

## DAFTAR ISI

JUDUL PENELITIAN .....	i
ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	7
1.3 Rumusan Masalah .....	8
1.4 Batasan Masalah .....	8
1.5 Keaslian Penelitian .....	8
1.6 Kontribusi Penelitian .....	10
1.7 Tujuan Penelitian .....	11
1.8 Manfaat Penelitian .....	11
1.9 Sistematika Penulisan .....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....	13
2.1 <i>State of the Art</i> Algoritme Pohon Keputusan ( <i>Decision tree</i> ) .....	13
2.1.1 Metode <i>Gini Index</i> .....	13
2.1.2 Metode <i>Information Gain</i> .....	15
2.1.3 Metode <i>Simplifying Decision Tree</i> .....	16
2.1.4 Metode <i>Gain Ratio</i> .....	18
2.1.5 Metode <i>Imprecise Information Gain (IIG)</i> .....	19
2.1.6 Metode <i>Imprecise Information Gain Ratio (IIGR)</i> .....	20
2.1.7 Metode <i>AdaptiveCC4.5</i> .....	21
2.2 <i>State of the Art</i> Metode <i>Pruning</i> pada Algoritme C4.5 .....	22
2.3 <i>State of the Art</i> Algoritme C4.5 .....	30

2.3.1 Fitur Algoritme C4.5.....	32
2.3.2 Keterbatasan Algoritme C4.5 .....	33
2.3.3 Kelebihan-Kelebihan Algoritme C4.5 dan Penelitian Terkait.....	36
2.3.4 Langkah-Langkah Konstruksi Pohon Keputusan pada Algoritme C4.5 .	39
2.3.5 Nilai Delta.....	43
2.3.6 <i>Certainty Factor</i> .....	44
2.3.7 Nilai Bobot ( <i>Weighting Value</i> ) .....	46
2.3.8 Pertanyaan Penelitian.....	47
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>49</b>
3.1 Tahapan Penelitian .....	49
3.2 Alat dan Bahan .....	50
3.2.1 Alat.....	50
3.2.2 Bahan .....	52
3.3 Metode Usulan ( <i>Proposed Method</i> ) .....	55
3.3.1 Peningkatan Nilai Akurasi Algoritme C4.5 menggunakan Nilai Delta...	55
3.3.2 Peningkatan Nilai Akurasi Algoritme C4.5 menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i> .....	62
3.3.3 Peningkatan Nilai Akurasi Algoritme C4.5 menggunakan <i>Weighting Value</i> .....	66
3.4 Pengukuran Kinerja.....	70
3.5 Uji Friedman.....	73
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>76</b>
4.1 Implementasi Peningkatan Algoritme C4.5 menggunakan Nilai Delta, CF, dan Nilai bobot .....	76
4.1.1 Implementasi Peningkatan Algoritme C4.5 Menggunakan Nilai Delta (C4.5+Delta).....	80
4.1.2 Implementasi Peningkatan Algoritme C4.5 Menggunakan Nilai CF (C4.5+CF).....	85
4.1.3 Implementasi Peningkatan Algoritme C4.5 Menggunakan Nilai Bobot (C4.5+ <i>Weighting Value</i> ).....	88
4.2 Pengujian dan Evaluasi Kinerja Algoritme .....	90

4.2.1 Prosedur Pengujian .....	91
4.2.2 Evaluasi Kinerja.....	91
4.2.3 Evaluasi Algoritme Menggunakan <i>Big O</i> .....	100
4.2.4 Uji Beda .....	103
BAB V PENUTUP.....	124
5.1 Kesimpulan.....	124
5.2 Saran-saran .....	125
Daftar Pustaka .....	127

