

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Keaslian Penelitian.....	6
1.7 Metodologi Penelitian	6
1.8 Sistematika Penulisan	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
BAB III LANDASAN TEORI.....	17
3.1 Kriminalitas dan Tindak Pidana Pencurian Sepeda Motor	17
3.2 Gambaran tentang kerawanan kriminalitas.....	18
3.3 Klasifikasi dan Peramalan.....	21
3.4 Persiapan Data untuk Klasifikasi dan Peramalan	22
3.5 <i>Time series</i>	24
3.6 Stationeritas.....	25
3.7 <i>Autocorrelation Function</i> (ACF)	27
3.8 Partial Autocorrelation Function (PACF).....	28
3.9 Proses <i>White Noise</i>	29
3.10 Metode (<i>Seasonal</i>) ARIMA.....	30
3.11.1 Autoregression model (AR)	30
3.11.2 Moving average model (MA).....	30
3.11.3 Autoregressive moving average (ARMA)	31
3.11.4 (<i>Seasonal</i>) ARIMA	31
3.11 Pengukuran Kesalahan Prediksi	32
3.12 <i>Classification and Regression Tree</i> (CART).....	33
3.13 Evaluasi Model Klasifikasi.....	36
3.13.1 Confusion Matrix	36
3.13.2 Akurasi, Precision dan Recall	36
3.14 Pengujian Model	37

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	38
4.1 Analisis Sistem	38
4.1.1 Data yang digunakan	38
4.1.2 Preprocessing data	39
4.2 Deskripsi Umum	40
4.3 Rancangan Proses Pemodelan (<i>Seasonal</i>) ARIMA	43
4.4 Rancangan Proses Pelatihan Klasifikasi CART	47
4.5 Rancangan Proses Prediksi Kerawanan Wilayah	51
4.6 Rancangan Kebutuhan Fungsional	54
4.6.1 Rancangan <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	54
4.6.2 Rancangan antar muka (<i>user interface</i>)	58
BAB V IMPLEMENTASI	60
5.1 Deskripsi Implementasi	60
5.2 Implementasi Algoritma	63
5.2.1 Proses implementasi Metode (<i>Seasonal</i>) ARIMA	64
5.2.2 Proses implementasi klasifikasi CART	69
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	79
6.1 Hasil Penelitian	79
6.1.1 Hasil Peramalan Metode <i>time series</i> (<i>Seasonal</i>) ARIMA	79
6.1.2 Hasil klasifikasi CART	133
6.1.3 Hasil cross validation	135
6.1.4 Hasil prediksi kerawanan wilayah	137
6.2 Analisis dan Evaluasi Hasil Penelitian	139
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	142
7.1 Kesimpulan	142
7.2 Saran	143
DAFTAR PUSTAKA	144
LAMPIRAN	148
Lampiran a	148
Lampiran b	151
Lampiran c	154

