

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b>	<b>ii</b>
<b>Halaman Pengesahan</b>	<b>iii</b>
<b>Halaman Pernyataan</b>	<b>iv</b>
<b>PRAKATA</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiv</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Perumusan Masalah . . . . .	3
1.3 Batasan Masalah . . . . .	5
1.4 Tujuan Penelitian . . . . .	6
1.5 Manfaat Penelitian . . . . .	7
1.6 Kontribusi Penelitian . . . . .	8
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>11</b>
2.1 Model Rekomendasi Temporal: Pendekatan <i>Time-aware</i> dan <i>Time-dependent</i> . . . . .	11
2.1.1 Algoritma <i>Time-Aware</i> . . . . .	12
2.1.2 Algoritma <i>Time-Dependent</i> . . . . .	14
2.2 <i>Deep Learning</i> dalam Sistem Rekomendasi Dinamis . . . . .	16
2.3 Pemodelan Bias dalam Sistem Rekomendasi Dinamis . . . . .	18
2.4 Optimasi dan Adaptasi dalam Sistem Rekomendasi Dinamis . . . . .	20
2.5 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Usulan Penelitian . . . . .	22

<b>III LANDASAN TEORI</b>	<b>28</b>
3.1 <i>Temporal Matrix Factorization</i> . . . . .	28
3.2 <i>Stochastic Gradient Descent (SGD)</i> . . . . .	29
3.3 Landasan Teoritis ED-TMF . . . . .	29
3.3.1 <i>Multilayer Perceptron</i> . . . . .	30
3.3.2 <i>Jensen Shannon Divergence</i> . . . . .	34
3.3.3 <i>Long Short-Term Memory</i> . . . . .	35
3.4 Landasan Teoritis TDTL . . . . .	38
3.4.1 Stabilisasi Pembelajaran Dinamis melalui <i>Trust Region</i> . . . . .	39
3.4.2 <i>Time Decay</i> dan Regulasi Informasi Historis dalam Pembelajaran Adaptif . . . . .	41
3.4.3 Pembelajaran Representasi Temporal dengan Autoencoder Berbasis BiGRU . . . . .	42
<b>IV METODE PENELITIAN</b>	<b>44</b>
4.1 Arsitektur ED-TMF . . . . .	44
4.1.1 <i>Preprocessing Data</i> . . . . .	45
4.1.2 Perhitungan Skor Sentimen . . . . .	48
4.1.3 Perhitungan Bias Opini . . . . .	50
4.1.4 TMF dengan Penambahan Regularisasi JSD . . . . .	53
4.1.5 Deteksi <i>Drift</i> Menggunakan LSTM . . . . .	57
4.1.6 Evaluasi Akurasi Prediksi dengan RMSE dan MAE . . . . .	59
4.2 Arsitektur TDTL . . . . .	60
4.2.1 <i>Trust-Aware Optimization</i> di <i>Temporal Matrix Factorization</i> . . . . .	63
4.2.2 <i>Trust-Aware Optimization</i> dengan <i>Confidence Weighting</i> . . . . .	64
4.2.3 Pembaruan Parameter dengan <i>Decay</i> dan Regularisasi Temporal . . . . .	65
4.2.4 <i>Embedding</i> Sekuensial dan Deteksi <i>Concept Drift</i> . . . . .	69
<b>V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	<b>74</b>
5.1 <i>Dataset</i> . . . . .	74
5.2 Metode Pembandingan . . . . .	77
5.3 Konfigurasi Parameter Pada <i>Framework</i> ED-TMF . . . . .	79
5.3.1 Konfigurasi <i>Hyperparameter</i> Pada Perhitungan Bias Opini . . . . .	80
5.3.2 Analisis Sensitivitas <i>Hyperparameter Temporal</i> dalam Model ED-TMF . . . . .	83

5.3.3	Evaluasi Sensitivitas <i>Hyperparameter</i> SGD dan JSD dalam Model ED-TMF . . . . .	88
5.3.4	Evaluasi Konfigurasi Arsitektur LSTM untuk Deteksi <i>Concept Drift</i> dalam ED-TMF . . . . .	89
5.4	Konfigurasi Parameter Pada Metode TDTL . . . . .	92
5.4.1	Evaluasi Pengaruh <i>Embedding</i> ( $d$ ) . . . . .	92
5.4.2	Evaluasi Pengaruh Alpha Init ( $\alpha_0$ ) . . . . .	94
5.4.3	Evaluasi Pengaruh <i>Decay rate</i> dan <i>Delta Init</i> . . . . .	95
5.4.4	Evaluasi Pengaruh $\tau$ . . . . .	96
5.4.5	Evaluasi Pengaruh Parameter di Autoencoders Berbasis BiGRU . . . . .	97
5.5	Eksperimen dan Evaluasi <i>Framework</i> ED-TMF . . . . .	98
5.5.1	Perbandingan Akurasi Metode ED-TMF dengan Metode <i>Baseline</i> . . . . .	98
5.5.2	Dampak Bias Opini Terhadap Kinerja ED-TMF . . . . .	101
5.5.3	Dampak JSD Terhadap Kinerja ED-TMF . . . . .	103
5.5.4	Analisis Fitur Laten Antar- <i>Slice</i> dan Dampaknya terhadap Stabilitas Representasi . . . . .	105
5.5.5	Dampak LSTM pada Kinerja ED-TMF . . . . .	111
5.5.6	Dampak Sparsitas Data Terhadap Performa ED-TMF . . . . .	117
5.6	Eksperimen dan Evaluasi <i>Framework</i> TDTL . . . . .	118
5.6.1	Perbandingan Akurasi Metode TDTL dengan Metode <i>Baseline</i> . . . . .	119
5.6.2	Pengaruh Nilai Gamma ( $\gamma$ ) Terhadap RMSE di Berbagai Dataset . . . . .	123
5.6.3	Pengaruh Pemodelan Bias dan Bobot Kepercayaan dalam Rekomendasi Temporal . . . . .	127
<b>VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>		<b>131</b>
6.1	Kesimpulan . . . . .	131
6.2	Saran . . . . .	132
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>135</b>