

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
SURAT KETERANGAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	6
1.6 Struktur Penelitian .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Kajian Deduktif.....	8
2.1.1 Pencemaran Udara .....	8
2.1.2 Sumber Pencemaran Udara.....	9
2.1.3 Bahan Pencemar Udara.....	11
2.1.5 Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS).....	19
2.2 Kajian Induktif .....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>37</b>
3.1 Identifikasi Masalah.....	37
3.2 Perumusan Masalah .....	37
3.3 Kajian Literatur .....	38
3.3.1 Pencemaran Udara .....	38

3.3.2	Bahan Pencemar Udara.....	38
3.3.3	ANFIS (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System).....	38
3.4	Metode Pengumpulan data.....	38
3.5	Pengolahan Data .....	39
3.6	Alur Penelitian .....	40
3.7	Analisis Hasil.....	41
3.8	Kesimpulan dan Saran .....	41
	<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>42</b>
4.1	Data Udara Ambien .....	42
4.2	<i>Preprocessing</i> Data.....	47
4.3	<i>Processing</i> Data .....	47
4.3.1	Penentuan Rasio <i>Training</i> dan <i>Testing Set</i> .....	48
4.3.2	Model Prediksi Konsentrasi NO <sub>2</sub> (Nitrogen Dioksida) .....	49
4.3.3	Model Prediksi Konsentrasi O <sub>3</sub> (Ozon) .....	58
4.3.4	Model Prediksi Konsentrasi SO <sub>2</sub> (Sulfur Dioksida) .....	63
4.3.5	Model Prediksi Konsentrasi Pb (Timah Hitam) .....	68
4.3.6	Model Prediksi Konsentrasi HC (Hidrokarbon) .....	73
4.3.7	Model Prediksi Konsentrasi PM <sub>10</sub> (Debu Diameter 10) .....	78
	<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>83</b>
5.1	Sumber dan Analisis Data.....	83
5.2	Pemilihan Training dan Testing Set.....	85
5.3	Hasil Prediksi Konsentrasi Polutan Udara dengan ANFIS.....	86
	<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>89</b>
6.1	Kesimpulan .....	89
6.2	Saran .....	90
	REFERENSI.....	91
	LAMPIRAN.....	100

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Baku Mutu Udara Ambien Nasional .....	8
Tabel 2. 2 Sumber dan Bahan Pencemar di Udara .....	11
Tabel 2. 3 Pengaruh SO <sub>2</sub> Terhadap Kesehatan (Putri, 2012).....	13
Tabel 2. 4 Proses Pembelajaran ANFIS.....	30
Tabel 4. 1 Lokasi pengambilan sample polutan udara.....	43
Tabel 4. 2 Variabel Inputan .....	44
Tabel 4. 3 Data Udara Ambien 2009-2015 .....	46
Tabel 4. 4 Hasil Perbandingan Error untuk NO <sub>2</sub> .....	48
Tabel 4. 5 Hasil Perbandingan Error untuk O <sub>3</sub> .....	49
Tabel 4. 6 Perbandingan antara Data Real dan Hasil Prediksi NO <sub>2</sub> .....	57
Tabel 4. 7 Perbandingan antara Data Real dan Hasil Prediksi .....	62
Tabel 4. 8 Perbandingan antara Data Real dan Hasil Prediksi SO <sub>2</sub> .....	67
Tabel 4. 9 Perbandingan antara Data Real dan Hasil Prediksi .....	72
Tabel 4. 10 Perbandingan antara Data Real dan Hasil Prediksi HC.....	77
Tabel 4. 11 Perbandingan antara Data Real dan Hasil Prediksi PM <sub>10</sub> .....	81
Tabel 5. 1 Data Statistik Deskriptif Konsentrasi Polutan Udara di D.I. Yogyakarta .....	83



