

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR MODUL.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Metodologi Penelitian.....	3
1.6.1. Metodologi Pengumpulan Data.....	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN LITERATUR.....	5
2.1. Curah Hujan.....	5
2.2. Analisis Pola.....	5
2.3. Data <i>Outlier</i> .....	5
2.4. Moving Average.....	7
2.5. Long Short-Term Memory.....	8
2.6. Adam Optimizer.....	11
2.7. Pengujian.....	12
2.8. Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III.....	14

METODOLOGI PENELITIAN .....	14
3.1. Metode Penelitian.....	14
3.2. Pengumpulan Data .....	15
3.3. Pre-processing Data.....	15
3.3.1. Penanganan <i>Outlier</i> dengan <i>Moving Average</i> .....	15
3.3.2. Normalisasi Data .....	18
3.3.3. Dataset Splitting .....	19
3.4. Processing Data.....	20
3.4.1. <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Model LSTM.....	21
3.5. Evaluasi Model.....	25
3.6. Pengujian Penelitian.....	27
3.7. Pengujian Arsitektur.....	28
3.8. Metode Pengembangan Sistem .....	29
3.8.1. Requirments .....	30
3.8.2.Design .....	31
3.8.3.Implementation.....	34
3.8.4.Intregation and Testing.....	34
BAB IV .....	35
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	35
4.1. Hasil Implementasi.....	35
4.1.1. Implementasi Model Analisis Pola.....	35
4.1.2. Implementasi Pengembangan Sistem.....	43
4.2. Hasil Penelitian .....	46
4.3. Hasil Pengujian .....	47
4.3.1. Hasil Pengujian Arsitektur.....	47
4.3.2. Hasil Pengujian Pengembangan Sistem .....	51
4.4. Pembahasan.....	52
BAB V.....	54
KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1. KESIMPULAN.....	54
5.2. SARAN .....	54
DAFTAR PUSTAKA .....	55

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Tabel <i>state of art</i> .....	13
<b>Tabel 3.1.</b> Sampel <i>Dataset</i> .....	15
<b>Tabel 3.2.</b> Sampel <i>Dataset Moving Average</i> .....	16
<b>Tabel 3.3.</b> Hasil Perhitungan Nilai <i>Z</i> .....	17
<b>Tabel 3.4.</b> Normalisasi Data .....	19
<b>Tabel 3.5.</b> Hasil Normalisasi Data .....	19
<b>Tabel 3.6.</b> Sampel Data <i>Training</i> .....	20
<b>Tabel 3.7.</b> Sampel Data Perhitungan LSTM .....	23
<b>Tabel 3.8.</b> Hasil Perhitungan LSTM Pada Setiap Time Step .....	24
<b>Tabel 3.9.</b> Perbandingan Hasil Prediksi dan Nilai Aktual .....	25
<b>Tabel 3.10.</b> Pengujian Penerapan <i>Moving Average</i> .....	28
<b>Tabel 3.11.</b> Pengujian <i>Neuron LSTM Layer</i> dan Jumlah <i>epochs</i> .....	28
<b>Tabel 3.12.</b> Lanjutan Pengujian <i>Neuron LSTM Layer</i> dan Jumlah <i>epochs</i> .....	29
<b>Tabel 3.13.</b> Pengujian Jumlah <i>Timesteps</i> .....	29
<b>Tabel 3.14.</b> Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras .....	31
<b>Tabel 3.15.</b> Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak .....	31
<b>Tabel 3.16.</b> Pengujian <i>Black Box</i> .....	34
<b>Tabel 4.1.</b> Hasil Proses Deteksi dan <i>Handling Outlier</i> .....	37
<b>Tabel 4.2.</b> Hasil Pengujian Penelitian .....	46
<b>Tabel 4.3.</b> Hasil Pengujian <i>Neuron LSTM Layer</i> dan Jumlah <i>epochs</i> .....	48
<b>Tabel 4.4.</b> Hasil Pengujian Jumlah <i>Timesteps</i> .....	50
<b>Tabel 4.5.</b> Hasil Pengujian Pengembangan Sistem .....	51
<b>Tabel 4.6.</b> Tabel Hasil Pengujian Sistem .....	52

