



***LOSS DISTRIBUTION APPROACH – AGGREGATION MODEL  
SEBAGAI METODE ALTERNATIF PENGUKURAN  
RISIKO OPERASIONAL ASURANSI KEBAKARAN PADA  
PT ASURANSI JASA INDONESIA (PERSERO)***

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar MM**

**FAKTASIA ANITA**

**0606145870**

**UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS EKONOMI  
PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN  
KEKHUSUSAN MANAJEMEN RISIKO  
JAKARTA  
JANUARI 2010**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Faktasia Anita

NPM : 0606145870

Tanda Tangan : 

Tanggal : 06 Januari 2010

## HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Faktasia Anita

NPM : 0606145870

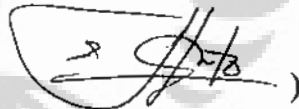
Program Studi : Magister Manajemen

Judul Tesis : *Loss Distribution Approach – Aggregation Model* sebagai Metode Alternatif Pengukuran Risiko Operasional Asuransi Kebakaran pada PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero)

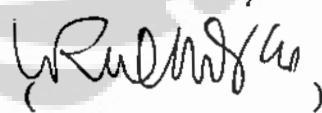
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Manajemen pada Program Studi Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI


Pembimbing : Bambang Hermanto, Ph.D



Penguji : Dr. Irwan Adi Ekaputra



Penguji : Dr Muhammad Muslich



Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 06 Januari 2010

## KATA PENGANTAR

Rasa syukur yang dalam dipanjatkan kepada ALLAH Subhanawata'ala karena atas Rahmat dan Ridho-Nya sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Tesis ini dimaksudkan untuk menambah wawasan, baik bagi penulis, perusahaan asuransi umum khususnya PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero) maupun bagi pembaca tesis ini. Tesis ini juga disusun dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar akademik Master Manajemen di Universitas Indonesia.

Penulis sangat menyadari bahwa banyak pihak yang memberikan kontribusi sampai diselesaikannya tesis ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang tersebut di bawah ini:

1. PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero), yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menempuh pendidikan di Magister Manajemen Universitas Indonesia dan mendukung keperluan perkuliahan penulis selama 2 tahun ini.
2. Bapak Rhenald Kasali, PhD sebagai Ketua Program Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.
3. Bapak Bambang Hermanto Ph.D, sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, mencurahkan perhatian, pengetahuan dan tenaga dalam proses penyusunan tesis ini.
4. Bapak Dr. Muhammad Muslich, sebagai dosen yang telah banyak memberikan pengetahuan dan sarannya selama perkuliahan.
5. Seluruh Dosen Pengajar kelas PMR 06 MM-UI, yang telah membentuk wawasan, pengetahuan dan kemampuan bagi penulis pada bidang Manajemen Risiko.

6. Staf Adpend, Staf Perpustakaan, Staf Lab. Komputer, Staf Keamanan MM-UI yang telah banyak membantu dalam proses perkuliahan.
7. Semua teman-teman kelas PMR06 MM-UI tahun 2006 yang telah sama-sama berjuang dalam proses perkuliahan.
8. Joko W Widodo, Naufal Choiru Humani, Farah Atya Raihani, Fathia Nuzul Ramadhani, suami dan anak-anak tersayang, yang selama masa perkuliahan sampai diselesaikannya tesis ini telah memberikan dukungan dan mengorbankan waktu kebersamaannya dengan penulis, sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.

Disamping itu banyak terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebut satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama proses perkuliahan sampai dengan selesai. Sangat diharapkan tesis ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu Manajemen Risiko khususnya dalam industri asuransi. Penulis mohon maaf apabila ada kesalahan dalam perkataan maupun sikap selama perkuliahan dan penyusunan tesis ini.

