

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pembatasan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Tinjauan Pustaka	5
1.5. Metodologi Penelitian	6
1.6. Sistematika Penulisan	7
II LANDASAN TEORI	9
2.1. Konsep Peramalan	9
2.2. Konsep Dasar Runtun Waktu	9
2.2.1. Jenis Data	10
2.2.2. Pola Data	10
2.2.3. Stasioneritas Data	11
2.3. Uji <i>Augmented Dickey-Fuller</i>	12
2.4. Uji <i>Lagrange Multiplier</i> (LM)	14
2.5. Model Runtun Waktu	17
2.5.1. Proses <i>White Noise</i>	17
2.5.2. Proses <i>Autoregressive</i> (AR)	17
2.5.3. Proses <i>Moving Average</i> (MA)	18
2.5.4. Proses <i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA)	18
2.5.5. Proses <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA)	19
2.6. Fungsi Autokorelasi	19

2.7. Fungsi Autokorelasi Parsial	21
2.8. <i>Hadamard Product</i>	25
2.9. <i>Machine Learning</i>	26
2.9.1. <i>Data Preprocessing</i>	27
2.9.2. <i>Data Splitting</i>	29
2.9.3. <i>Underfitting dan Overfitting</i>	29
2.9.4. <i>Metrik Evaluasi Performa</i>	30
2.10. <i>Deep Learning</i>	31
2.11. Jaringan Saraf Tiruan	32
2.11.1. <i>Komponen dan Struktur</i>	33
2.11.2. <i>Multilayer Perceptron (MLP)</i>	34
2.11.3. <i>Hyperparameter</i>	36
2.11.4. <i>Fungsi Aktivasi</i>	37
2.12. <i>Min-Max Transformation</i>	40
2.13. <i>Gradient Descent</i>	41
2.14. <i>Adaptive Moment Estimation (Adam)</i>	42
2.15. <i>Regularisasi</i>	43
2.15.1. <i>Dropout</i>	44
2.16. <i>Gambut</i>	45
2.16.1. <i>Tinggi Muka Air Tanah</i>	46
III METODE AUTO REGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE	
WITH EXOGENOUS VARIABLES (ARIMAX), LONG SHORT TERM	
MEMORY (LSTM), DAN TEMPORAL CONVOLUTIONAL NETWORK	
(TCN) UNTUK PEMODELAN RUNTUN WAKTU	47
3.1. <i>ARIMAX</i>	47
3.2. <i>Recurrent Neural Network</i>	48
3.3. <i>Long Short Term Memory (LSTM)</i>	52
3.4. <i>Temporal Convolutional Network (TCN)</i>	55
3.4.1. <i>Causal Convolution</i>	56
3.4.2. <i>Dilated Convolution</i>	57
3.4.3. <i>Residual Block</i>	59
IV STUDI KASUS	62
4.1. <i>Deskripsi Data</i>	62
4.1.1. <i>Variabel Independen</i>	62
4.1.2. <i>Variabel Dependen</i>	63
4.2. <i>Data Preprocessing</i>	63
4.2.1. <i>Missing Data</i>	63

4.3. <i>Data Splitting</i>	64
4.4. Pemodelan Runtun Waktu dengan Metode ARIMAX	65
4.5. Transformasi Data, <i>Series to Supervised</i> , dan <i>Data Reshaping</i>	72
4.6. Pemodelan Runtun Waktu dengan Metode LSTM	73
4.6.1. LTSM tanpa <i>dropout</i> dan fungsi aktivasi <i>hyperbolic tangent</i>	74
4.6.2. LTSM tanpa <i>dropout</i> dan fungsi aktivasi <i>ReLU</i>	75
4.6.3. LTSM tanpa <i>dropout</i> dan fungsi aktivasi <i>GELU</i>	76
4.6.4. LTSM dengan <i>dropout</i> dan fungsi aktivasi <i>hyperbolic tangent</i>	77
4.6.5. LTSM dengan <i>dropout</i> dan fungsi aktivasi <i>ReLU</i>	78
4.6.6. LTSM dengan <i>dropout</i> dan fungsi aktivasi <i>GELU</i>	79
4.6.7. Model LSTM terbaik	80
4.7. Pemodelan Runtun Waktu dengan Metode TCN	82
4.7.1. TCN tanpa <i>dropout</i> dan fungsi aktivasi <i>hyperbolic tangent</i>	83
4.7.2. TCN tanpa <i>dropout</i> dan fungsi aktivasi <i>ReLU</i>	84
4.7.3. TCN tanpa <i>dropout</i> dan fungsi aktivasi <i>GELU</i>	85
4.7.4. TCN dengan <i>dropout</i> dan fungsi aktivasi <i>hyperbolic tangent</i>	87
4.7.5. TCN dengan <i>dropout</i> dan fungsi aktivasi <i>ReLU</i>	87
4.7.6. TCN dengan <i>dropout</i> dan fungsi aktivasi <i>GELU</i>	88
4.7.7. Model TCN terbaik	89
4.8. Perbandingan Performa Model	92
V PENUTUP	94
5.1. Kesimpulan	94
5.2. Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	96
A Data	102
B Syntax ARIMAX	103
C Syntax LSTM	113
D Syntax TCN	129