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Bentuk Tree dari CART	34
Gambar 3. 2. Confusion Matrix	36
Gambar 3. 3. Cross validation dengan K=4	37
Gambar 4. 1. Arsitektur Sistem Prediksi	41
Gambar 4. 2. Flowchart Metode (<i>Seasonal</i>) ARIMA	43
Gambar 4. 3. <i>Flowchart</i> Metode CART	48
Gambar 4. 4. Contoh Pohon Klasifikasi	51
Gambar 4. 5. Diagram Konteks Sistem	54
Gambar 4. 6. DFD Level 1 Proses (<i>Seasonal</i>) ARIMA	55
Gambar 4. 7. DFD level 2 Proses Pemodelan (<i>Seasonal</i>) ARIMA	56
Gambar 4. 8. DFD level 2 Proses Klasifikasi CART	57
Gambar 4. 9. Rancangan Proses input data peramalan	58
Gambar 4. 10. Rancangan Proses Peramalan (<i>Seasonal</i>) ARIMA	58
Gambar 4. 11. Rancangan Klasifikasi CART	59
Gambar 5. 1. User Interface Load Data Peramalan	60
Gambar 5. 2. Frame Peramalan	61
Gambar 5. 3. Proses menjalankan script R di JAVA	62
Gambar 5. 4. Proses Klasifikasi CART	62
Gambar 5. 5. Cek Stasioner Musiman	64
Gambar 5. 6. Cek Perbedaan Musiman	65
Gambar 5. 7. Cek Stasioner data <i>time series</i>	65
Gambar 5. 8. Cek Perbedaan Non Musiman	65
Gambar 5. 9. Proses Stasionerisasi Musiman dan Non Musiman	66
Gambar 5. 10. Proses Identifikasi Model (<i>Seasonal</i>) ARIMA	66
Gambar 5. 11. Estimasi Parameter (<i>Seasonal</i>) ARIMA	67
Gambar 5. 12. Proses cek diagnostik/white noise residual model	67
Gambar 5. 13. Pemilihan Model terbaik	68
Gambar 5. 14. Peramalan fit (back forecasting)	68
Gambar 5. 15. Peramalan untuk 6-perode ke depan	68
Gambar 5. 16. Ekstrak file CART hasil peramalan (<i>Seasonal</i>) ARIMA	69
Gambar 5. 17. Hitung variabel CART	70
Gambar 5. 18. Proses penyiapan data aktual CART	70
Gambar 5. 19. Proses Pelabelan Kelas CART	71
Gambar 5. 20. Load data aktual dan label kelas CART	71
Gambar 5. 21. Pembagian split kanan dan kiri	72
Gambar 5. 22. Hitung candidate of split 1	73
Gambar 5. 23. candidate of split 2	73
Gambar 5. 24. Goodness of split	74
Gambar 5. 25. Purity kelas data split	74
Gambar 5. 26. Purity kelas data split (lanjutan)	75
Gambar 5. 27. source code ekstraksi <i>rule</i> (aturan)	75
Gambar 5. 28. Proses Preprocessing	76
Gambar 5. 29. Proses Input Nilai Confusion Matrix	76

Gambar 5. 30. Nilai Precision, Recall dan Akurasi	77
Gambar 5. 31. Penentuan Jumlah Fold	77
Gambar 5. 32. Generate data <i>training</i> k-fold	77
Gambar 5. 33. Generate Data <i>Testing</i> K-Fold	78
Gambar 6. 1. Plot Data Kasus DIY	80
Gambar 6. 2. Hasil Cek Stasioner Musiman	80
Gambar 6. 3. Hasil Cek Seasonal Difference	81
Gambar 6. 4. Hasil Cek Stasioner non musiman	81
Gambar 6. 5. Hasil Cek Difference Non Musiman	81
Gambar 6. 6. Hasil <i>Differencing</i> (Pembedaan)	82
Gambar 6. 7. hasil cek stasioner <i>differencing</i> pertama	82
Gambar 6. 8. Plot data <i>time series</i> hasil <i>Differencing</i>	83
Gambar 6. 9. Plot ACF Hasil hasil <i>differencing</i> pertama	84
Gambar 6. 10. Plot PACF Hasil hasil <i>differencing</i> pertama	84
Gambar 6. 11. Hasil Identifikasi Model ARIMA	85
Gambar 6. 12. Model ARIMA terbaik	87
Gambar 6. 13. Plot <i>Time series</i> Nilai Fit vs Nilai Aktual	89
Gambar 6. 14. Hasil Peramalan ARIMA (1,0,1)	90
Gambar 6. 15. Plot Data Kendaraan DIY	90
Gambar 6. 16. Hasil Cek Stasioner Musiman	91
Gambar 6. 17. Hasil Cek Seasonal Difference	91
Gambar 6. 18. Hasil Cek Stasioner non Musiman	91
Gambar 6. 19. Hasil Cek Difference non Musiman	92
Gambar 6. 20. Hasil cek stasioner <i>differencing</i> pertama	93
Gambar 6. 21. Cek Stasioner transformasi log	94
Gambar 6. 22. Plot data time series hasil Differencing	94
Gambar 6. 23. Plot ACF data stasioner	95
Gambar 6. 24. Plot PACF data stasioner	95
Gambar 6. 25. Hasil Identifikasi Model ARIMA	96
Gambar 6. 26. Summary estimasi parameter	99
Gambar 6. 27. Plot <i>Time series</i> Nilai Peramalan Fit vs Nilai Aktual	101
Gambar 6. 28. Hasil Peramalan ARIMA (1,0,2)	102
Gambar 6. 29. Plot Data Penduduk DIY	102
Gambar 6. 30. Hasil Cek Stasioner	103
Gambar 6. 31. Hasil Cek Seasonal Difference	103
Gambar 6. 32. Hasil Cek Stasioner non Musiman	103
Gambar 6. 33. Hasil Cek Difference non Musiman	104
Gambar 6. 34. Hasil cek stasioner <i>differencing</i> kedua	105
Gambar 6. 35. Plot data time series hasil Differencing	105
Gambar 6. 36. Plot ACF data stasioner	106
Gambar 6. 37. Plot PACF data stasioner	106
Gambar 6. 38. Hasil Identifikasi Model ARIMA	107
Gambar 6. 39. Model ARIMA terbaik	110
Gambar 6. 40. Plot <i>Time series</i> Peramalan Fit vs Nilai Aktual	111
Gambar 6. 41. Hasil Peramalan ARIMA (0,0,1)	112
Gambar 6. 42. Plot Data Pengangguran DIY	113