Jakarta, 06 Januari 2010

Faktasia Anita

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faktasia Anita  
NPM : 0606145870  
Program Studi : Magister Manajemen  
Kosentrasi : Manajemen Risiko  
Fakultas : Ekonomi  
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan dan kemajuan industri asuransi, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas tesis saya yang berjudul:

*Loss Distribution Approach - Aggregation Model* sebagai Metode Alternatif Pengukuran Risiko Operasional Asuransi Kebakaran pada PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 06 Januari 2010

Yang menyatakan



( Faktasia Anita)

## ABSTRAK

Nama : Faktasia Anita  
Program Studi : Manajemen Risiko  
Judul Tesis : *Loss Distribution Approach – Aggregation Model* sebagai Metode Alternatif Pengukuran Risiko Operasional Asuransi Kebakaran pada PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero)

Tesis ini membahas tentang Pengukuran Risiko Operasional Asuransi Kebakaran pada PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero) dengan menggunakan Data Kerugian Kebakaran selama 3 tahun terakhir. Perhitungan dilakukan menggunakan *Loss Distribution Approach – Aggregation Model*. Penelitian ini bersifat kuantitatif dari *historical data* yang dipisahkan menjadi dua kelompok distribusi, yaitu distribusi frekuensi dan severitas. Hasil penelitian menyarankan bahwa perusahaan dapat menggunakan hasil pengukuran untuk menentukan potensial kerugian risiko operasional (*Value at Risk*) dengan tingkat keyakinan 99%, sehingga dapat merespon potensi risiko operasional dengan mitigasi yang tepat dan lebih leluasa dalam mengelola dana investasi, pada akhirnya akan meningkatkan laba perusahaan.

**Kata kunci:** asuransi kebakaran, *value at risk*, *loss distribution approach – aggregation model*, *historical data*, investasi.

## ABSTRACT

Name : Faktasia Anita

Study Program: Risk Management

Title : Loss Distribution Approach – Aggregation Model as an Alternative Method to Measure Operational Risk of PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero)'s Fire Insurance

The thesis discusses the operational risk measurement of PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero)'s Fire Insurance using the last 3-year historical loss data. The risk calculation is conducted with the use of a Loss Distribution Approach – Aggregation Model. This quantitative research is split into two types of distribution, namely frequency and severity distribution. The result suggests the company to use this alternative method to measure the operational risk potential (Value at Risk) at 99% confidence level. This will enable the company to appropriately respond to the risk by providing appropriate risk mitigation and give it more flexibility in managing its investments. All of these will, in turn, improve the company's profitability.

**Key words:** fire insurance, value at risk, loss distribution approach – aggregation model, historical data, investment.



