

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR PERSAMAAN.....	xvii
DAFTAR MODUL PROGRAM	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Tahapan Penelitian	3
1.6.1 Metode Penelitian	3
1.6.2 Metode Pengembangan Sistem.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN LITERATUR.....	5
2.1 Curah Hujan	5
2.2 <i>Data Mining</i>	5
2.3 Klasifikasi	6
2.4 <i>Decision tree</i>	6
2.5 Algoritma C5.0	7
2.6 Algoritma WIPSO.....	9
2.7 <i>Confusion Matrix</i>	10
2.8 <i>K-Fold Cross Validation</i>	11
2.9 Studi Pustaka.....	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM.....	16
3.1 Metodologi Penelitian.....	16
3.2 Pengumpulan Data.....	17
3.3 Data <i>Preparation</i>	17
3.4 Klasifikasi Algoritma C5.0	18
3.5 Seleksi Parameter WIPSO	30
3.5.1. <i>Update Fitness</i>	31
3.5.2. <i>Update Pbest dan Gbest</i>	32
3.5.3. <i>Update Kecepatan</i>	32
3.5.4. <i>Update Posisi</i>	33
3.6 Tahapan Seleksi Parameter Menggunakan WIPSO	33
3.7 Klasifikasi Algoritma C5.0 dan WIPSO	37
3.7 Pengujian <i>Confusion Matrix</i>	48
3.8 Validasi <i>K-fold Cross Validation</i>	48
3.9 Metodologi Pengembangan Sistem	49
3.9.1 Tahap Analisis Kebutuhan	50
3.9.2 Tahap Desain	51
3.9.3 Tahap Pengkodean	55
3.9.4 Pengujian	56
3.9.5 Pemeliharaan	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1 Analisis Parameter	57
4.2 Implementasi.....	62
4.1.1 <i>Library</i>	62
4.1.2 Import Dataset	62
4.1.3 <i>Data Preparation</i>	62
4.1.4 Seleksi Parameter	64
4.1.5 <i>Training Model</i>	64
4.3 Hasil.....	65
4.2.1 Hasil Seleksi Parameter	65
4.2.2 Hasil Pembuatan Model	66
4.2.3 Hasil Pengujian Model	66
4.2.4 Hasil Pengujian <i>K-fold Cross Validation</i>	68
4.2.5 Hasil Pengujian Aplikasi	69

4.4	Pembahasan	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		74
5.1	Kesimpulan	74
5.2	Saran	74
DAFTAR PUSTAKA		75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Metodologi penelitian.....	16
Gambar 3. 2 Flowchart <i>split</i> data	18
Gambar 3. 3 Flowchart algoritma C5.0	19
Gambar 3. 4 <i>Node</i> akar algoritma C5.0	23
Gambar 3. 5 <i>Node</i> 2.1 algoritma C5.0	24
Gambar 3. 6 <i>Node</i> 2.2 algoritma C5.0	25
Gambar 3. 7 <i>Node</i> 3.1 algoritma C5.0	26
Gambar 3. 8 <i>Node</i> 3.2 algoritma C5.0	28
Gambar 3. 9 <i>Node</i> 3.3 algoritma C5.0	29
Gambar 3. 10 <i>Node</i> 3.4 algoritma C5.0	30
Gambar 3. 11 Pohon Keputusan Algoritma C5.0	30
Gambar 3. 12 Flowchart algoritma WIPSO	31
Gambar 3. 13 Flowchart <i>update fitness</i>	31
Gambar 3. 14 Flowchart <i>update Pbest</i>	32
Gambar 3. 15 Flowchart <i>update gbest</i>	32
Gambar 3. 16 Flowchart <i>update</i> kecepatan	33
Gambar 3. 17 Flowchart <i>update</i> posisi.....	33
Gambar 3. 18 <i>Node</i> akar algoritma C5.0 WIPSO.....	41
Gambar 3. 19 <i>Node</i> 2.1 algoritma C5.0 WIPSO	42
Gambar 3. 20 <i>Node</i> 2.2 algoritma C5.0 WIPSO	43
Gambar 3. 21 <i>Node</i> 3.1 algoritma C5.0 WIPSO	44
Gambar 3. 22 <i>Node</i> 3.2 algoritma C5.0 WIPSO	45
Gambar 3. 23 <i>Node</i> 3.3 Algoritma C5.0 WIPSO.....	46
Gambar 3. 24 <i>Node</i> 3.4 Algoritma C5.0 WIPSO.....	47
Gambar 3. 25 Pohon Keputusan Algoritma C5.0 dan WIPSO	48
Gambar 3. 26 Metode waterfall	49
Gambar 3. 27 Arsitektur Sistem	51
Gambar 3. 28 Flowchart Perancangan Proses	52
Gambar 3. 29 Halaman utama	53
Gambar 3. 30 Halaman dataset.....	54
Gambar 3. 31 Halaman model.....	54
Gambar 3. 32 Halaman klasifikasi	55
Gambar 4. 1 Jumlah Kategori Curah Hujan	57
Gambar 4. 2 Parameter Suhu minimum	57
Gambar 4. 3 Parameter Suhu Maksimum.....	58
Gambar 4. 4 Parameter Suhu Rata-rata	58
Gambar 4. 5 Parameter Kelembapan	59
Gambar 4. 6 Parameter Lamanya Penyinaran Matahari.....	59
Gambar 4. 7 Parameter Kecepatan Angin Maksimum	60
Gambar 4. 8 Parameter Arah Angin Saat Kecepatan Maksimum.....	60
Gambar 4. 9 Parameter Kecepatan Angin Rata-rata.....	61
Gambar 4. 10 Frekuensi Kecepatan Angin Rata-rata 0	61
Gambar 4. 11 Halaman Utama	70
Gambar 4. 12 Halaman Utama setelah Mengganti Kota	70

