

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	I
ABSTRAK	II
DAFTAR ISI	X
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR LAMPIRAN	XIV
BAB I PENDAHULUAN	15
1.1 LATAR BELAKANG	15
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	17
1.3 BATASAN MASALAH	17
1.4 TUJUAN PENELITIAN.....	17
1.5 MANFAAT PENELITIAN	18
1.6 TAHAPAN PENELITIAN.....	18
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN.....	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	20
2.1 FOSIL FORAMINIFERA	20
2.2 VARIETAS SPESIES FORAMINIFERA PLANKTONIK	20
2.3 PENGOLAHAN CITRA DIGITAL	24
2.4 GRAY LEVEL CO-OCCURANCE MATRIX (GLCM)	24
2.5 EKSTRAKSI FITUR CIRI BENTUK	26
2.6 NORMALISASI DATA (DATA SCALING).....	26
2.7 SUPPORT VECTOR MACHINE	27
2.8 MULTICLASS SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM).....	30
2.9 PARTICLE SWARM OPTIMIZATION	32
2.10 PENGUJIAN CONFUSION MATRIX.....	33
2.11 PENGUJIAN SISTEM.....	33
2.12 PENELITIAN SEBELUMNYA	34
BAB III METODOLOGI DAN PENGEMBANGAN SISTEM.....	40
3.1 METODOLOGI PENELITIAN.....	40
3.1.1 Pengumpulan Dataset	41
3.1.2 Preprocessing Data	41
3.1.3 Ekstraksi Fitur GLCM	42
3.1.4 Ekstraksi Fitur Bentuk	46
3.1.5 Pemahaman Data Hasil Ekstraksi Fitur	47
3.1.6 Scaling Data Hasil Ekstraksi Fitur	48
3.1.7 Tahap Pelatihan Multiclass SVM	49

3.1.8	Optimasi Fitur Menggunakan PSO	53
3.1.9	Pengujian Menggunakan Confusion Matrix.....	57
3.2	METODOLOGI PENGEMBANGAN SISTEM.....	57
3.2.1	Analisis Kebutuhan	58
3.2.2	Design Sistem.....	58
3.2.3	Pengujian Sistem	61
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	63
4.1	HASIL PENELITIAN.....	63
4.1.1	Pengumpulan Dataset	63
4.1.2	Preprocessing Dataset.....	64
4.1.3	Ekstraksi Fitur	66
4.1.4	Splitting data dan Scaling data	67
4.1.5	Pelatihan Model SVM	68
4.1.6	Pelatihan Model PSO-SVM	70
4.2	IMPLEMENTASI SISTEM.....	73
4.2.1	Halaman Dashboard	73
4.2.2	Halaman SVM-PSO	73
4.2.3	Halaman Perbandingan Model	74
4.2.4	Hasil Pengujian Sistem.....	75
4.3	PEMBAHASAN.....	81
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	83
5.1	KESIMPULAN	83
5.2	SARAN.....	83
DAFTAR	PUSTAKA.....	84
LAMPIRAN	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Globigerina praebulloides</i>	21
Gambar 2.2 <i>Orbulina universa</i>	22
Gambar 2.3 <i>Globorotalia menardii</i>	22
Gambar 2.4 <i>Globigerinoides sacculifer</i>	23
Gambar 2.5 <i>Hyperplane</i> Support Vector Machine.....	28
Gambar 2.6 Ilustrasi proses pembagian model klasifikasi metode OVA.....	31
Gambar 2.7 Ilustrasi Keseluruhan <i>Hyperplane</i> pada Metode OVA.....	31
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian.....	40
Gambar 3.2 Proses Validasi Dataset.....	41
Gambar 3.3 Matrix Framework.....	43
Gambar 3.4 Matrix Transpose.....	43
Gambar 3.5 Matrix Simetris.....	44
Gambar 3.6 Normalisasi Matrix.....	44
Gambar 3.7 Plotting Data Hasil Ekstraksi Fitur.....	48
Gambar 3.8 <i>Flowchart Multiclass SVM</i>	49
Gambar 3.9 <i>Flowchart Particle Swarm Optimization</i>	54
Gambar 3.10 Metode <i>Waterfall</i>	57
Gambar 3.11 Arsitektur Sistem.....	59