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Keaslian Penelitian.....	26
Tabel 3.1	Daftar <i>Library</i> pada Python dalam Pembuatan Program .....	51
Tabel 3.2	Daftar <i>Dataset</i> .....	53
Tabel 3.3	Nilai Kritis ( <i>critical value</i> ) pada Tabel <i>Chi-Square</i> .....	75
Tabel 3.4	Nilai Kritis untuk uji Nemenyi.....	75
Tabel 4.1	<i>Cryotherapy Dataset</i> .....	77
Tabel 4.2	Iterasi-1 Klasifikasi <i>Cryotherapy Dataset</i> Menggunakan Nilai Delta...82	
Tabel 4.3	Iterasi-2 Klasifikasi <i>Cryotherapy Dataset</i> Menggunakan Nilai Delta...83	
Tabel 4.4	Klasifikasi <i>Cryotherapy Dataset</i> Menggunakan Nilai CF.....	86
Tabel 4.5	Iterasi-1 Klasifikasi <i>Cryotherapy Dataset</i> Menggunakan Nilai bobot. .89	
Tabel 4.6	Iterasi-2 Klasifikasi <i>Cryotherapy Dataset</i> Menggunakan Nilai bobot ..90	
Tabel 4.7	Perhitungan Evaluasi Peningkatan Hasil Klasifikasi Pada Algoritme C4.5 Tahap Pembangunan Pohon Keputusan .....	94
Tabel 4.8	Perbandingan Nilai Akurasi dan Ukuran Pohon Keputusan .....	96
Tabel 4.9	Perbandingan Hasil Pengukuran Nilai Akurasi dan Ukuran Pohon Keputusan.....	98
Tabel 4.10	Perbandingan pengukuran nilai akurasi dan standar deviasi <i>proposed method</i> dengan Algoritme Credal-C4.5. ....	100
Tabel 4.11	Hasil Pengukuran Nilai Akurasi .....	104
Tabel 4.12	Peringkat Nilai Observasi Berdasarkan Pengukuran Nilai Akurasi.....	105
Tabel 4.13	Perbedaan Signifikan pada Nemenyi Post-hoc Berdasarkan Nilai Akurasi .....	106
Tabel 4.14	Hasil Pengukuran Nilai <i>Precision</i> .....	107
Tabel 4.15	Peringkat Nilai Observasi Berdasarkan Pengukuran Nilai <i>Precision</i> ..	108
Tabel 4.16	Perbedaan Signifikan pada Nemenyi <i>Post-hoc</i> Berdasarkan Nilai <i>Precision</i> .....	108
Tabel 4.17	Hasil Pengukuran Nilai <i>Recall</i> .....	109
Tabel 4.18	Peringkat Nilai Observasi Berdasarkan Pengukuran Nilai <i>Recall</i> .....	110

Tabel 4.19 Perbedaan Signifikan pada Nemenyi <i>Post-hoc</i> Berdasarkan Nilai <i>Recall</i> .....	110
Tabel 4.20 Hasil Pengukuran Nilai <i>F-measure</i> .....	111
Tabel 4.21 Peringkat Nilai Observasi Berdasarkan Pengukuran Nilai <i>F-measure</i>	112
Tabel 4.22 Perbedaan Signifikan pada Nemenyi <i>Post-hoc</i> Berdasarkan Nilai <i>F-</i> <i>measure</i> .....	112
Tabel 4.22 menyajikan hasil perbedaan signifikan pada nemenyi <i>Post-hoc</i> berdasarkan nilai <i>f-measure</i> . Perbedaan ini juga dapat digambarkan menggunakan diagram. Gambar 4.8 menunjukkan diagram perbedaan signifikan pada nemenyi <i>Post-hoc</i> berdasarkan nilai <i>f-measure</i> .....	112
Tabel 4.23 Hasil Pengukuran Nilai <i>Specificity</i> .....	113
Tabel 4.24 Peringkat Nilai Observasi Berdasarkan Pengukuran Nilai <i>Specificity</i> .	114
Tabel 4.25 Perbedaan Signifikan pada Nemenyi <i>Post-hoc</i> Berdasarkan Nilai <i>Specificity</i> .....	114
Tabel 4.26 Hasil Pengukuran Nilai <i>Informedness</i> .....	115
Tabel 4.27 Peringkat Nilai Observasi Berdasarkan Pengukuran Nilai <i>Informedness</i> .....	116
Tabel 4.28 Perbedaan Signifikan pada Nemenyi <i>Post-hoc</i> Berdasarkan Nilai <i>Informedness</i> .....	116
Tabel 4.29 Hasil Pengukuran Nilai MCC .....	118
Tabel 4.30 Peringkat Nilai Observasi Berdasarkan Pengukuran Nilai MCC .....	118
Tabel 4.31 Perbedaan Signifikan pada Nemenyi <i>Post-hoc</i> Berdasarkan Nilai MCC .....	119
Tabel 4.32 Pengukuran Hasil Akurasi .....	120