Gambar 4. 13 Halaman Dataset	70
Gambar 4. 14 Halaman Model	71
Gambar 4. 15 Halaman Klasifikasi.....	71
Gambar 4. 16 Halaman Klasifikasi setelah <i>Input</i> Data	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Confusion Matrix</i>	10
Tabel 2. 2 <i>State of the Art</i>	14
Tabel 2. 3 <i>State of the Art (Lanjutan)</i>	15
Tabel 3. 1 Sampel data curah hujan	17
Tabel 3. 2 Daftar parameter curah hujan	17
Tabel 3. 3 Kategori curah hujan.....	18
Tabel 3. 4 Perhitungan <i>entropy</i> parameter kecepatan angin <i>max</i>	20
Tabel 3. 5 Perhitungan <i>entropy</i> parameter kecepatan angin <i>max</i> (Lanjutan).....	21
Tabel 3. 6 Perhitungan <i>gain</i> , <i>splitinfo</i> dan <i>gain ratio node</i> 1 algoritma C5.0	22
Tabel 3. 7 Sampel perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index node</i> 1 algoritma C5.0.....	23
Tabel 3. 8 Perhitungan <i>gain</i> , <i>splitinfo</i> , dan <i>gain ratio node</i> 2.1 algoritma C5.0	24
Tabel 3. 9 Perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index node</i> 2.1 algoritma C5.0	24
Tabel 3. 10 Hasil perhitungan <i>gain</i> , <i>splitinfo</i> , dan <i>gain ratio node</i> 2.2 algoritma C5.0	25
Tabel 3. 11. Perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index node</i> 2.2 algoritma C5.0	25
Tabel 3. 12 Perhitungan <i>gain</i> , <i>splitinfo</i> , dan <i>gain ratio node</i> 3.1 algoritma C5.0	26
Tabel 3. 13 Perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index node</i> 3.1 algoritma C5.0	26
Tabel 3. 14 Perhitungan <i>gain</i> , <i>splitinfo</i> , dan <i>gain ratio node</i> 3.2 algoritma C5.0	27
Tabel 3. 15 Perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index node</i> 3.2 algoritma C5.0	27
Tabel 3. 16 Perhitungan <i>gain</i> , <i>splitinfo</i> , dan <i>gain ratio node</i> 3.3 algoritma C5.0	28
Tabel 3. 17 Perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index node</i> 3.3 algoritma C5.0	28
Tabel 3. 18 Perhitungan <i>gain</i> , <i>splitinfo</i> , dan <i>gain ratio node</i> 3.4 algoritma C5.0	29
Tabel 3. 19 Perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index node</i> 3.4 algoritma C5.0	29
Tabel 3. 20 Perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index node</i> 3.4 algoritma C5.0 (Lanjutan)	30
Tabel 3. 21 Sampel parameter yang akan diseleksi	34
Tabel 3. 22 Inisialisasi partikel awal	34
Tabel 3. 23 Hasil perhitungan nilai <i>fitness</i> dan <i>pbest</i>	35
Tabel 3. 24 Hasil perhitungan <i>update</i> kecepatan	36
Tabel 3. 25 Hasil perhitungan <i>update</i> posisi.....	36
Tabel 3. 26 Hasil perhitungan <i>fitness</i> dan <i>pbest</i> iterasi 2.....	36
Tabel 3. 27 Hasil perhitungan <i>update</i> kecepatan iterasi 2	37
Tabel 3. 28 Hasil perhitungan <i>update</i> posisi iterasi 2.....	37
Tabel 3. 29 Perhitungan <i>entropy</i> parameter kecepatan angin <i>max</i> algoritma C5.0 WIPSO	39
Tabel 3. 30 Perhitungan <i>gain</i> , <i>splitinfo</i> dan <i>gain ratio node</i> 1 algoritma C5.0 WIPSO	40
Tabel 3. 31 Perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index node</i> 1 algoritma C5.0 WIPSO	41
Tabel 3. 32 Perhitungan <i>gain</i> , <i>splitinfo</i> , dan <i>gain ratio node</i> 2.1 algoritma C5.0 WIPSO ..	42
Tabel 3. 33 Perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index</i> suhu <i>min node</i> 2.1 algoritma C5.0 WIPSO ...	42
Tabel 3. 34 Perhitungan <i>gain</i> , <i>splitinfo</i> , dan <i>gain ratio node</i> 2.2 algoritma C5.0 WIPSO ..	43
Tabel 3. 35 Perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index node</i> 2.2 algoritma C5.0 WIPSO	43
Tabel 3. 36 Perhitungan <i>gain</i> , <i>splitinfo</i> , dan <i>gain ratio node</i> 3.1 algoritma C5.0 WIPSO ..	44
Tabel 3. 37 Perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index node</i> 3.1 algoritma C5.0 WIPSO	44
Tabel 3. 38 Perhitungan <i>gain</i> , <i>splitinfo</i> , dan <i>gain ratio node</i> 3.2 algoritma C5.0 WIPSO ..	45
Tabel 3. 39 Perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index node</i> 3.2 algoritma C5.0 WIPSO	45
Tabel 3. 40 Perhitungan <i>gain</i> , <i>splitinfo</i> , dan <i>gain ratio node</i> 3.3 algoritma C5.0 WIPSO ..	46
Tabel 3. 41 Perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index node</i> 3.3 algoritma C5.0 WIPSO	46