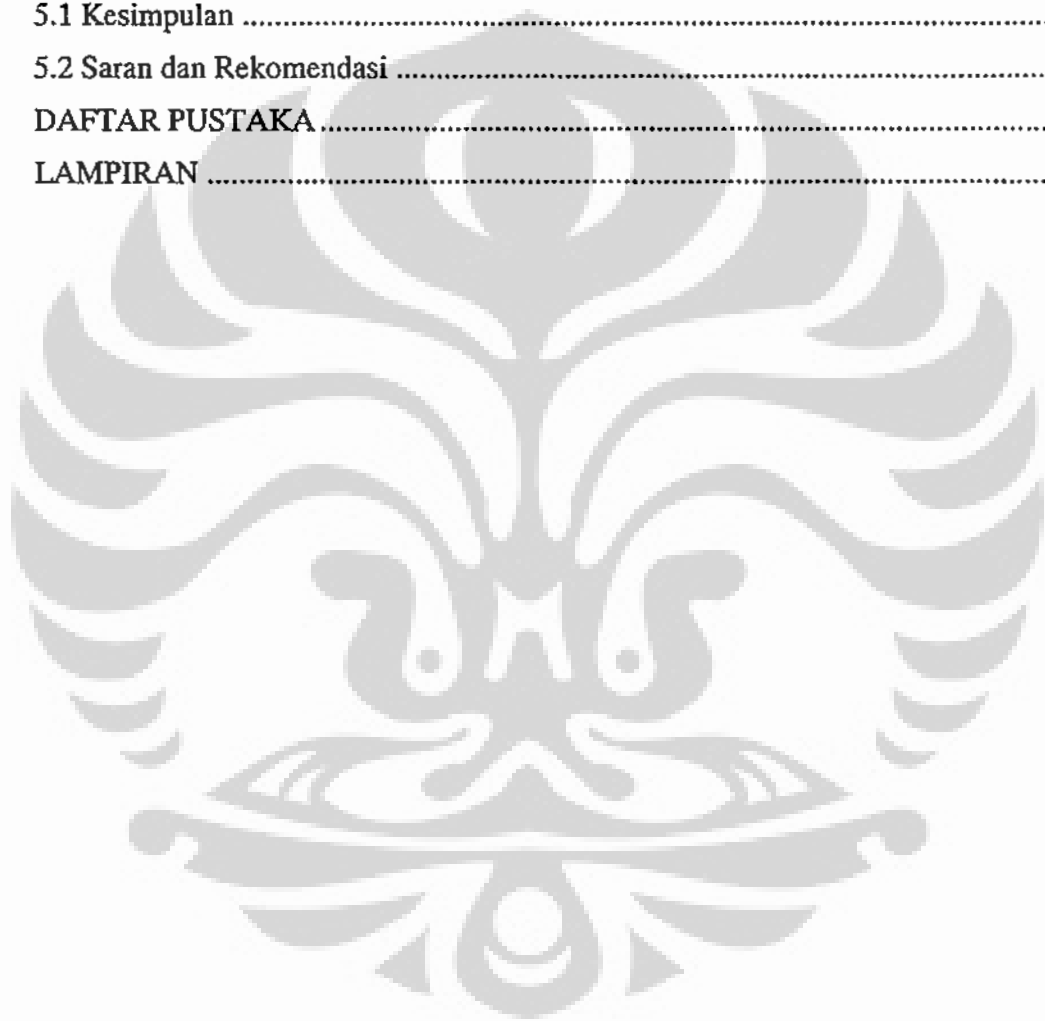
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI TESIS .....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR RUMUS .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.1.1 Tata Kelola Perusahaan Berbasis Risiko .....	1
1.1.2 Pengukuran Risiko Operasional Asuransi Kebakaran .....	2
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Kerangka Pemikiran.....	6
1.6 Hipotesis Penelitian.....	7
1.7 Sistematika Penulisan .....	7
2. TINJAUAN LITERATUR.....	9
2.1 Teori.....	9
2.1.1 Asuransi dan Prinsip Dasar Asuransi .....	9
2.1.2 Gambaran tentang PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero) .....	14
2.1.3 Asuransi Kebakaran .....	16
2.1.4 Risiko Operasional Perusahaan Asuransi Umum .....	17
2.1.5 Model Distribusi Frekuensi Kejadian .....	19
2.1.5.1 Distribusi <i>Binomial</i> .....	19

