

DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PRAKATA	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xi
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Keaslian dan Kontribusi Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.1.1. Peramalan Energi Listrik.....	8
2.1.2. Pengaruh Aktivitas Wisata terhadap Konsumsi Listrik.....	9
2.1.3. Pengaruh Suhu terhadap Konsumsi Listrik.....	9
2.1.4. Metode Statistik.....	10
2.1.5. Metode <i>Machine Learning</i>	10
2.1.6. Metode <i>Deep Learning</i> (LSTM dan <i>Hybrid</i>).....	11
2.2 Landasan Teori.....	12
2.2.1 Permintaan Listrik.....	12
2.2.2 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	13
2.2.2.1 Metode Statistik.....	14
2.2.2.1.1 ARIMA (<i>Autoregressive Integrated Moving Average</i>).....	14
2.2.2.1.2 SARIMA (Seasonal ARIMA).....	16
2.2.2.1.3 ARIMAX (ARIMA with Exogenous Variables).....	17
2.2.2.1.4 Vector Autoregression (VAR)	18

2.2.2.2 Metode Machine Learning.....	19
2.2.2.2.1 Support Vector Regression (SVR)	20
2.2.2.2.2 Decision Tree Regression	21
2.2.2.2.3 Random Forest Regression	23
2.2.2.3 Metode Deep Learning.....	24
2.2.2.3.1 Recurrent Neural Network (RNN)	24
2.2.2.3.2 Long Short-Term Memory (LSTM)	26
2.3 Pertanyaan Penelitian.....	29
2.4 Hipotesis	29
BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Alat dan Bahan	30
3.1.1 Alat Penelitian.....	30
3.1.2 Bahan	30
3.2 Tahapan Penelitian	31
3.3 Perancangan Sistem.....	33
3.3.1 Pengumpulan Data	34
3.3.2 Prapemrosesan Data	34
3.3.3 Segmentasi Data.....	35
3.3.4 Pemisahan Data.....	36
3.3.5 Penentuan Parameter.....	37
3.3.5.1 Arsitektur Jaringan	37
3.3.5.2 Fungsi Aktivasi	37
3.3.5.3 Fungsi <i>Loss</i> dan Algoritma Optimasi	38
3.3.5.4 Parameter Pelatihan (<i>Hyperparameter</i>).....	38
3.3.6 <i>Training</i> Model LSTM	38
3.3.6.1 Data Pelatihan	39
3.3.6.2 Proses Pelatihan	39
3.3.6.3 Monitoring Pelatihan.....	39
3.3.7 Evaluasi Model	40
3.3.7.1 Metrik Evaluasi.....	40
3.3.7.2 Proses Evaluasi.....	41
3.3.8 Prediksi.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42

4.1 Hasil Prapemrosesan Data	42
4.1.1 Penanganan Missing Value.....	42
4.1.2 Normalisasi Data	43
4.1.3 Transformasi Variabel Kategorikal (Jenis Hari)	44
4.1.4 Data Time Series (Sliding Window).....	44
4.1.5 Pemisahan Data Latih dan Data Uji	45
4.1.6 <i>Hyperparameter</i>	46
4.1.6.1 Jumlah Unit LSTM.....	46
4.1.6.2 <i>Activation Function</i>	47
4.1.6.3 <i>Look Back Window</i>	48
4.1.6.4 <i>Loss Function</i>	49
4.1.6.5 <i>Optimizer</i>	49
4.1.6.6 <i>Epoch dan Batch Size</i>	50
4.2 Evaluasi Kinerja Model	51
4.2.1 Evaluasi Berdasarkan Kombinasi Fitur dan <i>Sliding Window</i>	51
4.2.2 Visualisasi Prediksi vs Aktual	52
4.3 Perbandingan LSTM vs SARIMAX.....	54
4.4 Diskusi.....	55
4.4.1 Efektivitas Variabel Input terhadap Akurasi Prediksi.....	55
4.4.2 Peran <i>Sliding Window</i>	56
4.4.3 Kesesuaian dengan Literatur.....	56
4.4.4 Keterbatasan Penelitian	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terkait	4
Tabel 3.1 Dataset	31
Tabel 3.2 Dataset yang digunakan dalam penelitian.....	34
Tabel 3.3 Data Training dan Data Testing.....	36
Tabel 3.4 Tabel Hyperparameter	38
Tabel 4.1 Penanganan Missing Value	43
Tabel 4.2 Kombinasi Fitur	52
Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Evaluasi Model LSTM dan SARIMAX	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Flowchart Metode ARIMA	16
Gambar 2.2 Flowchart Metode SVR	20
Gambar 2.3 Flowchart Metode Decision Tree	22
Gambar 2.4 Flowchart Metode Random Forest	23
Gambar 2.5 Arsitektur RNN.....	25
Gambar 2.6 Arsitektur LSTM.....	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian	32
Gambar 3.2 Diagram Alir Perancangan Sistem	33
Gambar 3.3 Sliding Window	36
Gambar 4.1 Hasil Normalisasi	43
Gambar 4.2 Sliding Window 30 dan 180 Hari	45
Gambar 4.3 Pemisahan Data Latih dan Data Uji	46
Gambar 4.4 Pengaruh LSTM Terhadap MAPE.....	47
Gambar 4.5 Pengaruh Look Back terhadap MAPE	49
Gambar 4.6 MSE terhadap Epoch	50
Gambar 4.7 Look Back 30 Hari	53
Gambar 4.8 Look Back 180 Hari	53