

DAFTAR ISI

COVER	i
Halaman Pengesahan Pembimbing	ii
Halaman Pengesahan Penguji	iii
Pernyataan Karya Asli Tugas Akhir	iv
Pernyataan Bebas Plagiasi	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR ALGORITMA	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan 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 LITERATUR	5
2.1 Mata Mengantuk	5
2.2 Pengolahan Citra.....	5
2.2.1 Citra.....	5
2.2.2 Deteksi Wajah.....	7
2.3 <i>Viola Jones</i>	7
2.4 <i>Fisherface</i>	11
2.5 EAR (<i>Eye Aspect Ratio</i>).....	14
2.6 Penelitian Terkait	16
2.7 <i>Gap Research</i>	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM ..	24
3.1 Metodologi Penelitian.....	24
3.1.1 Pengumpulan Data	24
3.2 Analisis Kebutuhan Sistem.....	27
3.2.1. Analisis Kebutuhan Sistem Fungisonal	27
3.2.2 Analisis Kebutuhan Sistem Non-Fungisonal	27

3.3	Perancangan Sistem	28
3.3.1	Perancangan Arsitektur Sistem	28
3.3.2	Perancangan Proses	28
3.3.3	Perancangan <i>Interface</i>	29
3.4	<i>Preprocessing</i>	30
3.4.1	<i>Grayscale</i>	30
3.4.2	<i>Resize</i>	31
3.4.3	Ekstraksi Fitur	33
3.5	Pengujian Sistem	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Hasil Penelitian	46
4.1.1	<i>Preprocessing</i> Citra	46
4.1.2	<i>Viola Jones</i>	48
4.1.3	PCA (<i>Principal Component Analysis</i>)	49
4.1.4	LDA (<i>Linier Discriminant Analysis</i>)	51
4.1.5	SVM (<i>Support Vector Machine</i>)	54
4.1.6	Akurasi dan <i>Confusion Matrix</i>	57
4.1.7	Implementasi Perangkat Lunak	58
4.2	Pengujian	58
4.2.1	Pengujian Model	58
4.2.2	Pengujian Metode EAR (<i>Eye Aspect Ratio</i>)	61
4.2.3	Pengujian Validitas Sistem	63
4.2.4	Pengujian Fitur	64
4.3	Pembahasan	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN		70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Representasi RGB	6
Gambar 2.2 Representasi <i>Integral Image</i>	8
Gambar 2.3 Perhitungan area tabel	9
Gambar 2.4 Fitur <i>haar</i>	9
Gambar 2.5 Hasil <i>fisherface</i>	13
Gambar 2.6 <i>Facial Landmark</i>	14
Gambar 2.7 <i>Facial Landmark</i> mata kanan	15
Gambar 3.1 Kerangka penelitian	26
Gambar 3.2 Dataset dari <i>kaggle</i>	26
Gambar 3.3 Data <i>kaggle</i> sebagai dataset	26
Gambar 3.4 Sampel data <i>closed_eyes</i>	27
Gambar 3.5 Sampel data <i>open_eyes</i>	27
Gambar 3.6 Rancangan arsitektur sistem	28
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> sistem	29
Gambar 3.8 Rancangan <i>interface</i>	29
Gambar 3.9 Hasil dari <i>grayscale</i> citra	31
Gambar 3.10 <i>Flowchart Grayscale</i>	31
Gambar 3.11 <i>Resize</i> citra	32
Gambar 3.12 <i>Flowchart resize</i>	33
Gambar 3.13 Citra hasil ekstraksi fitur PCA	34
Gambar 3.14 <i>Flowchart</i> proses PCA	35
Gambar 3.15 Hasil ekstraksi LDA (format <i>.csv</i>)	37
Gambar 3.16 Citra hasil ekstraksi LDA	38
Gambar 3.17 Status <i>Awake</i>	39
Gambar 3.18 Status <i>Drowsy</i>	39
Gambar 3.19 <i>Flowchart</i> proses LDA/FLD	39
Gambar 3.20 hasil deteksi wajah Viola	40
Gambar 3.21 hasil deteksi mata	40
Gambar 3.22 Titik Landmark wajah	42
Gambar 4.1 Hasil <i>preprocessing dataset</i>	47
Gambar 4.2 <i>Bounding box Viola Jones</i>	48
Gambar 4.3 Deteksi mata masing-masing mata	48
Gambar 4.4 Hasil Ekstraksi PCA	49
Gambar 4.5 <i>Scatter plot</i> data <i>training</i> PCA	50
Gambar 4.6 Hasil ekstraksi LDA	52
Gambar 4.7 <i>Scatter plot training</i> LDA	52
Gambar 4.8 Hasil EAR	53
Gambar 4.9 Landmark wajah	53
Gambar 4.10 Hasil deteksi	54
Gambar 4.11 <i>Training</i> SVM	55
Gambar 4.12 <i>ROC curve</i> SVM model	55

