

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR MODUL PROGRAM	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian dan Pengembangan Sistem	3
1.7 Metodologi Penelitian	3
1.8 Metode Pengembangan Sistem	4
1.9 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Udara	5
2.2 Pencemaran Udara.....	5
2.3 Air Quality Index (AQI).....	6
2.4 Faktor Meteorologi.....	8
2.5 Prediksi.....	9
2.5.1 Time Frame.....	9
2.6 Support Vector Machine (SVM)	9
2.6.1 Support Vector Machine Linier Nonseperable Data	10
2.6.2 Support Vector Machine Non-Linier Nonseperable Data	11
2.6.3 Support Vector Regression	12
2.7 Particle Swarm Optimization	14
2.8 Normalisasi Dan Denormalisasi Data	15
2.9 Perhitungan Error	15
2.9.1 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	16
2.10 Mean Square Error (MSE)	16
2.11 Korelasi Data.....	16
2.12 State of Art	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM	19

3.1 Metodologi Penelitian	19
3.1.1 Pengumpulan data.....	19
3.1.2 Tahap analisis	21
3.1.2.1 Korelasi data	21
3.1.3 Data preprocessing.....	21
3.1.3.1 Inisialisasi awal data	22
3.1.3.2 Pemilihan jumlah fitur	22
3.1.3.3 Normalisasi data.....	22
3.1.3.2 Pemilihan jumlah fitur	22
3.1.3.3 Normalisasi data.....	22
3.1.4 Pelatihan Support Vector Regression	23
3.1.4.1 Pembagian data training dan testing	23
3.1.4.2 Tentukan kernel	24
3.1.4.3 Tentukan nilai C dan parameter kernel	24
3.1.4.4 Tentukan awal a_i dan a_i^*	24
3.1.5 Pengujian Support Vector Regression	24
3.1.5.1 Hitung nilai jarak antar data.....	25
3.1.5.2 Tentukan matriks	24
3.1.5.3 Sequential learning.....	24
3.1.5.4 Peramalan dengan kernel, loss function dan parameter.....	24
3.1.5.5 Denormalisasi data.....	24
3.1.5.6 Hitung MAPE	24
3.1.5.7 Hitung MAE.....	24
3.1.6 Optimasi Particle Swarm Optimization	28
3.1.6.1 Inisialisasi partikel	28
3.1.6.2 Evaluasi partikel.....	28
3.1.6.3 Mencari Pbest.....	30
3.1.6.4 Mencari Gbest.....	30
3.1.6.5 Memperbarui posisi dan kecepatan partikel	30
3.2 Metode Pengembangan Sistem	30
3.2.1 Pengumpulan kebutuhan.....	31
3.2.1.1 Analisis dan pengumpulan kebutuhan	31
3.2.1.2 Analisis dan kebutuhan sistem.....	31
3.2.2 Perancangan Sistem	33
3.2.2.1 Data flow diagram level 0.....	33
3.2.2.2 Data flow diagram level 1	33
3.2.2.3 Perancangan antar muka	33
3.2.3 Pengujian parameter	38
BAB IV HASIL, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil Penelitian.....	38
4.1.1 Modul korelasi data	38
4.1.2 Modul preprocessing	38
4.1.3 Modul SVR.....	39

