

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
INTISARI	vii
ABSTRACT.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN LITERATUR	4
BAB III LANDASAN TEORI.....	9
3.1 Time Series	9
3.2 Normalisasi Min-Max.....	9
3.3 Peramalan.....	9
3.4 Seleksi Fitur	9
3.5 Metode Seleksi Fitur.....	10
3.5.1 Boruta	10
3.5.2 Pearson Correlation	11
3.6 Metode Peramalan Time Series	12
3.6.1 Long Short-Term Memory (LSTM)	12
3.6.2 Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables (ARIMAX)	16
3.7 Metrik Evaluasi.....	18
3.7.1 Mean Absolute Error (MAE).....	18
3.7.2 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	18
3.7.3 Root Mean Square Error (RMSE)	18
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	19
4.1 Deskripsi Umum Penelitian	19
4.2 Pengumpulan Data.....	20
4.2.1 Pengumpulan Data Historis	20
4.2.2 Pengumpulan Data Pencarian	20
4.3 Seleksi Fitur	22
4.3.1 Boruta	23
4.3.2 Pearson Correlation	23
4.4 Prapemrosesan Data.....	23
4.4.1 Pembagian Data.....	24
4.4.2 Normalisasi Min-Max.....	24

4.5 Training Model Peramalan.....	24
4.5.1 LSTM.....	24
4.5.2 ARIMAX	25
4.6 Evaluasi Model	25
BAB V IMPLEMENTASI	27
5.1 Implementasi Pengumpulan Data	27
5.1.1 Data Historis	27
5.1.2 Data Pencarian	27
5.2 Implementasi Seleksi Fitur	29
5.2.1 Implementasi Boruta.....	29
5.2.2 Implementasi Pearson Correlation.....	32
5.3 Implementasi Prapemrosesan Data	33
5.3.1 Pembagian Data	33
5.3.2 Normalisasi Min-Max.....	34
5.4 Implementasi Model Peramalan	34
5.4.1 Implementasi Model LSTM.....	34
5.4.2 Implementasi Model ARIMAX	36
5.5 Implementasi Evaluasi Model.....	38
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	39
6.1 Hasil Pengumpulan Data	39
6.1.1 Data Historis	39
6.1.2 Data Pencarian	39
6.2 Hasil Seleksi Fitur.....	41
6.2.1 Hasil Seleksi Fitur Menggunakan Boruta.....	41
6.2.2 Hasil Seleksi Fitur Menggunakan Pearson Correlation	42
6.2.3 Perbandingan Hasil Seleksi Fitur.....	43
6.3 Hasil Prapemrosesan Data	44
6.3.1 Pembagian Data	44
6.3.2 Normalisasi Min-Max.....	44
6.4 Hasil dan Perbandingan Model Peramalan	45
6.4.1 Hasil Implementasi Model LSTM	45
6.4.2 Hasil Implementasi Model ARIMAX.....	45
6.5 Hasil Evaluasi Model Peramalan.....	45
6.5.1 Perbandingan Metrik Evaluasi.....	46
6.5.2 Perbandingan Hasil Peramalan <i>Out of Sample</i>	46
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	48
7.1 Kesimpulan	48
7.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN 1.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	6
Tabel 4.1 Contoh <i>Dataset</i> dengan <i>Lag</i>	22
Tabel 4.2 Keterangan Pembagian <i>Dataset</i>	24
Tabel 6.1 <i>Dataset</i> Historis Jumlah Kunjungan Wisatawan.....	39
Tabel 6.2 Kata Kunci Pencarian.....	40
Tabel 6.3 <i>Dataset</i> Volume Pencarian.....	40
