

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSUTUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
RIWAYAT HIDUP	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
MOTTO.....	ix
INTISARI.....	x
ABSTRACT.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup.....	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Landasan Teori	8
2.1.1 Kualitas Layanan dalam Jaringan	8
2.1.2 <i>Packet Loss Ratio</i> (PLR) dalam jaringan Telekomunikasi.....	9

2.1.3	Faktor Utama yang Memengaruhi <i>Packet Loss Ratio</i>	10
2.1.4	Data Deret Waktu (<i>Time Series</i>).....	10
2.1.5	<i>Deep Learning</i>	11
2.1.6	<i>Long Short-Term Memory (LSTM)</i>	12
2.1.7	Klasifikasi Biner.....	15
2.1.8	<i>Hyperparameter Tuning</i>	15
2.2	Penelitian Terkait.....	15
2.3	Kerangka Pemikiran.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		20
3.1	Objek Penelitian	20
3.2	Metodologi Penelitian	20
3.2.1	Data Penelitian	22
3.2.2	<i>Pre-Processing Data</i>	23
3.2.3	<i>Long Short-Term Memory (LSTM)</i>	27
3.2.4	Pelatihan Model dan Optimasi Hyperparameter	29
3.2.5	Evaluasi Model.....	30
3.2.6	Analisa Hasil	33
3.3	Alat Dan Perangkat Lunak Yang Digunakan	33
3.3.1	Python	34
3.3.2	Google Colab	34
3.3.3	Pustaka Python.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Hasil Penelitian	35
4.1.1	Data Penelitian	35
4.1.2	Hasil <i>Pre-Processing Data</i>	36

4.1.3	Hasil Optimasi Model LSTM (<i>Hyperparameter Tuning</i>)	53
4.1.4	Hasil Pelatihan Model Akhir	54
4.1.5	<i>Classification Report</i>	55
4.1.6	Hasil Evaluasi Model Menggunakan Ambang Batas	57
4.1.7	<i>Confusion Matrix</i>	59
4.1.8	<i>ROC Curve</i> dan <i>AUC Score</i>	60
4.1.9	<i>Precision-Recall Curve</i> dan <i>Optimal Threshold</i>	62
4.1.10	Analisis Prediksi Lonjakan PLR Berdasarkan Periode Waktu..	64
4.2	Analisis Dan Pembahasan	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		68
5. 1	Kesimpulan	68
5. 2	Saran.....	70
5.2.1	Saran untuk Penelitian Selanjutnya.....	70
5.2.2	Saran untuk Implementasi Praktis.....	71
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN		76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Ilustrasi Dasar Arsitektur Deep Learning.....	12
Gambar 2. 2 Arsitektur Long Short-Term Memory	13
Gambar 2. 3 Diagram Alir Kerangka Pemikiran.....	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahapan Penelitian.	21
Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahap Pre-Processing Data	23
Gambar 4. 1 Plot Deret Waktu PLR per Jam Selama 10 Bulan	40
Gambar 4. 2 Distribusi PLR Berdasarkan Jam dalam Sehari	41
Gambar 4. 3 Boxplot Distribusi PLR per Hari dalam Seminggu.....	42
Gambar 4. 4 Boxplot Distribusi Delay Berdasarkan.....	43
Gambar 4. 5. Boxplot Distribusi Jitter Berdasarkan	44
Gambar 4. 6. Boxplot Distribusi Jitter Berdasarkan	45
Gambar 4. 7. Heatmap Distribusi Rata-rata PLR Berdasarkan.....	46
Gambar 4. 8. Visualisasi Output Fungsi Autokorelasi (ACF) dan Fungsi Autokorelasi Parsial (PAFC) untuk PLR.	48
Gambar 4. 9 Visualisasi Output Metrik Korelasi QoS.	49
Gambar 4. 10. Heatmap Distribusi Confusion Matrik.	59
Gambar 4. 11. Kurva Receiver Operating Characteristik (ROC) Model LSTM. .	61
Gambar 4. 12. Kurva Precision-Recall Model LSTM.	62

Gambar 4. 13 Visualisasi Prediksi Model Per Jam Dibandingkan dengan Kejadian Lonjakan PLR Aktual (Data Uji 3 Minggu Terakhir).	64
--	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	16
Tabel 3. 1. Data Kualitas Layanan (QoS).	23
Tabel 3. 2. Ringkasan Dari Hasil Klasifikasi.	32
Tabel 4. 1. Jumlah Missing Values sebelum dan.....	37
Tabel 4. 2. Deteksi dan Penanganan Outlier pada Fitur Numerik.....	37
Tabel 4. 3. Ringkasan Statistik Data Penelitian.	39
Tabel 4. 4. 5 Nilai Unik PLR dengan Frekuensi Tertinggi.....	40
Tabel 4. 5 Hasil Pembagian Data	52
Tabel 4. 6 Parameter Optimal Model LSTM Berdasarkan Hyperband Tuner.....	53
Tabel 4. 7. Hasil Evaluasi Klasifikasi.	55
Tabel 4. 8. Metrik Evaluasi Model LSTM.	57