

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SINGKATAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Penelitian Prediksi Produksi Energi pada PLTS	6
2.1.2 Penelitian <i>Hyperparameter Optimization</i>	10
2.2 Dasar Teori	12
2.2.1 <i>Machine Learning</i>	12
2.2.2 Prediksi Produksi Energi pada PLTS	14
2.2.2.1 <i>Feature Engineering</i> pada Produksi Energi	14
2.2.2.2 <i>Feature selection</i>	15
2.2.3 <i>Ensemble Learning</i>	16
2.2.4 XGBoost (<i>Extreme Gradient Boosting</i>)	17
2.2.5 LightGBM (<i>Light Gradient Boosting Machine</i>)	23
2.2.6 <i>Hyperparameter</i>	27
2.2.6.1 <i>Hyperparameter XGBoost</i>	28
2.2.6.2 <i>Hyperparameter LightGBM</i>	29
2.2.7 <i>Hyperparameter Optimization</i>	30
2.2.8 <i>Tree-structured Parzen Estimators</i>	31
2.2.9 <i>Cross-validation</i>	32
2.2.10 <i>Feature Importance</i>	35

2.2.11	Evaluasi Kinerja Model	36
2.3	Analisis Perbandingan Metode	37
2.3.1	Perbandingan Algoritma	37
2.3.2	Perbandingan <i>Hyperparameter Optimization</i>	41
2.4	Pertanyaan Tugas Akhir	43
BAB III	Metode Penelitian	44
3.1	Alat dan Bahan Tugas akhir	44
3.1.1	Alat Tugas akhir	44
3.1.2	Bahan Tugas akhir	45
3.2	Metode yang Digunakan	45
3.3	Alur Penelitian	46
3.3.1	Data <i>Preprocessing</i>	46
3.3.1.1	Penggabungan Tabel	48
3.3.1.2	<i>Feature Engineering</i>	48
3.3.1.3	<i>Feature Selection</i>	52
3.3.2	<i>Split Data</i>	53
3.3.3	<i>Modelling</i>	53
3.3.3.1	<i>Modelling</i> dengan <i>Hyperparameter Optimization</i>	53
3.3.3.2	<i>Modelling</i> dengan <i>Hyperparameter Default</i>	60
3.3.4	<i>Model Evaluation</i>	64
3.3.4.1	Kondisi <i>error</i> rata-rata	64
3.3.4.2	Stabilitas <i>error</i>	65
BAB IV	Hasil dan Pembahasan	66
4.1	Hasil Data <i>Preprocessing</i>	66
4.1.1	Hasil Penggabungan Tabel	66
4.1.2	Hasil <i>Feature Engineering</i>	66
4.1.3	Hasil <i>Feature Selection</i>	66
4.2	Hasil <i>Split Data</i>	68
4.3	Analisis Hasil Model dengan <i>Hyperparameter Default</i> untuk Model XGBoost dan LightGBM	68
4.4	Hasil <i>Hyperparameter Optimization</i> Model XGBoost dan LightGBM	71
4.5	Analisis Perbandingan Kinerja dari Model yang Dioptimalkan dengan <i>Hyperparameter Optimization</i>	76
4.6	Analisis Perbandingan Kinerja dari Model dengan <i>Hyperparameter Default</i> dan yang Dioptimalkan	80
4.7	<i>Feature Importance</i>	84
BAB V	Kesimpulan dan Saran	86
5.1	Kesimpulan	86
5.2	Saran	87

DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	L-1
L.1 Hasil Variasi <i>Cross-validation</i> pada <i>Hyperparameter Optimization</i>	L-1
L.2 Hasil Proses <i>Hyperparameter Optimization</i> XGBoost	L-1
L.3 Hasil Proses <i>Hyperparameter Optimization</i> LightGBM	L-14