

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMBANG	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Perumusan Masalah	1
1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.3. Tinjauan Pustaka	5
1.4. Metodologi Penelitian	7
1.5. Sistematika Penulisan	10
II DASAR TEORI	11
2.1. Matriks	11
2.1.1. Jenis-jenis Matriks	12
2.1.2. Operasi Matriks	13
2.1.3. Determinan dan Matriks Invers	14
2.2. Variabel Acak	16
2.2.1. Variabel Acak Diskrit	16
2.2.2. Variabel Acak Kontinu	17
2.2.3. Konvergensi Barisan Variabel Acak	20
2.3. Karakteristik Variabel Acak	22
2.3.1. Ekspektasi	23
2.3.2. Ekspektasi Bersyarat	24
2.3.3. Variansi dan Standar Deviasi	26
2.3.4. Variansi dan Standar Deviasi Bersyarat	27
2.4. Terminologi dalam Asuransi	28

2.4.1. Polis Asuransi	29
2.4.2. Premi	30
2.4.3. Mekanisme Klaim dan Jenis Klaim	31
2.4.4. Cadangan Klaim	33
2.5. Analisis Survival	35
2.5.1. Data Survival dan Data Tersensor Kanan (<i>Right-Censored</i>)	36
2.5.2. Kuantitas Dasar Model Survival	37
2.5.3. <i>Mean Residual Life/Mean Excess Loss</i>	40
2.5.4. Estimator Non-Parametrik Fungsi Survival	42
2.6. Model Multi Status	43
2.6.1. Kuantitas Dasar Model Multi Status	44
2.6.2. <i>Counting Process</i>	46
2.6.3. Pendekatan Lebesgue-Stieltjes dan Komputasi Numerik	46
2.6.4. Estimator Intensitas Transisi Non-Parametrik	49
2.6.5. Estimasi Probabilitas Transisi	50
2.7. Model Risiko Kolektif	52
2.7.1. Karakteristik Distribusi Majemuk	53
2.8. Mack Chain Ladder	55
2.8.1. Konsep Dasar dan Struktur Data Segitiga Run-off	55
2.8.2. Asumsi Metode Mack Chain Ladder	56
2.8.3. Estimasi Parameter	59
2.8.4. <i>Mean-Squared Error of Prediction</i>	60
2.9. Evaluasi Peforma Model Terbaik	63
2.9.1. <i>Error Incidence</i>	63
2.9.2. <i>Mean Squared Error of Prediction</i> dan <i>Coefficient of Variation</i>	64
2.9.3. <i>Continuously Ranked Probability Score</i>	65
III ESTIMASI CADANGAN KLAIM RBNS INDIVIDUAL MENGGUNAKAN ESTIMATOR AALEN-JOHANSEN BERSYARAT DAN CADANGAN KLAIM IBNR MENGGUNAKAN MODEL RISIKO KOLEKTIF	66
3.1. Data Klaim Individual	66
3.2. Estimator Aalen-Johansen Bersyarat	68
3.2.1. Definisi Ruang Status dan Akumulasi Pembayaran	68
3.2.2. Proses Pencacah Multivariat	70
3.2.3. Distribusi Probabilitas Okupasi Bersyarat	71
3.2.4. Penanganan Data Tersensor Kanan	75
3.2.5. Konstruksi Estimator Aalen-Johansen Bersyarat	77

3.2.6. Diskritisasi dan Formulasi Rekursif Estimator Aalen-Johansen Bersyarat	82
3.3. Segitiga Jeda Pelaporan (<i>Reporting Delay Triangle</i>)	89
3.4. Segitiga Run-off Kumulatif dari Data Klaim Individual	90
3.5. Penerapan Estimator Aalen-Johansen Bersyarat dalam Perhitungan Cadangan Klaim	92
3.5.1. Prediksi Klaim RBNS	92
3.5.2. Prediksi Klaim IBNR	94
3.5.3. Perhitungan Nilai Cadangan Klaim	96
3.6. Indikator Pemilihan Model Aalen-Johansen Terbaik: <i>Continuously Ranked Probability Score</i>	97
IV IMPLEMENTASI ESTIMATOR AALEN-JOHANSEN BERSYARAT DALAM ESTIMASI CADANGAN KLAIM DAN ANALISIS PERBANDINGANNYA DENGAN METODE MACK CHAIN LADDER BERBASIS STUDI KASUS	99
4.1. Deskripsi Data	99
4.2. Persiapan dan Pra-Pemrosesan Data	102
4.3. Eksplorasi dan Visualisasi Data	105
4.4. Pembentukan Segitiga Run-off dan Segitiga Jeda Pelaporan dari Data Klaim Individual	109
4.5. Estimasi Cadangan Klaim Menggunakan Metode Mack Chain Ladder	112
4.5.1. Estimasi Parameter Faktor Perkembangan dan Cadangan Klaim	112
4.5.2. Estimasi Variansi dan <i>Mean Squared Error of Prediction</i>	115
4.6. Estimasi Cadangan Klaim Menggunakan Metode Aalen-Johansen Bersyarat	118
4.6.1. Estimasi Distribusi Besar Klaim dengan Kovariat	118
4.6.2. Estimasi Distribusi Besar Klaim Tanpa Kovariat	125
4.6.3. Prediksi Total Biaya Akhir Klaim RBNS dan Variansinya	128
4.6.4. Prediksi Total Biaya Akhir Klaim IBNR dan Variansinya	129
4.6.5. Estimasi Total Cadangan Klaim dan <i>Mean Squared Error of Prediction</i>	135
4.7. Analisis Perbandingan Hasil	136
4.8. Analisis Sensitivitas	138
V PENUTUP	140
5.1. Kesimpulan	140
5.2. Saran	142
DAFTAR PUSTAKA	143

A	HASIL DISTRIBUSI BIAYA KLAIM MASING-MASING TIPE KLAIM UNTUK SELURUH NILAI	147
B	<i>SOURCE CODE</i> FUNGSI BANTU UNTUK SIMULASI DATA DAN PEMODELAN	150
C	<i>SYNTAX RSTUDIO</i> PEMBUATAN DATA SIMULASI DAN PRA-PEMROSESAN DATA	151
D	<i>SYNTAX RSTUDIO</i> EKSPLORASI DAN VISUALISASI DATA	154
E	<i>SYNTAX</i> ESTIMASI DISTRIBUSI BIAYA KLAIM	158
	5.1. <i>Syntax</i> Plot Distribusi dengan Kovariat	158
	5.2. <i>Syntax</i> Plot Distribusi Tanpa Kovariat	162
F	<i>SYNTAX RSTUDIO</i> PEMODELAN AALEN-JOHANSEN BERSYARAT DAN ANALISIS PERBANDINGAN TERHADAP MACK CHAIN LADDER	166
G	MODIFIKASI FUNGSI POLA PENYELESAIAN DAN POLA JEDA PELAPORAN KLAIM PADA <i>SOURCE CODE</i> DATA SIMULASI "FUNCTIONS SIMULATION.R"	172