

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PRAKATA	v
ABSTRACT	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Keaslian Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori	10
2.1 Tinjauan Pustaka	10
2.2 Landasan Teori	12
2.2.1 <i>Artificial Intelligence, Machine Learning, dan Deep Learning</i>	12
2.2.1.1 <i>Perceptron</i>	13
2.2.1.2 <i>Gradient Descent</i>	15
2.2.1.3 <i>Backpropagation</i>	17
2.2.1.4 <i>Konvolusi</i>	19
2.2.1.5 <i>Batch Normalization</i>	20
2.2.1.6 <i>Loss Function</i>	22
2.2.2 <i>Klasifikasi Time-Series</i>	24
2.2.3 <i>Klasifikasi Gerakan Mata</i>	25
2.2.4 <i>Penggunaan Deep Learning dalam Klasifikasi Gerakan Mata</i>	27
2.2.5 <i>Long Short-Term Memory</i>	28
2.2.6 <i>Bidirectional Long Short Term Memory</i>	31
2.2.7 <i>Gated Recurrent Unit</i>	35
2.2.8 <i>Temporal Convolutional Network</i>	37
2.2.9 <i>Akurasi dan F-1 Score</i>	39
2.2.10 <i>Hyperparameter Tuning</i>	41
2.2.10.1 <i>Grid Search [1]</i>	41
2.2.10.2 <i>Randomized Search [1]</i>	43
2.2.10.3 <i>Bayesian Optimization [1]</i>	44
2.2.10.4 <i>Optimizer</i>	48
2.2.10.5 <i>Initialization Mode (Weight)</i>	49
2.2.10.6 <i>Activation Function</i>	51
2.2.11 <i>Shapiro-Wilk Testing [2]</i>	52
2.2.12 <i>Wilcoxon Signed-Rank Test [3]</i>	53
2.2.13 <i>K-Fold Cross Validation</i>	54

2.3	Hipotesis.....	55
BAB III	Metodologi	57
3.1	Alat dan Bahan	57
3.1.1	Alat	57
3.1.2	Bahan	58
3.2	Alur Penelitian	60
3.3	Perancangan Sistem.....	61
3.3.1	<i>Model training</i>	62
3.3.2	<i>Model comparison</i>	65
3.3.3	<i>Model tuning</i>	66
3.3.4	<i>Model evaluation</i>	67
3.3.5	Uji Hasil Hipotesis	67
BAB IV	Hasil dan Pembahasan.....	68
4.1	Hasil	68
4.1.1	Hasil Akurasi Model Tanpa <i>Hyperparameter Tuning</i>	68
4.1.2	Hasil Akurasi Model dengan <i>Hyperparameter Tuning</i>	69
4.2	Pembahasan	71
4.2.1	Perbandingan Hasil Akurasi dari Seluruh Model.....	71
4.2.2	Analisis Pengaruh <i>Hyperparameter Tuning</i>	71
4.2.3	Analisis Pengaruh Metode <i>Tuning</i>	72
4.2.4	Hasil Uji Hipotesis	73
4.2.5	Temuan Penelitian	76
BAB V	Kesimpulan dan Saran.....	78
5.1	Kesimpulan.....	78
5.2	Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ilustrasi Gerakan Mata.....	26
Gambar 2.2	Arsitektur LSTM Secara Umum	28
Gambar 2.3	Arsitektur Bi-LSTM secara umum	32
Gambar 2.4	Arsitektur GRU secara umum	36
Gambar 2.5	Arsitektur TCN Secara Umum	38
Gambar 2.6	Ilustrasi Cara Kerja <i>Grid Search</i>	42
Gambar 2.7	Ilustrasi Cara Kerja <i>Randomized Search</i>	43
Gambar 2.8	Ilustrasi Cara Kerja <i>Bayesian Optimization</i>	45
Gambar 3.1	Visualisasi Pergerakan Mata Secara Horizontal	59
Gambar 3.2	Visualisasi Pergerakan Mata Secara Vertikal	59
Gambar 3.3	Persentase Label Pada <i>Dataset</i>	60
Gambar 3.4	Flowchart Penelitian	61
Gambar 3.5	Rancangan Sistem dalam Penelitian	62
Gambar 3.6	Arsitektur <i>Bidirectional LSTM</i> yang Digunakan	63
Gambar 3.7	Arsitektur TCN yang Digunakan.....	64
Gambar 3.8	Arsitektur GRU yang Digunakan	65
Gambar 3.9	Arsitektur LSTM yang Digunakan	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Penelitian Tentang <i>Bidirectional Long Short Term Memory</i>	4
Tabel 1.2	Penelitian dengan <i>Dataset EyeMovementDetectorEvaluation</i> ..	6
Tabel 3.1	<i>Dataset</i> yang Digunakan	58
Tabel 3.2	Cuplikan <i>Dataset EyeMovementDetectorEvaluation</i>	58
Tabel 3.3	<i>Search Space Hyperparameter</i> yang Dioptimasi	66
Tabel 4.1	Hasil Akurasi Model Tanpa <i>Hyperparameter Tuning</i>	68
Tabel 4.2	Hasil Akurasi Model yang Dioptimasi Dengan <i>Grid Search</i>	69
Tabel 4.3	Hasil Akurasi Model yang Dioptimasi Dengan <i>Randomized Search</i>	70
Tabel 4.4	Hasil Akurasi Model yang Dioptimasi Dengan <i>Bayesian Optimization</i>	70
Tabel 4.5	Hasil F1-Score	72
Tabel 4.6	Hasil Uji Normalitas dengan <i>Shapiro-Wilk</i>	74
Tabel 4.7	Hasil Uji <i>Wilcoxon</i> antara Bi-LSTM dengan Bi-LSTM+GS	74
Tabel 4.8	Hasil Uji <i>Wilcoxon</i> antara Bi-LSTM dengan Bi-LSTM+RS	75
Tabel 4.9	Hasil Uji <i>Wilcoxon</i> antara Bi-LSTM dengan Bi-LSTM+BO	75