

DAFTAR ISI

DISERTASI	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
1.6 Kontribusi Penelitian.....	8
1.7 Daftar Publikasi Terkait Disertasi.....	9
BAB II STUDI LITERATUR	11
2.1 Pengenalan Pukulan Badminton.....	11
2.2 Modalitas Data dalam Pengenalan Pukulan Badminton.....	12
2.3 Ekstraksi Fitur untuk <i>Badminton Action Recognition</i>	13
2.3.1 Ekstraksi Fitur Data RGB.....	13
2.3.2 Ekstraksi Fitur Data Skeleton.....	14
2.4 <i>Machine Learning</i> untuk <i>Human Action Recognition</i> dan <i>Badminton Action Recognition</i>	16
2.5 <i>Deep Learning</i> dan <i>Ensemble Learning</i> dalam HAR dan BAR.....	17
2.6 Gap Penelitian.....	18
BAB III LANDASAN TEORI	21
3.1 <i>Feature Engineering</i>	21
3.1.1 Konsep <i>Feature Engineering</i>	21
3.1.2 Ekstraksi Fitur RGB.....	21
3.1.3 Fitur <i>Deep Visual</i> dengan <i>Vision Transformer (ViT)</i>	26
3.1.4 Ekstraksi Fitur <i>Skeleton</i>	28
3.1.5 Seleksi Fitur.....	32
3.1.6 Penggabungan Fitur.....	34
3.2 <i>Machine Learning</i> dan <i>Deep Learning</i>	35
3.2.1 <i>Support Vector Machine (SVM) Multiclass</i>	35
3.2.2 <i>Logistic Regression (LR)</i>	37

3.2.3	<i>Random Forest</i> (RF).....	38
3.2.4	LSTM.....	39
3.2.5	<i>Weighted soft Voting Classifier</i>	42
3.3	Jenis-jenis pukulan badminton.....	44
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....		47
4.1	Deskripsi Umum Penelitian.....	47
4.2	Tahapan Penelitian.....	49
4.3	Usulan Model.....	49
4.4	Akuisisi dan Pengumpulan Data.....	52
4.5	<i>Preprocessing</i> Data.....	54
4.6	Ekstraksi Fitur <i>Spatiotemporal</i>	56
4.6.1	Ekstraksi Fitur <i>Skeleton</i> : ROMI & DTW.....	56
4.6.2	Ekstraksi Fitur RGB: HOG, HOF, dan MBH.....	61
4.6.3	Ekstraksi Fitur Deep Visual dengan ViT.....	68
4.7	Seleksi Fitur.....	70
4.8	Penggabungan Fitur.....	72
4.9	Model Pengenalan Pukulan Badminton.....	74
4.9.1	Model <i>Machine Learning</i> : SVM, RF, LR, dan AdaBoost.....	74
4.9.2	Model <i>Deep Learning</i> : LSTM.....	78
4.9.3	Model Hybrid Deep Learning.....	78
4.9.4	Model Ensemble ML dan Ensemble ML-DL.....	80
4.10	Evaluasi Kinerja Model.....	83
4.10.1	<i>Evaluation metrics</i>	84
BAB V IMPLEMENTASI SISTEM IDENTIFIKSAI PUKULAN BADMINTON.....		89
5.1	Lingkungan Implementasi dan Konfigurasi Sistem.....	89
5.2	Dataset dan Skema Pembagian Data.....	90
5.3	Implementasi Ekstraksi Fitur <i>Skeleton</i>	92
5.3.1	Implementasi Ekstraksi Fitur Koordinat <i>Skeleton</i> Tiga Dimensi.....	92
5.3.2	Implementasi Ekstraksi Fitur ROMI.....	93
5.3.3	Implementasi Ekstraksi Fitur DTW.....	96
5.4	Implementasi Ekstraksi Fitur Spasial.....	98
5.4.1	Implementasi Ekstraksi Fitur HOG.....	98
5.4.2	Implementasi Ekstraksi Fitur HOF.....	99
5.4.3	Implementasi Ekstraksi Fitur MBH.....	105
5.4.4	Implementasi Ekstraksi Fitur ViT.....	108
5.5	Implementasi Seleksi Fitur dengan <i>Autoencoder SelectKBest</i>	110
5.6	Implementasi Model <i>Ensemble</i> ML untuk Pengenalan Pukulan Badminton.....	111
5.7	Implementasi Model LSTM dengan Fitur Gabungan 3D <i>Skeleton</i> dan <i>Vision Transformer</i>	114

5.8	Implementasi Model <i>Ensemble</i> ML-DL untuk Pengenalan Pukulan Badminton.....	115
BAB VI HASIL DAN ANALISIS EKSTRAKSI FITUR		118
6.1	Hasil dan Pembahasan Fitur Spasial	118
6.3	Analisis Redundansi Fitur.....	124
BAB VII HASIL DAN ANALISIS MODEL <i>ENSEMBLE</i> DENGAN FITUR <i>SPATIOTEMPORAL</i>.....		130
7.1	Hasil dan Analisis Seleksi Fitur	130
7.2	Hasil dan Analisis Penggabungan Fitur <i>Spatiotemporal</i>	132
7.3	Hasil, dan Analisis Model <i>Ensemble Machine Learning (Ensemble_ML)</i> 134	
7.4	Hasil dan Analisis Ekstraksi Fitur <i>Deep Visual</i>	137
7.5	Hasil dan Analisis Ekstraksi Fitur 3D <i>Skeleton</i>	138
7.6	Performansi Model Fitur Gabungan 3D <i>Skeleton</i> dan <i>Vision</i> <i>Transformer</i>	139
7.7	Performansi Model <i>Ensemble Machine Learning-Deep Learning</i>	140
7.8	Perbandingan dengan <i>State of the Art</i>	142
BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN		144
8.1	Kesimpulan	144
8.2	Saran.....	145
DAFTAR PUSTAKA		147