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Sampel Data <i>Outlier</i> .....	6
<b>Gambar 2.2.</b> Arsitektur LSTM .....	8
<b>Gambar 2.3.</b> Perbandingan ADAM <i>Optimizer</i> dengan <i>optimizer</i> lain .....	11
<b>Gambar 3.1.</b> Tahapan Penelitian .....	14
<b>Gambar 3.2.</b> Penanganan <i>Outlier</i> dengan <i>Moving Average</i> .....	16
<b>Gambar 3.3.</b> Validasi Nilai <i>Outlier</i> Oleh Sistem .....	18
<b>Gambar 3.4.</b> <i>Flowchart</i> Dataset <i>Splitting</i> .....	20
<b>Gambar 3.5.</b> Arsitektur LSTM .....	21
<b>Gambar 3.6.</b> <i>Flowchart</i> <i>training</i> dan <i>testing</i> LSTM .....	22
<b>Gambar 3.7.</b> <i>Flowchart</i> RMSE .....	25
<b>Gambar 3.8.</b> <i>Flowchart</i> MSE .....	27
<b>Gambar 3.9.</b> Metode <i>Waterfall</i> .....	30
<b>Gambar 3.10.</b> Perancangan Arsitektur .....	31
<b>Gambar 3.11.</b> <i>Data Flow Diagram</i> Level 0 .....	32
<b>Gambar 3.12.</b> <i>Data Flow Diagram</i> Level 1 .....	32
<b>Gambar 3.13.</b> Rancangan Halaman <i>Home</i> .....	33
<b>Gambar 3.14.</b> Rancangan Halaman Analisis Pola .....	33
<b>Gambar 3.15.</b> Rancangan Halaman Simulasi .....	34
<b>Gambar 4.1.</b> <i>Output Import</i> Data .....	36
<b>Gambar 4.2.</b> <i>Output</i> Hasil Proses Deteksi dan <i>Handling Outlier</i> .....	37
<b>Gambar 4.3.</b> <i>Output</i> Proses Pemisahan Fitur <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	38
<b>Gambar 4.4.</b> <i>Output</i> Proses Normalisasi .....	39
<b>Gambar 4.5.</b> <i>Output</i> Proses Pembuatan <i>Sequences</i> Data .....	39
<b>Gambar 4.6.</b> <i>Output</i> Proses <i>Splitting</i> Data .....	40
<b>Gambar 4.7.</b> <i>Output</i> Proses <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Model LSTM .....	41
<b>Gambar 4.8.</b> <i>Output</i> Hasil Proses Denormalisasi Data .....	42
<b>Gambar 4.9.</b> <i>Output</i> Perhitungan RMSE .....	43
<b>Gambar 4.10.</b> <i>Output</i> Proses Perhitungan MSE .....	43
<b>Gambar 4.11.</b> Tampilan Halaman Beranda .....	44
<b>Gambar 4.12.</b> Tampilan Awal Halaman Analisis Pola .....	44
<b>Gambar 4.13.</b> Tampilan Data dan Hasil Penanganan <i>Outlier</i> .....	45
<b>Gambar 4.14.</b> Tampilan Hasil Analisis Pola .....	45
<b>Gambar 4.15.</b> Halaman Simulasi .....	46
<b>Gambar 4.16.</b> Grafik Hasil Pengujian Penelitian .....	47
<b>Gambar 4.17.</b> Hasil Pengujian <i>Neuron</i> dan <i>Epochs</i> LSTM .....	49
<b>Gambar 4.18.</b> Grafik Penurunan <i>Error</i> Pelatihan Model LSTM .....	50
<b>Gambar 4.19.</b> Hasil Pengujian Jumlah <i>Timesteps</i> .....	51

## DAFTAR MODUL

<b>Modul Program 4.1.</b> Proses <i>Import</i> Data .....	35
<b>Modul Program 4.2.</b> Proses Deteksi dan <i>Handling Outlier</i> .....	36
<b>Modul Program 4.3.</b> Proses Pemisahan Fitur <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	37
<b>Modul Program 4.4.</b> Proses Normalisasi .....	38
<b>Modul Program 4.5.</b> Pembuatan <i>Sequences</i> Data .....	39
<b>Modul Program 4.6.</b> Proses <i>Splitting</i> Data .....	40
<b>Modul Program 4.7.</b> Proses <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Model LSTM .....	41
<b>Modul Program 4.8.</b> Proses Denormalisasi Data .....	42
<b>Modul Program 4.9.</b> Proses Perhitungan RMSE .....	43
<b>Modul Program 4.10.</b> Proses Perhitungan MSE .....	43