Gambar 6. 43. Hasil Cek Stasioner	113
Gambar 6. 44. Hasil Cek Seasonal Difference	114
Gambar 6. 45. Hasil Cek Stasioner non Musiman	114
Gambar 6. 46. Hasil Difference non Musiman	114
Gambar 6. 47. Hasil cek stasioner <i>differencing</i> kedua	115
Gambar 6. 48. Plot data time series hasil Differencing	116
Gambar 6. 49. Plot ACF data stasioner	116
Gambar 6. 50. Plot PACF data time series	117
Gambar 6. 51. Hasil Identifikasi Model ARIMA	117
Gambar 6. 52. Model SARIMA terbaik	119
Gambar 6. 53. Plot <i>Time series</i> Peramalan Fit vs Nilai Aktual	121
Gambar 6. 54. Hasil Peramalan SARIMA (0,0,0) (1,0,0) ₁₂	122
Gambar 6. 55. Plot Data Angkatan Kerja DIY	122
Gambar 6. 56. Hasil Cek Stasioner Musiman	123
Gambar 6. 57. Hasil Cek Seasonal Difference	123
Gambar 6. 58. Hasil Cek Stasioner non Musiman	123
Gambar 6. 59. Hasil Cek Difference non Musiman	124
Gambar 6. 60. Hasil cek stasioner <i>differencing</i> pertama	125
Gambar 6. 61. Plot data time series hasil Differencing	125
Gambar 6. 62. Plot ACF data stasioner	126
Gambar 6. 63. Plot PACF data stasioner	126
Gambar 6. 64. Hasil Identifikasi Model ARIMA	127
Gambar 6. 65. Model ARIMA terbaik	130
Gambar 6. 66. Plot <i>Time series</i> Peramalan Fit vs Nilai Aktual	132
Gambar 6. 67. Plot <i>Time Series</i> Hasil Peramalan VS Nilai Aktual	133
Gambar 6. 68. Gambar hasil pohon klasifikasi	134
Gambar 6. 69. <i>Rule</i> pohon klasifikasi	134
Gambar 6. 70. Hasil <i>testing</i>	135
Gambar 6. 71. Decision Tree CART terbaik	136

