

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
INTISARI .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
BAB III LANDASAN TEORI .....	14
3.1 Estimasi Umur .....	14
3.2 Computer Vision .....	16
3.3 OpenCV ( <i>OpenSource Computer Vision Library</i> ) .....	16
3.4 <i>Preprocessing</i> Citra Wajah .....	17
3.4.1 Mengubah ukuran citra menjadi seragam ( <i>Resize Citra</i> ) .....	17
3.4.2 <i>Grayscale</i> citra wajah .....	18
3.5 Ekstraksi Fitur .....	20
3.5.1 Local Binary Pattern (LBP) .....	20
3.5.2 Local Phrase Quantization (LPQ) .....	21
3.5.3 <i>Binarized Statistical Image Features</i> (BSIF) .....	22
3.5.4 Principal Component Analysis (PCA) .....	24
3.6 Support Vector Regression (SVR) .....	24
3.7 Mean Absolute Error (MAE) .....	26
3.8 K-Fold Cross Validation .....	27

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....	28
4.1 Analisis Permasalahan .....	28
4.2 Data .....	29
4.3 Rancangan Umum Sistem .....	30
4.3.1 <i>Preprocessing</i> .....	32
4.3.2 Ekstraksi Fitur .....	34
4.3.3 Pelatihan ( <i>Training</i> ) .....	37
4.2.4 Pengujian .....	37
4.3 Perancangan Pengujian .....	38
BAB V IMPLEMENTASI .....	41
5.1 Lingkungan Implementasi .....	41
5.1.1 Citra masukan .....	41
5.1.2 <i>Preprocessing</i> ( <i>Prapemerosesan</i> ) .....	42
5.1.3 Ekstraksi fitur .....	43
5.1.4 Support Vector Regression .....	48
5.1.5 Pengujian .....	50
5.1.6 Mean Absolute Error (MAE) .....	51
5.1.7 Validasi Metode .....	52
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....	54
6.1 Pengaruh Ukuran Citra .....	54
6.1.1 Pengaruh ukuran citra tanpa menggunakan PCA .....	55
6.2 Optimal Parameter untuk LBP .....	57
6.2.1 Optimal parameter untuk LBP pada citra tanpa PCA .....	58
6.2.2 Optimal parameter untuk LBP pada citra menggunakan PCA ....	60
6.3 Optimal Parameter untuk LPQ .....	63
6.4 Optimal Parameter untuk BSIF .....	65
6.5 Hasil Prediksi Usia dari Gabungan Metode BSIF dan LBP .....	69
6.6 Hasil Prediksi Usia dari Gabungan Metode BSIF dan LPQ .....	71
6.7 Hasil Prediksi Usia dari Gabungan Metode LPQ dan LBP .....	73

6.8	Optimasi Parameter Untuk SVR.....	75
6.9	Pengujian Data Testing.....	76
6.10	Validasi Metode Pelatihan Menggunakan K-Fold Cross Validation ..	84
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....		86
7.1	Kesimpulan .....	86
7.2	Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA .....		87