Gambar 3.12 Perancangan Proses.....	59
Gambar 3.13 <i>Wireframe</i> Halaman <i>Dashboard</i>	60
Gambar 3.14 <i>Wireframe</i> Halaman SVM-PSO.....	60
Gambar 3.15 <i>Wireframe</i> Halaman Perbandingan Model.....	61
Gambar 4.1 Hasil Halaman Dashboard 1.....	73
Gambar 4.2 Hasil Halaman Dashboard 2.....	73
Gambar 4.3 Hasil Halaman SVM-PSO 1.....	74
Gambar 4.4 Hasil Halaman SVM-PSO 2.....	74
Gambar 4.5 Hasil Halaman Perbandingan Model.....	75
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Akurasi Model.....	81
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Presisi dan Recall Model.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel <i>State of Art</i>	37
Tabel 3.1 Rincian Sebaran Data	41
Tabel 3.2 Simulasi Matrix Ordo 3x3	42
Tabel 3.3 Hasil Ekstraksi Fitur	47
Tabel 3.4 Hasil Ekstraksi Fitur Setelah dilakukan Scaling	49
Tabel 3.5 Kelas Dataset	49
Tabel 3.6 Format Data ke Support Vector.....	50
Tabel 3.7 Matrix K	51
Tabel 3.8 Matrix Hessian	51
Tabel 3.9 Hasil Perhitungan Nilai Error.....	51
Tabel 3.10 Hasil Perhitungan δai	51
Tabel 3.11 Hasil Perhitungan ai	51
Tabel 3.12 Hasil Perhitungan Ei	52
Tabel 3.13 Hasil Perhitungan δai	52
Tabel 3.14 Hasil Perhitungan ai	52
Tabel 3.15 Perhitungan Untuk Semua Model Pada Data Testing	53
Tabel 3.16 <i>Range</i> partikel PSO	54
Tabel 3.17 Contoh Partikel Pertama pada Iterasi Pertama	54
Tabel 3.18 Contoh Pengujian Confusion Matrix Partikel Ketiga.....	55
Tabel 3.19 Nilai <i>Fitness</i> Partikel Iterasi Pertama.....	55
Tabel 3.20 Nilai <i>Gbest</i>	56
Tabel 3.21 Tabel Pengujian <i>Confusion Matrix</i>	57
Tabel 3.22 Tabel Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	58
Tabel 3.23 Tabel Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	58
Tabel 3.24 Tabel Pengujian Sistem	61
Tabel 3.25 Pengujian Sistem Oleh Asisten Lab Mikropaleontologi	62
Tabel 4.1 Dataset Tervalidasi Oleh Pakar	63
Tabel 4.2 Dataset Removed Background dan Cropping gambar	64
Tabel 4.3 Hasil Mengubah Gambar Menjadi Citra Keabuan	65
Tabel 4.4 Nilai Fitur GLCM pada Kelas <i>Globigerina praebulloides</i>	66
Tabel 4.5 Nilai Fitur GLCM pada Kelas <i>Globigerinoides sacculifer</i>	67
Tabel 4.6 Nilai Fitur GLCM pada Kelas <i>Globorotalia menardi</i>	67
Tabel 4.7 Nilai Fitur GLCM pada Kelas <i>Orbunila Universa</i>	67
Tabel 4.8 Hasil Ekstraksi Fitur	68
Tabel 4.9 Confusion Matrix Model SVM	69
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Akurasi, Presisi, dan Recall Model SVM.....	70
Tabel 4.11 Hasil Pemilihan Fitur.....	71
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Model PSO-SVM dengan Confusion Matrix.....	72
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Akurasi, Presisi, dan Recall Model PSO-SVM	72
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Sistem.....	75
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Sistem Oleh Asisten Lab Mikropaleontologi.....	76
Tabel 4.16 Prediksi Foraminifera Oleh Asisten Lab Mikropaleontologi.....	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Wawancara dengan Pakar Foraminifera	81
--	----