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka	15
Tabel 2. 2. Tinjauan Pustaka (Lanjutan)	16
Tabel 3. 1. Penentuan Kelas <i>Crime Category</i>	23
Tabel 3. 2. Penentuan Kelas Kriteria	23
Tabel 3. 3. Kelas Kategori	24
Tabel 3. 4. Transformasi Box-Cox	26
Tabel 3. 5. Contoh <i>Training Data</i>	35
Tabel 4. 1. Contoh Data Statistik DIY Bulan Januari – Juni 2011	39
Tabel 4. 2. Contoh Data Indikator kerawanan kriminalitas	39
Tabel 4. 3. Interval 5 kelas	40
Tabel 4. 4. Syarat pemilihan model ARIMA non musiman	45
Tabel 4. 5. Syarat pemilihan model ARIMA musiman	45
Tabel 4. 6. Hasil Pembagian Candidate Of Split	49
Tabel 4. 7. Pencarian Good of Split	51
Tabel 4. 8. Contoh Data Hasil Peramalan (<i>Seasonal</i>) ARIMA	53
Tabel 6. 1. Hasil Estimasi Parameter Model ARIMA	86
Tabel 6. 2. Cek Diagnostik	87
Tabel 6. 3. Peramalan Fit Model ARIMA (1,1,1)	88
Tabel 6. 4. Hasil Peramalan ARIMA untuk 6 periode ke depan	89
Tabel 6. 5. Hasil Proses <i>differencing</i> pertama	92
Tabel 6. 6. Hasil Proses Transformasi Log	93
Tabel 6. 7. Hasil Estimasi Parameter Model ARIMA	97
Tabel 6. 8. Cek Diagnostik	98
Tabel 6. 9. Peramalan Fit Model ARIMA (1,0,2) difference dan trans log	100
Tabel 6. 10. Peramalan Fit Model ARIMA (1,0,2)	100
Tabel 6. 11. Hasil Peramalan ARIMA untuk 6 periode ke depan	101
Tabel 6. 12. Hasil Proses <i>differencing</i> kedua	104
Tabel 6. 13. Hasil Estimasi Parameter Model ARIMA	108
Tabel 6. 14. Cek Diagnostik	109
Tabel 6. 15. Peramalan Fit Model ARIMA (0,0,1) <i>Differencing</i>	110
Tabel 6. 16. Peramalan Fit Model ARIMA (0,0,1)	111
Tabel 6. 17. Hasil Peramalan ARIMA untuk 6 periode ke depan	112
Tabel 6. 18. Hasil Proses <i>differencing</i> kedua	115
Tabel 6. 19. Hasil Estimasi Parameter Model SARIMA	118
Tabel 6. 20. Cek Diagnostik	119
Tabel 6. 21. Peramalan Fit Model SARIMA (0,0,0) (1,0,0) ₁₂ Diff 2	120
Tabel 6. 22. Peramalan Fit Model SARIMA	120
Tabel 6. 23. Hasil Peramalan (<i>Seasonal</i>) ARIMA untuk 6 periode ke depan	121
Tabel 6. 24. Hasil Proses Difference pertama	124
Tabel 6. 25. Hasil Estimasi Parameter Model ARIMA	128
Tabel 6. 26. Cek Diagnostik	129
Tabel 6. 27. Peramalan Fit Model ARIMA (1,0,0) <i>Differencing</i> Pertama	131
Tabel 6. 28. Peramalan Fit Model ARIMA (1,0,0)	131
Tabel 6. 29. Hasil Peramalan ARIMA untuk 6 periode ke depan	132

Tabel 6. 30. Hasil Pengujian 5-Fold Validation	135
Tabel 6. 31. Model Terbaik	136
Tabel 6. 32. Nilai Pengukuran Kesalahan Peramalan	137
Tabel 6. 33. Hasil Peramalan Metode (<i>Seasonal</i>) ARIMA DIY	138
Tabel 6. 34. Hasil Peramalan Metode (<i>Seasonal</i>) ARIMA Kota Yogyakarta	138
Tabel 6. 35. Hasil Prediksi Kerawanan Wilayah DIY	139
Tabel 6. 36. Hasil Prediksi Kerawanan Kota Yogyakarta	139