2.1.5.2 Distribusi <i>Poisson</i> .....	20
2.1.5.3 Distribusi <i>Binomial Negative</i> .....	22
2.1.5.4 Distribusi <i>Geometric</i> .....	23
2.1.5.5 Distribusi <i>Hypergeometric</i> .....	23
2.1.6 Model Distribusi Severitas Kerugian .....	24
2.1.6.1 Distribusi <i>Normal</i> .....	25
2.1.6.2 Distribusi <i>Exponential</i> .....	26
2.1.6.3 Distribusi <i>Pareto</i> .....	27
2.1.6.4 Distribusi <i>Beta</i> .....	28
2.1.6.5 Distribusi <i>Erlang</i> .....	29
2.1.6.6 Distribusi <i>Gamma</i> . .....	30
2.1.6.7 Distribusi <i>Lognormal</i> .....	31
2.1.6.8 Distribusi <i>Weibull</i> .....	32
2.1.6.9 Distribusi <i>Cauchy</i> .....	34
2.1.6.10 Distribusi <i>Normal Invers</i> .....	34
2.1.7 Testing <i>Goodness of Fit</i> .....	35
2.1.8 Testing dengan Pendekatan Empiris .....	35
2.1.9 Testing <i>Goodness of Fit</i> .....	36
2.1.9.1 Testing <i>Goodness of Fit</i> dengan pendekatan <i>Kolmogorov-Smirnov</i> .....	36
2.1.9.2 Testing <i>Goodness of Fit</i> dengan pendekatan <i>Chi-Square</i> .....	38
2.1.9.3 Testing <i>Goodness of Fit</i> dengan pendekatan <i>Anderson Darling</i> .....	39
2.1.10 Estimasi Parameter Distribusi Frekuensi dan Severitas .....	41
2.1.11 Pengukuran Risiko Operasional .....	41
2.1.11.1 <i>Internal Measurement Approach (IMA)</i> .....	41
2.1.11.2 <i>Scorecard Approach (SA)</i> .....	42
2.1.11.3 <i>Loss Distribution Approach (LDA)</i> .....	42
2.2 Penelitian Sebelumnya.....	45
2.3 Sikap .....	45
3. DATA DAN METODOLOGI PENELITIAN.....	47
3.1 Data.....	47
3.2 Prediksi Distribusi Data Kerugian secara Empiris .....	47
3.2.1 Pengujian Data Frekuensi Kejadian secara Empiris .....	47
3.2.2 Pengujian Data Severitas Nilai Kerugian secara Empiris .....	49

3.3	<i>Goodness of Fit Test</i> Data Frekuensi Kejadian Kebakaran .....	50
3.3.1	Testing Distribusi Data Frekuensi <i>Poisson</i> dengan .....	50
	<i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	
3.3.2	Testing Distribusi Data Frekuensi <i>Poisson</i> dengan .....	51
	<i>Chi-Square Test</i>	
3.3.3	Testing Distribusi Data Frekuensi <i>Poisson</i> dengan .....	51
	<i>Anderson Darling Test</i>	
3.4	<i>Goodness of Fit</i> Data Severitas Kerugian Kebakaran .....	52
3.4.1	Testing Distribusi Data Severitas <i>Lognormal</i> dengan .....	53
	<i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	
3.4.2	Testing Distribusi Data Severitas <i>Lognormal</i> dengan.....	53
	<i>Chi-Square Test</i>	
3.4.3	Testing Distribusi Data Severitas <i>Lognormal</i> dengan .....	54
	<i>Anderson Darling Test</i>	
3.5	Estimasi Parameter Distribusi <i>Poisson</i> dan Distribusi <i>Lognormal</i> .....	54
3.6	Pengukuran Potensi Risiko Operasional Asuransi Kebakaran .....	57
3.7	<i>Flow Chart</i> .....	57
4.	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	58
4.1	Prediksi Distribusi Data Frekuensi Data Kerugian secara Empiris .....	58
4.2	Hasil Pengujian <i>Goodness of Fit</i> Data Frekuensi Kejadian .....	58
4.2.1	Hasil Testing Distribusi Data Frekuensi Kejadian Kebakaran dengan .....	59
	<i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	
4.2.2	Hasil Testing Distribusi Data Frekuensi Kejadian Kebakaran dengan .....	60
	<i>Chi-Square Test</i>	
4.2.3	Hasil Testing Distribusi Data Frekuensi Kejadian Kebakaran dengan .....	61
	<i>Anderson Darling Test</i>	
4.3	Hasil Pengujian <i>Goodness of Fit</i> Data Severitas Kerugian .....	63
4.3.1	Hasil Testing Distribusi Data Severitas Kerugian Kebakaran dengan .....	64
	<i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	
4.3.2	Hasil Testing Distribusi Data Severitas Kerugian Kebakaran dengan.....	64
	<i>Chi-Square Test</i>	
4.3.3	Hasil Testing Distribusi Data Severitas Kerugian Kebakaran dengan .....	65
	<i>Anderson Darling Test</i>	

