

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	12
3.1 Teh 12	
3.2 Electronic Nose	13
3.3 Prapemrosesan.....	16
3.3.1 Pembagian Data	16
3.3.2 Inter-Quartile Range (IQR).....	17
3.3.3 Standardisasi Z-score	17
3.4 Ekstraksi Fitur	17
3.5 Seleksi Fitur Recursive Feature Elimination Cross Validation (RFECV) 26	
3.6 Light Gradient Boosting Machine (LGBM).....	27
3.7 Convolutional Neural Network	27
3.7.1 CNN 1D	28
3.7.2 Convolutional Layer	28

3.7.3 Pooling Layer.....	29
3.7.4 Fungsi Aktivasi ReLU	30
3.8 Light Gradient Boosting Machine (LightGBM)	31
3.8.1 Dasar Teori Gradient Boosting	31
3.8.2 Inovasi Utama LightGBM	32
3.8.3 Strategi Pertumbuhan Pohon Leaf-Wise (Best-First)	32
3.8.4 Gradient-based One-Side Sampling (GOSS).....	33
3.9 Metode Evaluasi	34
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	36
4.1 Deskripsi Penelitian.....	36
4.2 Tahapan Penelitian	37
4.3 Data yang digunakan	38
4.4 Pemuatan Data.....	43
4.5 Pembagian Data.....	44
4.6 Prapemrosesan.....	44
4.7 Ekstraksi Fitur	45
4.8 Seleksi Fitur.....	46
4.9 Arsitektur Model Light Gradient Boosting Machine	49
4.10 Arsitektur Model CNN 1D - LIGHTGBM	51
4.11 Arsitektur Model Gabungan Fitur Konvolusi + Statistik dengan Model Kalsifikasi LightGBM.....	53
4.12 Evaluasi/penjelasan pembagian data	54
BAB V IMPLEMENTASI.....	56
5.1 Pengumpulan Data	56
5.2 Pemuatan Data.....	56
5.3 Pembagian Data.....	57
5.4 Deteksi Outlier	58
5.5 Ekstraksi Fitur Tabular	58
5.6 Seleksi Fitur.....	60
5.7 Implementasi Model import library (LightGBM)	61
5.7.1 Encoding Label	61

5.7.2 Pelatihan dan Evaluasi Model LightGBM.....	61
5.8 Implementasi Estraksi Fitur Convolutional 1D (CNN 1D)	63
5.8.1 Pemuatan Data Sequence.....	63
5.8.2 Encoding Label (One-Hot)	63
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	65
6.1 Hasil Pembagian Dataset.....	65
6.2 Pra-Pemrosesan	65
6.3 Penanganan Outlier	65
6.3.1 Encoding Label	67
6.4 Ekstraksi Fitur Tabular.....	68
6.5 Hasil Klasifikasi Awal Menggunakan Model Light Gradient Boosting Machine (LightGBM)	69
6.5.1 Pelatihan Menggunakan 10 Kelas Menggunakan Fitur Tabular	69
6.5.2 Klasifikasi Menggunakan Data Tabular (Fitur Statistik).....	69
6.5.3 Klasifikasi Menggunakan Data Tabular (Fitur Statistik, Fitur Bentuk Kurva, Fitur Hubungan Antar Sensor).....	73
6.5.4 Pelatihan Menggunakan 8 Kelas.....	78
6.5.5 Pelatihan Menggunakan 3 Kelas (PF, PF_II, dan PF_III)	80
6.6 Klasifikasi dengan Melakukan Segementasi pada Sinyal	82
6.6.1 Hasil Kalsifikasi dengan Segmentasi.....	83
6.7 Klasifikasi dengan Model CNN 1D dan LightGBM.....	85
6.8 Klasifikasi dengan Mengabungkan Fitur Tabular dan Fitur Covolusi CNN 1D di Klasifikasi dengan LGBM	87
6.9 Ringkasan Hasil.....	89
BAB VII PENUTUP.....	92
7.1 Kesimpulan.....	92
7.2 Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA	93