

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR.....	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Tahapan Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN LITERATUR.....	7
2.1 Adopsi HTTP/3 over QUIC with TLS 1.3	7
2.2 Keamanan dan Manajemen Jaringan Komputer	8
2.3 Kategori Layanan pada Encrypted Network Traffic	9
2.4 Klasifikasi Kategori Layanan Trafik QUIC	9
2.5 Dataset CESNET-QUIC22	10
2.6 Ekstraksi fitur	11
2.7 Strategi Resampling Data.....	13
2.7.1 Teknik Undersampling RUS	14
2.7.2 Teknik Oversampling SMOTE	14
2.7.3 Teknik Hybrid Sampling RUS-SMOTE	15
2.8 Light Gradient Boosting Machine.....	16
2.9 Hyperparameter Optimization Optuna	19
2.10 Evaluasi	22
2.11 Penelitian Terdahulu (State of The Art).....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Pengumpulan Data	28
3.2 Exploratory Data Analysis (EDA).....	28
3.3 Prapemrosesan Data	29
3.3.1 Data Cleaning.....	29
3.3.2 Label Encoding	29
3.3.3 Ekstraksi Fitur.....	30

3.3.4	Splitting Data	33
3.3.5	Strategi Resampling Data	33
3.4	Modeling	35
3.5	Integrasi Hyperparameter Optimization Optuna	41
3.6	Hardware dan Software Specifications	43
3.7	Rancangan Pengujian Model.....	43
3.7.1	Pengujian dengan Hyperparameter Default	44
3.7.2	Pengujian dengan Hasil Optimasi Hyperparameter Optuna	44
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		46
4.1	Implementasi	46
4.1.1	Pengumpulan Data	46
4.1.2	Exploratory Data Analysis	47
4.1.3	Prapemrosesan Data.....	48
4.1.4	Pemodelan LightGBM	57
4.1.5	Hyperparameter Optimization Optuna.....	59
4.2	Hasil.....	60
4.2.1	Hyperparameter Optimal	60
4.2.2	LightGBM Feature Importance.....	61
4.2.3	Pengujian Model	63
4.3	Pembahasan	64
4.3.1	Analisis Performa Model	64
4.3.2	Pengaruh Optimasi Hyperparameter Optuna	65
4.3.3	Relevansi Fitur Dominan terhadap Klasifikasi Trafik	66
BAB V PENUTUP		68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA		70