4.4 Estimasi Parameter Distribusi <i>Poisson</i> .....	66
4.5 Estimasi Parameter Distribusi <i>Lognormal</i> .....	68
4.6 Pemodelan Distribusi Frekuensi dan Distribusi Severitas.....	69
4.7 Perhitungan Potensi Keurigan Riisiko Operasional Asuransi Kebakaran .....	70
4.8 Analisa .....	71
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	74
5.1 Kesimpulan .....	74
5.2 Saran dan Rekomendasi .....	75
DAFTAR PUSTAKA.....	78
LAMPIRAN .....	80



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Kontribusi Premi Bruto Industri Per <i>Class Of Business</i> .....	3
Tabel 1.2	Proporsi Klaim Bruto Industri Per <i>Class Of Business</i> .....	3
Tabel 1.3	Kontribusi Premi Asuransi Kebakaran Asuransi Jasindo .....	4
Tabel 1.4	Proporsi Klaim Asuransi Kebakaran Asuransi Jasindo .....	4
Tabel 2.1	<i>Market Share</i> Asuransi Jasindo.....	15
Tabel 2.2	<i>Critical Value</i> untuk <i>KS- Test</i> .....	37
Tabel 2.3	<i>Critical Value</i> untuk <i>AD- Test</i> .....	40
Tabel 4.1	Hasil Testing Distribusi Frekuensi <i>Poisson</i> dengan .....	59
	<i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	
Tabel 4.2	Hasil Testing Distribusi Frekuensi <i>Poisson</i> dengan .....	60
	<i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	
Tabel 4.3	Hasil Testing Distribusi Frekuensi <i>Poisson</i> dengan .....	61
	<i>Chi-Square Test</i>	
Tabel 4.4	Hasil Testing Distribusi Frekuensi <i>Poisson</i> dengan .....	62
	<i>Anderson Darling Test</i>	
Tabel 4.5	Hasil Testing Distribusi Frekuensi <i>Poisson</i> dengan .....	63
	<i>Anderson Darling Test</i>	
Tabel 4.6	Hasil Testing Distribusi Severitas <i>Lognormal</i> dengan .....	64
	<i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	
Tabel 4.7	Hasil Testing Distribusi Severitas <i>Lognormal</i> dengan .....	65
	<i>Chi-Square Test</i>	
Tabel 4.8	Hasil Testing Distribusi Severitas <i>Lognormal</i> dengan .....	66
	<i>Anderson Darling Test</i>	
Tabel 4.9	Estimasi Parameter Distribusi <i>Poisson</i> .....	67
Tabel 4.10	Estimasi Parameter $\lambda$ .....	68
Tabel 4.11	Estimasi Parameter $\mu$ (mean) & $\sigma$ (standar deviasi) .....	69
Tabel 4.7	Rincian Estimasi Parameter $\mu$ & $\sigma$ .....	71

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses Perhitungan Modal atas Risiko Operasional .....	43
Gambar 2.2	Grafik Probabilita Densitas Risiko Operasional .....	44
Gambar 2.3	Kerangka Pengelolaan Data Kerugian untuk .....	44
	Pengukuran Risiko Operasional	
Gambar 3.1	Probabilita Densitas Data Frekuensi Kejadian Kebakaran .....	48
Gambar 3.2	Probabilita Komulatif Data Frekuensi Kejadian Kebakaran .....	48
Gambar 3.3	Probabilita Densitas Data Severitas Kerugian Kebakaran .....	48
Gambar 3.4	Probabilita Komulatif Data Severitas Kerugian Kebakaran .....	49
Gambar 3.5	Ilustrasi Hasil Perhitungan <i>Unexpected Loss</i> dengan .....	56
	<i>LDA-Aggregation Model</i>	
Gambar 3.6	<i>Flow Chart</i> Pengukuran Risiko Operasional .....	57