Tabel 3. 42 Perhitungan <i>gain</i> , <i>splitinfo</i> , dan <i>gain ratio node 3.4</i> algoritma C5.0 WIPSO ..	47
Tabel 3. 43 Perhitungan <i>gini</i> dan <i>gini index node 3.4</i> algoritma C5.0 WIPSO	47
Tabel 3. 44 Pengujian <i>Confusion Matrix</i>	48
Tabel 3. 45 Validasi <i>K-fold Cross Validation</i>	49
Tabel 3. 46 Spesifikasi perangkat keras yang digunakan	50
Tabel 3. 47 Spesifikasi dan fungsi perangkat lunak yang digunakan	50
Tabel 3. 48 Pengujian <i>Black box</i>	56
Tabel 4. 1 Hasil Seleksi Parameter	65
Tabel 4. 2 <i>Confusion matrix</i> C5.0.....	66
Tabel 4. 3 <i>Confusion matrix</i> C5.0 dan WIPSO.....	67
Tabel 4. 4 <i>Confusion matrix</i> C5.0 dengan <i>missing value</i>	67
Tabel 4. 5 <i>Confusion matrix</i> C5.0 dan WIPSO dengan <i>missing value</i>	68
Tabel 4. 6 Pengujian <i>K-Fold Cross Validation</i> Model C5.0.....	68
Tabel 4. 7 Pengujian <i>K-Fold Cross Validation</i> Model C5.0 dan WIPSO.....	69
Tabel 4. 8 Hasil pengujian <i>black box</i>	72

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2. 1) <i>Entropy</i>	8
Persamaan (2. 2) <i>Gain</i>	8
Persamaan (2. 3) <i>Splitinfo</i>	8
Persamaan (2. 4) <i>Gain ratio</i>	8
Persamaan (2. 5) <i>Gini (L1)</i>	9
Persamaan (2. 6) <i>Gini (L)</i>	9
Persamaan (2. 7) <i>Kecepatan</i>	9
Persamaan (2. 8) <i>Wnew</i>	9
Persamaan (2. 9) <i>w</i>	9
Persamaan (2. 10) <i>C1</i>	10
Persamaan (2. 11) <i>C2</i>	10
Persamaan (2. 12) <i>Accuracy</i>	11
Persamaan (2. 13) <i>Precision</i>	11
Persamaan (2. 14) <i>Recall</i>	11

DAFTAR MODUL PROGRAM

Modul Program 1: Import <i>Library</i>	62
Modul Program 2: Import dataset.....	62
Modul Program 3: Penggantian nama kolom	63
Modul Program 4: Menghapus <i>missing value</i>	63
Modul Program 5: Konversi data pada kolom curah hujan.....	63
Modul Program 6: <i>Splitting</i> data	64
Modul Program 7: Seleksi paramater algoritma WIPSO	64
Modul Program 8: <i>Training</i> Model C5.0.....	65