

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
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.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
II.1. Penelitian Mengenai Prediksi Oksigen dalam <i>Flue Gas</i> Menggunakan <i>Machine Learning</i>	6
II.2. Pengembangan Penelitian.....	11
BAB III DASAR TEORI.....	14
III.1. <i>Furnace</i>	14
III.1.1. Perpindahan Kalor pada <i>Furnace</i>	14
III.1.2. Efisiensi <i>Furnace</i>	15
III.1.3. Reaksi Pembakaran.....	16
III.1.4. <i>Excess Air</i>	18
III.1.5. <i>Flue Gas</i>	19
III.1.6. <i>Oxygen Analyzer</i>	22
III.2. <i>Soft Sensor</i>	23



III.3. <i>Artificial Intelligence</i>	23
III.4. <i>Machine Learning</i>	24
III.4.1. <i>Training, Validation, dan Testing Set</i>	26
III.4.2. <i>Klasifikasi dan Regresi</i>	27
III.4.3. <i>Underfit dan Overfit</i>	27
III.4.4. <i>Cross Validation</i>	28
III.4.5. <i>Grid Search CV dan Randomized Search CV</i>	29
III.5. <i>Decision Tree</i>	30
III.6. <i>Random Forest</i>	31
III.6.1. <i>Hyperparameters</i>	33
III.6.2. <i>Metrik Evaluasi</i>	38
III.6.3. <i>Feature Importance</i>	40
III.7. <i>Google Colab</i>	41
III.8. <i>Python</i>	41
III.8.1. <i>Library Python</i>	42
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN	44
IV.1. <i>Alat dan Bahan Penelitian</i>	44
IV.1.1. <i>Alat</i>	44
IV.1.2. <i>Bahan</i>	44
IV.2. <i>Tata Laksana Penelitian</i>	45
IV.2.1. <i>Studi Literatur</i>	46
IV.2.2. <i>Akuisisi dan Observasi Data</i>	46
IV.2.3. <i>Pengolahan Awal Data</i>	47
IV.2.4. <i>Perancangan Model</i>	49
IV.2.5. <i>Pembangunan Model</i>	49
IV.2.6. <i>Analisis Hasil Pembangunan Model</i>	52
IV.2.7. <i>Penulisan Laporan</i>	52
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
V.1. <i>Akuisisi dan Observasi Data</i>	53
V.2. <i>Pengolahan Awal Data</i>	56
V.2.1. <i>Deteksi dan Penanganan Missing Value</i>	56
V.2.2. <i>Pemisahan Data</i>	57



V.2.2.1. Pemisahan Fitur dan Target	58
V.2.2.2. Pemisahan Data Latih dan Data Uji	58
V.3. Pembangunan Model	59
V.3.1. Pembangunan Model <i>Default</i>	59
V.3.2. Pembangunan Model dengan Seleksi Fitur	61
V.3.3. Pembangunan Model dengan Penyesuaian <i>Hyperparameters</i>	63
V.3.4. Perbandingan Model Default, Model dengan Seleksi Fitur, dan Model Tuning Hyperparameter	66
V.4. Perbandingan Hasil Model <i>Random Forest Regression</i> dengan RBFN....	68
V.5. Hasil Prediksi Kandungan Oksigen dalam <i>Flue Gas</i>	68
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
IV.1. Kesimpulan.....	70
IV.2. Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN.....	75
LAMPIRAN A KODE SUMBER	76
LAMPIRAN B HASIL EVALUASI MODEL	88
LAMPIRAN C HASIL PREDIKSI OKSIGEN	89