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tujuh Negara dengan Kematian Tertinggi Akibat Polutan .....	2
Gambar 2. 1 Representasi Linear Naik .....	22
Gambar 2. 2 Representasi Linear Naik .....	22
Gambar 2. 3 Representasi Linear Segitiga.....	23
Gambar 2. 4 Representasi Linear Trapesium.....	24
Gambar 2. 5 Representasi Kurva Bahu.....	25
Gambar 2. 6 Komponen Syaraf .....	26
Gambar 2. 7 Arsitektur ANFIS .....	28
Gambar 3. 1 Alur Penelitian .....	40
Gambar 4. 1 Peta Objek Penelitian .....	42
Gambar 4. 2 Plot Training dan checking data .....	50
Gambar 4. 3 Jendela Grid Partition pada FIS .....	51
Gambar 4. 4 Struktur ANFIS dengan NO <sub>2</sub> sebagai output .....	51
Gambar 4. 5 Fungsi Keanggotaan Variabel Suhu.....	52
Gambar 4. 6 Fungsi Keanggotaan Variabel Kelembapan.....	52
Gambar 4. 7 Fungsi Keanggotaan Variabel Kecepatan Angin .....	53
Gambar 4. 8 Hasil Pelatihan FIS .....	55
Gambar 4. 9 Checking data output dan FIS output.....	55
Gambar 4. 10 Hasil Pasca Pelatihan FIS pada testing data .....	56
Gambar 4. 11 Hasil Prediksi Konsentrasi NO <sub>2</sub> dengan ANFIS .....	57
Gambar 4. 12 Perbandingan dan Error Prediksi Konsentrasi NO <sub>2</sub> .....	58
Gambar 4. 13 Hasil Pelatihan ANFIS Konsentrasi O <sub>3</sub> .....	60
Gambar 4. 14 Hasil Pasca-Pelatihan FIS Konsentrasi O <sub>3</sub> .....	60
Gambar 4. 15 Hasil Pelatihan Checking Data .....	61
Gambar 4. 16 Hasil Prediksi Konsentrasi O <sub>3</sub> dengan ANFIS .....	62
Gambar 4. 17 Perbandingan dan Error Prediksi Konsentrasi O <sub>3</sub> .....	63
Gambar 4. 18 Hasil Pelatihan ANFIS Konsentrasi SO <sub>2</sub> .....	65
Gambar 4. 19 Hasil Pasca-Pelatihan FIS Konsentrasi SO <sub>2</sub> .....	65
Gambar 4. 20 Hasil Pelatihan Pasca FIS Konsentrasi SO <sub>2</sub> Checking Data .....	66
Gambar 4. 21 Hasil Prediksi Konsentrasi SO <sub>2</sub> dengan ANFIS.....	67
Gambar 4. 22 Perbandingan dan Error Prediksi Konsentrasi SO <sub>2</sub> .....	68
Gambar 4. 23 Hasil Pelatihan ANFIS Konsentrasi Pb .....	70
Gambar 4. 24 Hasil Pasca-Pelatihan FIS Konsentrasi Pb .....	70
Gambar 4. 25 Hasil Pelatihan Pasca FIS Konsentrasi Pb Checking Data .....	71
Gambar 4. 26 Hasil Prediksi Konsentrasi Pb dengan ANFIS.....	71
Gambar 4. 27 Perbandingan dan Error Prediksi Konsentrasi Pb.....	73
Gambar 4. 28 Hasil Pelatihan ANFIS Konsentrasi HC .....	75
Gambar 4. 29 Hasil Pasca-Pelatihan FIS Konsentrasi HC .....	75
Gambar 4. 30 Hasil Pelatihan Pasca FIS Konsentrasi HC.....	76
Gambar 4. 31 Hasil Prediksi Konsentrasi HC dengan ANFIS .....	76

Gambar 4. 32 Perbandingan dan Error Prediksi Konsentrasi HC.....	78
Gambar 4. 33 Hasil Pelatihan ANFIS Konsentrasi PM10.....	80
Gambar 4. 34 Hasil Pasca-Pelatihan FIS Konsentrasi PM10 .....	80
Gambar 4. 35 Hasil Pelatihan FIS Konsentrasi PM10 Checking Data.....	80
Gambar 4. 36 Hasil Prediksi Konsentrasi PM10 dengan ANFIS .....	81
Gambar 4. 37 Perbandingan dan Error Prediksi Konsentrasi PM10 .....	82
Gambar 5. 1 Trend Perubahan Konsentrasi Polutan Udara .....	85
Gambar 5. 2 Perbandingan MAD antara Data Training dan Checking .....	87
Gambar 5. 3 Perbandingan MAD antara Data Training dan Checking .....	88
Gambar 5. 4 Perbandingan MAD antara Data Training dan Checking .....	88



## DAFTAR LAMPIRAN

Data Polutan Udara Provinsi D.I.Y.....100

