

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR MODUL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Tahapan Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN LITERATUR.....	5
2.1 Zat Polutan	5
2.2 Z-Scores	7
2.3 Interpolasi Linear.....	8
2.4 Machine Learning.....	8
2.5 <i>Artificial Neural Network</i> (ANN).....	8
2.6 <i>Recurrent Neural Network</i> (RNN)	9
2.7 <i>Long-Short Term Memory</i> (LSTM).....	10
2.8 <i>Hyperparameter Tuning</i>	11
2.8.1 <i>Learning Rate</i>	11
2.8.2 <i>Batch Size</i>	11
2.8.3 <i>Epochs</i>	12
2.9 <i>Grid Search</i>	12
2.10 <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE).....	13
2.11 Penelitian Terdahulu	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16

3.1 Pengumpulan Data.....	17
3.2 Data Preprocessing	17
3.2.1 <i>Removed Unused Data</i>	18
3.2.2 <i>Fill Missing Value</i>	18
3.2.3 <i>Labelling Data</i>	20
3.2.4 <i>Splitting Data</i>	21
3.2.5 <i>Feature Scaling</i>	22
3.3 Pembangunan Model	23
3.4 Optimasi <i>Hyperparameter</i> LSTM dengan <i>Grid Search</i>	24
3.4.1 Deklarasi <i>Hyperparameter</i>	24
3.4.2 Pelatihan Model	26
3.4.3 Penentuan Model Terbaik.....	26
3.4.4 Evaluasi Kombinasi Nilai <i>Hyperparameter</i>	27
3.5 Evaluasi Model.....	28
3.6 Pengembangan Sistem	28
3.6.1 Analisis Kebutuhan Sistem.....	28
3.6.2 Perancangan Sistem.....	29
3.6.3 <i>Development</i>	32
3.6.4 Evaluasi Sistem.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Hasil.....	34
4.1.1 Pengumpulan data	34
4.1.2 <i>Data Preprocessing</i>	34
4.1.3 Pembangunan Model.....	37
4.1.4 Optimasi <i>Hyperparameter</i> dengan <i>Grid Search</i>	38
4.1.5 Evaluasi Model	39
4.1.6 Pengembangan Sistem.....	41
4.2 Pembahasan.....	43
BAB V PENUTUP.....	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Reccurent Neural Network (RNN).....	9
Gambar 2.2. Struktur Long-Short Term Memory (LSTM).....	10
Gambar 2.3. Alur Proses Grid Search.....	12
Gambar 3.1. Alur Metodologi Penelitian	16
Gambar 3.2. Flowchart Removed Unused Data	18
Gambar 3.3. Flowchart Fill Missing Value	19
Gambar 3.4. Flowchart Labelling Data.....	20
Gambar 3.5. Flowchart Splitting Data	21
Gambar 3.6. Flowchart Feature Scaling.....	22
Gambar 3.7. Ilustrasi Pemilihan Model Terbaik Menggunakan Grid Search	27
Gambar 3.8. Arsitektur Sistem	29
Gambar 3.9. DFD Level 0	29
Gambar 3.10. DFD Level 1	30
Gambar 3.11. Rancangan Halaman Pollutant Predictions	31
Gambar 3.12. Rancangan Halaman ISPU Predictions	32
Gambar 4.1. Hasil Pengumpulan Data.....	34
Gambar 4.2. Hasil Remove Unused Data	35
Gambar 4.3. Hasil Fill Missing Data	36
Gambar 4.4. Hasil Labelling Data	36
Gambar 4.5. Hasil Splitting Data.....	37
Gambar 4.6. Hasil Pembangunan Model	38
Gambar 4.7. Grafik Training Loss dan Metric Evaluasi Model.....	40
Gambar 4.8. Tampilan Awal Aplikasi	41
Gambar 4.9. Tampilan Halaman Pollutant Predictions.....	41
Gambar 4.10. Tampilan Halaman ISPU Predictions	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tabel Konversi Nilai Konsentrasi ISPU	6
Tabel 2.2. State of The Art	14
Tabel 2.3. State of The Art (Lanjutan)	15
Tabel 3.1. Detail Parameter Data Konsentrasi Polutan.....	17
Tabel 3.2. Contoh Missing Value pada Data Konsentrasi Polutan.....	19
Tabel 3.3. Definisi Hyperparameter Grid Search	25
Tabel 3.4. Kombinasi Hyperparameter Grid Search.....	25
Tabel 3.5. Kombinasi default Hyperparameter Grid Search	25
Tabel 3.6. Rancangan Evaluasi Kombinasi Nilai Hyperparameter	27
Tabel 3.7. Skenario Pengujian Black Box.....	32
Tabel 3.8. Skenario Pengujian Black Box (Lanjutan)	33
Tabel 4.1. Hasil Grid Search	38
Tabel 4.2. Hasil Grid Search (Lanjutan)	39
Tabel 4.3. Grid Search dengan hyperparameter default.....	39
Tabel 4.4. Model Terbaik	39
Tabel 4.5. Hasil Skenario Pengujian Sistem	42
Tabel 4.6. Hasil Skenario Pengujian Sistem (Lanjutan)	43

DAFTAR MODUL

Modul Program 4.1. Proses Remove Unused Data	34
Modul Program 4.2. Proses Fill Missing Data	35
Modul Program 4.3. Proses Labelling Data	36
Modul Program 4.4. Proses Splitting Data.....	37
Modul Program 4.5. Proses Feature Scalling	37
Modul Program 4.6. Proses Pembangunan Model	38