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Skema Penelitian .....	11
Gambar 2.1	Diagram Pemetaan Permasalahan pada Tahap Pembangunan Pohon Keputusan. ....	29
Gambar 2.2	<i>Tree</i> dengan <i>Node Non-contributive</i> .....	33
Gambar 2.3	<i>Tree</i> Dengan <i>Node</i> Hasil Proses <i>Pruning</i> .....	34
Gambar 3.1	Diagram Tahapan Penelitian .....	49
Gambar 3.2	<i>Flow Chart</i> Metode Peningkatan C4.5 Menggunakan Nilai Delta ....	58
Gambar 3.3	<i>Flow Chart</i> Metode Peningkatan C4.5 Menggunakan Nilai CF .....	63
Gambar 3.4	<i>Flow Chart</i> Metode Peningkatan C4.5 Menggunakan Nilai Bobot ...	68
Gambar 4.1	Klasifikasi <i>Dataset</i> menggunakan 3 Metode .....	76
Gambar 4.2	<i>Decision Tree</i> Menggunakan Algoritme C4.5+Delta. Warna abu-abu menunjukkan hasil proses <i>pruning</i> . ....	84
Gambar 4.3	<i>Decision Tree</i> Menggunakan Algoritme C4.5+CF. Warna abu-abu menunjukkan hasil proses <i>pruning</i> . ....	87
Gambar 4.4	Prosedur Pengujian.....	91
Gambar 4.5	Diagram Perbandingan Perbedaan Signifikan antar Algoritme menggunakan Nemenyi <i>post-hoc</i> Berdasarkan Pengukuran Nilai Akurasi.....	107
Gambar 4.6	Diagram Perbandingan Perbedaan Signifikan antar Algoritme menggunakan Nemenyi <i>post-hoc</i> Berdasarkan Pengukuran Nilai <i>Precision</i> .....	109
Gambar 4.7	Diagram Perbandingan Perbedaan Signifikan antar Algoritme menggunakan Nemenyi <i>post-hoc</i> Berdasarkan Pengukuran Nilai <i>Recall</i> . ....	111
Gambar 4.8	Diagram Perbandingan Perbedaan Signifikan antar Algoritme menggunakan Nemenyi <i>post-hoc</i> Berdasarkan Pengukuran Nilai <i>F-measure</i> , .....	113
Gambar 4.9	Diagram Perbandingan Perbedaan Signifikan antar Algoritme menggunakan Nemenyi <i>post-hoc</i> Berdasarkan Pengukuran Nilai <i>specificity</i> . ....	115

Gambar 4.10 Diagram Perbandingan Perbedaan Signifikan antar Algoritme menggunakan Nemenyi <i>post-hoc</i> Berdasarkan Pengukuran Nilai <i>Informedness</i> .....	117
Gambar 4.11 Diagram Perbandingan Perbedaan Signifikan antar Algoritme menggunakan Nemenyi <i>post-hoc</i> Berdasarkan Pengukuran Nilai MCC.....	119
Gambar 4.12 Diagram Perbandingan Perbedaan Signifikan antar Algoritme <i>Proposed Method</i> dengan Credal-C4.5 menggunakan Nemenyi <i>post-hoc</i> Berdasarkan Pengukuran Nilai Akurasi. ....	121