

DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah	3
I.3. Batasan Masalah	4
I.4. Tujuan Penelitian	4
I.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
II.1. Deteksi Osilasi pada Proses Industri	6
BAB III DASAR TEORI	12
III.1. Tennessee Eastman Problem.....	12
III.1.1. Zona Pencampuran (<i>Mixing Zone</i>).....	17
III.1.2. Reaktor	18
III.1.3. <i>Separator</i> dan Kompresor	19
III.1.4. <i>Stripper</i>	20
III.2. Osilasi pada Proses Industri	20
III.3. MQTT	26
III.4. Machine Learning	27
III.5. <i>K-Nearest Neighbors</i> (KNN)	33
III.6. <i>Principal Component Analysis</i> (PCA)	35
III.7. Normalisasi Data.....	37
III.8. TSFEL	38
III.9. <i>Hyperparameter Tuning</i>	39
III.10. Evaluasi Model <i>Machine Learning</i>	42



III.11. Segmentasi Data <i>Time Series</i>	46
III.12. Data Tidak Seimbang (<i>Imbalanced Data</i>)	48
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	49
IV.1. Alat dan Bahan.....	49
IV.2. Tata Laksana Penelitian	51
IV.2.1. Studi Literatur	52
IV.2.2. Pengambilan Data	52
IV.2.3. Persiapan Data	55
IV.2.4. Pembuatan Model <i>Machine Learning</i>	58
IV.2.5. Optimasi Model	59
IV.2.6. Evaluasi Model	60
IV.2.7. Implementasi Model Secara <i>Online</i>	60
IV.3. Rencana Analisis Hasil Penelitian	61
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	62
V.1. Hasil Pengambilan Data	62
V.1.1. Data Latih.....	62
V.1.2. Data Uji	65
V.2. Hasil Persiapan Data	65
V.3. Pelatihan Model.....	67
V.3.1. Base Model.....	67
V.3.2. PCA Model.....	69
V.4. Optimasi Model.....	71
V.5. Evaluasi Model.....	76
V.5.1. Model 1 (Jendela Uji 200).....	76
V.5.2. Model 2 (Jendela Uji 150).....	77
V.5.3. Model 3 (Jendela Uji 100).....	78
V.5.4. Model 4 (Jendela Uji 300).....	79
V.5.5. Model 5 (Jendela Uji 400).....	80
V.5.6. Model 6 (Jendela Uji 500).....	81
V.6. Implementasi Model Secara <i>Online</i>	84
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	99
VI.1. Kesimpulan	99



VI.2. Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN A	106
LAMPIRAN B	108
LAMPIRAN C	113