4.1.4 Particle swarm optimization	39
4.1.5 Modul MAPE dan MAE	40
4.2 Hasil Pengujian.....	40
4.2.1 Pengujian penelitian.....	41
4.3 Pembahasan	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ISPU PM10 & SO2 satuan SI dalam bentuk grafik.....	8
Gambar 2.3 ISPU NO2 satuan SI dalam bentuk grafik.....	8
Gambar 2.4 Tingkatan ISPU skala warna kualitas udara	9
Gambar 2.5 Ilustrasi SVM.....	11
Gambar 2.6 Fungsi kernel	12
Gambar 3.1 Tahapan penelitian.....	20
Gambar 3.2 Flowchart data preprocessing	22
Gambar 3.4 Flowchart pelatihan SVR.....	24
Gambar 3.4 Flowchart pengujian SVR	26
Gambar 3.5 Flowchart Sequential Learning.....	27
Sequential learning memiliki beberapa langkah sebagai berikut.	27
Gambar 3.6 Flowchart optimasi PSO.....	30
Gambar 3.7 Metode pengembangan sistem.....	32
Gambar 3.8 DFD level 0	34
Gambar 3.9 DFD level 1	34
Gambar 3.10 Halaman utama	35
Gambar 3.11 Halaman login.....	36
Gambar 3.12 Halaman input data admin	36
Gambar 3.13 Halaman user	37
Gambar 3.14 Halaman grafik	37
Gambar 4.1 Contoh hasil optimasi parameter	41
Gambar 4.2 Contoh hasil kombinasi konsentrasi PM10 dengan faktor meteorologi.....	43
Gambar 4.3 Contoh hasil kombinasi konsentrasi CO dengan faktor meteorologi.....	43
Gambar 4.4 Contoh hasil kombinasi konsentrasi SO2 dengan faktor meteorologi	44
Gambar 4.5 Contoh hasil kombinasi konsentrasi O3 dengan faktor meteorologi.....	44
Gambar 4.6 Contoh hasil optimasi parameter kombinasi 1	45
Gambar 4.7 Contoh hasil optimasi parameter kombinasi 2	46
Gambar 4.8 Contoh hasil optimasi parameter kombinasi 8	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Periode Waktu Pengukuran	5
Tabel 2.2 ISPU Satuan SI Dalam Bentuk Tabel.....	6
Tabel 2.3 Tabel Angka dan Kategori ISPU.....	8
Tabel 2.4 Tabel Fungsi Kernel Umum Pada SVM.....	12
Tabel 2.5 Nilai MAPE Evaluasi Peramalan	16
Tabel 2.6 Daftar Penelitian Sebelumnya	17
Tabel 3.1 Contoh Hasil Penyatuan Konsentrasi Polutan dan Faktor Meteorologi.....	20
Tabel 3.2 Data Indeks Polutan CO	21
Tabel 3.3 Hasil Pemilihan Fitur.....	22
Tabel 3.4 Data Normalisasi Indeks Polutan CO.....	22
Tabel 3.5 Data Training Untuk Pelatihan SVR.....	23
Tabel 3.6 Data Testing Untuk Pelatihan SVR.....	23
Tabel 3.7 Nilai C dan Parameter Kernel	24
Tabel 3.8 Inisialisasi Awal a_i dan a_i^*	24
Tabel 3.9 Hasil Matriks Hessian $\gamma = 1$	25
Tabel 3.10 Hasil Perhitungan E_i	26
Tabel 3.11 Hasil Perhitungan δa^* dan δa Pada Iterasi Pertama	27
Tabel 3.12 Hasil Perhitungan a_i^* dan a_i Pada Iterasi Pertama.....	27
Tabel 3.13 Hasil Fungsi Peramalan Data Training Ke Data Testing	28
Tabel 3.14 Hasil Denormalisasi	28
Tabel 3.15 Range Partikel	29
Tabel 3.16 Kebutuhan Perangkat Keras	32
Tabel 3.17 Kebutuhan Perangkat Lunak	32
Tabel 3.18 Struktur Tabel Polusi Udara.....	34
Tabel 3.19 Tabel Perhitungan Korelasi PM10 dan CO dengan Faktor Meteorologi	37
Tabel 3.20 Tabel Pengujian Kombinasi Parameter	37
Tabel 4.1 Urutan Korelasi Data dari yang Paling Berpengaruh.....	41

DAFTAR MODUL PROGRAM

Modul Program 4.1 Algoritma 1: Fungsi Korelasi Data	38
Modul Program 4.2 Algoritma 2: Deret Waktu.....	38
Modul Program 4.3 Algoritma 3: Pisah Data Training dan Data Testing.....	39
Modul Program 4.4 Algoritma 4: SVR	39
Modul Program 4.5 Algoritma 5: Fungsi Pre-processing.....	40
Modul Program 4.6 Algoritma 6: Fungsi Pre-processing Lanjutan	40
Modul Program 4.7 Algoritma 7: Fungsi MAPE	41
Modul Program 4.8 Algoritma 8: Fungsi MAE	41