Gambar 4.13 Grafik pembandingan akurasi model SVM.....	56
Gambar 4.14 <i>Visualisasi confusion matrix</i>	58
Gambar 4.15 Hasil <i>accuracy, confusion matrix, dan classification report</i> data <i>testing</i>	58
Gambar 4.16 Tampilan <i>software</i> deteksi mata kantuk.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya	16
Tabel 3.1 Kebutuhan <i>Hardware</i>	27
Tabel 3.2 Kebutuhan <i>Software</i>	28
Tabel 3.3 Hasil <i>Classification Report</i>	44
Tabel 3.4 Pengujian fitur	45
Tabel 3.5 Pengujian Model	45
Tabel 4.1 Data gambar <i>testing</i>	59
Tabel 4.2 Pengujian akurasi model	59
Tabel 4.3 Pengujian model parameter <i>n_components</i> PCA dan kernel SVM	60
Tabel 4.4 Hasil <i>classification report</i>	61
Tabel 4.5 Data citra pengujian EAR	62
Tabel 4.6 Hasil pengujian metode EAR	62
Tabel 4.7 Pengujian menggunakan gambar <i>realtime</i>	63
Tabel 4.8 Pengujian menggunakan gambar <i>realtime</i>	64
Tabel 4.9 Hasil pengujian fitur	64

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1. Grayscale	30
Persamaan 3.2. Koordinat X Baru Persamaan 3.3. Koordinat Y Baru	32
Persamaan 3.4. Selisih Nilai Piksel Tetangga (a) Persamaan 3.5. Selisih Nilai Piksel Tetangga (b)	32
Persamaan 3.6. Nilai Piksel Baru	32
Persamaan 3.7. Matriks Kovarian	34
Persamaan 3.8. Eigenvalues dan Eigenvector	34
Persamaan 3.9. X_{pca}	34
Persamaan 3.10. Within-Class Scatter Matrix	36
Persamaan 3.11. Between-Class Scatter Matrix	36
Persamaan 3.12. LDA Scatter Matrix	36
Persamaan 3.13. Inverse LDA Scatter Matrix	37
Persamaan 3.14. Eigenvector dan Eigenvalue Matriks Penyebaran LDA	37
Persamaan 3.15. Mengurutkan Eigenvektor	37
Persamaan 3.16. Eigenvektor pertama	37
Persamaan 3.17. Transformasi ruang vektor mata terbuka	37
Persamaan 3.18. Transformasi ruang vektor mata tertutup	37
Persamaan 3.19. Hasil perhitungan transformasi data	37
Persamaan 3.20. Presisi Mata Tertutup	43
Persamaan 3.21. Recall Mata Tertutup	43
Persamaan 3.22. F1 - Score Mata Tertutup	44
Persamaan 3.23. Support Mata Tertutup	44
Persamaan 3.24. Presisi Mata Terbuka	44
Persamaan 3.25. Recall Mata Terbuka	44
Persamaan 3.26. F1 - Score Mata Terbuka	44
Persamaan 3.27. Support Mata Terbuka	44
Persamaan 3.28. Akurasi	44

DAFTAR ALGORITMA

Algoritma 1 : <i>Load dataset</i>	47
Algoritma 2 : <i>Preprocessing Dataset</i>	47
Algoritma 3 : <i>Viola Jones face detection</i>	48
Algoritma 4 : <i>Viola Jones eye detection</i>	48
Algoritma 5 : <i>PCA</i>	50
Algoritma 6 : <i>LDA</i>	51
Algoritma 7 : <i>EAR (Eye Aspect Ratio)</i>	54
Algoritma 8 : <i>SVM Classification</i>	55
Algoritma 9 : <i>Accuracy dan Confussion Matrixn Confussion Matrix</i>	57