi-fungsi EmguCV yang Digunakan	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		61

4.1	Hasil Pengembangan Aplikasi	61
4.2	Analisis Hasil Pupil Tracking	64
4.2.1	Masking.....	64
4.2.2	Tresholding.....	65
4.2.3	Ekstraksi Kontur	66
4.2.4	Ellipse Fitting	66
4.3	Analisis Hasil Iris Tracking	66
4.3.1	Transformasi Rubber Sheet.....	67
4.3.2	Perbaikan Kontras	68
4.3.3	Ekstraksi Fitur Iris.....	68
4.3.4	Lucas-Kanade.....	69
4.3.5	Template Matching.....	70
4.3.6	Perhitungan Sudut	70
4.4	Hasil Pengujian Akurasi Algoritme	71
4.4.1	Pengujian pada Kamera.....	71
4.4.2	Pengujian pada Kamera dengan Tingkat Kecerahan Bervariatif	72
4.4.3	Pengujian pada Citra dengan Menggeser Titik Tengah Pupil	74
4.5	Pengujian Waktu Komputasi.....	76
4.6	Kelebihan dan Kekurangan.....	78
4.7	Diskusi	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		81
5.1	Kesimpulan	81
5.2	Saran	81
DAFTAR PUSTAKA		83
LAMPIRAN.....		L-1