Tabel 6.4 <i>Dataset</i> Gabungan.....	41
Tabel 6.5 <i>Dataset</i> dengan <i>Lag</i>	41
Tabel 6.6 Daftar Fitur Terpilih Menggunakan Boruta.....	42
Tabel 6.7 <i>Dataset</i> Hasil Boruta.....	42
Tabel 6.8 Daftar Fitur Terpilih Menggunakan Pearson Correlation.....	43
Tabel 6.9 <i>Dataset</i> Hasil Pearson Correlation.....	43
Tabel 6.10 Daftar Fitur Terpilih Menggunakan Pearson Correlation.....	43
Tabel 6.11 Pembagian <i>Dataset</i>	44
Tabel 6.12 Hasil Normalisasi.....	44
Tabel 6.13 Hasil Evaluasi Model LSTM.....	45
Tabel 6.14 Hasil Evaluasi Model ARIMAX.....	45
Tabel 6.15 Tabel Perbandingan Hasil Pengujian.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Algoritma Seleksi Fitur Boruta	10
Gambar 3.2 Algoritma Seleksi Fitur Pearson Correlation	12
Gambar 3.3 Struktur dari LSTM (Bi dkk., 2020)	13
Gambar 3.4 Cell State dari Modul LSTM (Bi dkk., 2020)	13
Gambar 3.5 Pemrosesan Informasi dalam Modul LSTM (Bi dkk., 2020).....	13
Gambar 3.6 Algoritma LSTM Multivariat.....	15
Gambar 3.7 Algoritma ARIMA.....	16
Gambar 3.8 Algoritma ARIMAX.....	17
Gambar 4.1 Flowchart Alur Penelitian.....	19
Gambar 4.2 Arsitektur Jaringan LSTM Multivariate untuk Peramalan	20
Gambar 4.3 Perbandingan Data Historis dan Contoh Data Pencarian.....	21
Gambar 4.4 Ilustrasi <i>Sliding Window</i>	25
Gambar 4.5 Visualisasi Arsitektur Model LSTM Dasar yang Digunakan.....	25
Gambar 5.1 Tampilan Situs Web BPS.....	27
Gambar 5.2 Tampilan Situs Web Google Trends	28
Gambar 5.3 Fitur Related Queries pada Google Trends	28
Gambar 5.4 Kode Penggabungan <i>Dataset</i> Pencarian	29
Gambar 5.5 Kode Pembuatan <i>Dataset</i> dengan <i>Lag</i> Boruta	30
Gambar 5.6 Kode Inisialisasi Boruta	30
Gambar 5.7 Kode Memilih Fitur dengan Boruta	31
Gambar 5.8 Kode Penyimpanan <i>Dataset</i> Hasil Boruta.....	31
Gambar 5.9 Kode Pembuatan <i>Dataset</i> dengan <i>Lag</i> Pearson Correlation	32
Gambar 5.10 Kode Inisialisasi Pearson Correlation	33
Gambar 5.11 Kode Seleksi Fitur dengan Pearson Correlation.....	33
Gambar 5.12 Kode Penyimpanan <i>Dataset</i> Hasil Pearson Correlation.....	33
Gambar 5.13 Kode Pembagian Data.....	33
Gambar 5.14 Kode Implementasi Normalisasi Min-Max.....	34
Gambar 5.15 Kode Reshape.....	34
Gambar 5.16 Kode LSTM	35
Gambar 5.17 Kode Scale Inverse LSTM	35
Gambar 5.18 Kode Peramalan <i>Out of Sample</i> LSTM.....	36
Gambar 5.19 Kode Tuning ARIMAX dengan <i>stepwise</i>	36
Gambar 5.20 Kode ARIMAX	37
Gambar 5.21 Kode <i>Scale Inverse</i> ARIMAX.....	37
Gambar 5.22 Kode Peramalan <i>Out of Sample</i> ARIMAX	38
Gambar 5.23 Kode Metrik Evaluasi.....	38
Gambar 6.1 Perbandingan Hasil Peramalan <i>Out of Sample</i>	46
Gambar 6.2 Perbandingan Hasil Peramalan <i>Out of Sample</i> Model dengan Seleksi Fitur	47