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	Probabilita Distribusi <i>Binomial</i> .....	20
Rumus 2.2	<i>Mean</i> Distribusi <i>Binomial</i> .....	20
Rumus 2.3	<i>Variance</i> Distribusi <i>Binomial</i> .....	20
Rumus 2.4	Estimasi Parameter $\lambda$ Distribusi <i>Poisson</i> .....	21
Rumus 2.5	Probabilita Densitas Distribusi <i>Poisson</i> .....	22
Rumus 2.6	Fungsi Komulatif Distribusi <i>Poisson</i> .....	22
Rumus 2.7	<i>Mean</i> Distribusi <i>Poisson</i> .....	22
Rumus 2.8	<i>Variance</i> Distribusi <i>Poisson</i> .....	22
Rumus 2.9	Estimasi Parameter Distribusi <i>Negative Binomial</i> .....	22
Rumus 2.10	Estimasi Parameter Distribusi <i>Negative Binomial</i> .....	22
Rumus 2.11	Probabilita Densitas Distribusi <i>Negative Binomial</i> .....	23
Rumus 2.12	Kumulatif Distribusi <i>Negative Binomial</i> .....	23
Rumus 2.13	<i>Mean</i> Distribusi <i>Negative Binomial</i> .....	23
Rumus 2.14	<i>Varince</i> Distribusi <i>Negative Binomial</i> .....	23
Rumus 2.15	Estimasi Parameter Distribusi <i>Geometric</i> .....	23
Rumus 2.16	Probabilita Densitas Distribusi <i>Geometric</i> .....	23
Rumus 2.17	<i>Mean</i> Distribusi <i>Geometric</i> .....	23
Rumus 2.18	<i>Varince</i> Distribusi <i>Geometric</i> .....	23
Rumus 2.19	Probabilita Densitas Distribusi <i>Hypergeometric</i> .....	24
Rumus 2.20	Kumulatif Distribusi <i>Hypergeometric</i> .....	24
Rumus 2.21	<i>Mean</i> Distribusi <i>Hypergeometric</i> .....	24
Rumus 2.22	<i>Varince</i> Distribusi <i>Hypergeometric</i> .....	24
Rumus 2.23	Estimasi Parameter Distribusi <i>Normal</i> .....	25
Rumus 2.24	Estimasi Parameter Distribusi <i>Normal</i> .....	25
Rumus 2.25	Probabilita densitas Distribusi <i>Normal</i> .....	26
Rumus 2.26	Estimasi Parameter Distribusi <i>Exponential</i> .....	26
Rumus 2.27	Probabilita Densitas Distribusi <i>Exponential</i> .....	26
Rumus 2.28	Fungsi Komulatif Distribusi <i>Exponential</i> .....	27
Rumus 2.29	<i>Mean</i> Distribusi <i>Exponential</i> .....	27
Rumus 2.30	<i>Variance</i> Distribusi <i>Exponential</i> .....	27

Rumus 2.31	Estimasi Parameter Distribusi <i>Pareto</i> .....	27
Rumus 2.32	Estimasi Parameter Distribusi <i>Pareto</i> .....	27
Rumus 2.33	Probabilita Densitas Distribusi <i>Pareto</i> .....	27
Rumus 2.34	Fungsi Komulatif Distribusi <i>Pareto</i> .....	28
Rumus 2.35	<i>Mean</i> Distribusi <i>Pareto</i> .....	28
Rumus 2.36	<i>Variance</i> Distribusi <i>Pareto</i> .....	28
Rumus 2.37	Estimasi Parameter Distribusi <i>Beta</i> .....	28
Rumus 2.38	Estimasi Parameter Distribusi <i>Beta</i> .....	29
Rumus 2.39	Probabilita Densitas Distribusi <i>Beta</i> .....	29
Rumus 2.40	<i>Mean</i> Distribusi <i>Beta</i> .....	29
Rumus 2.41	<i>Variance</i> Distribusi <i>Beta</i> .....	29
Rumus 2.42	Estimasi Parameter Distribusi <i>Erlang</i> .....	29
Rumus 2.43	Estimasi Parameter Distribusi <i>Erlang</i> .....	29
Rumus 2.44	Probabilita Densitas Distribusi <i>Erlang</i> .....	30
Rumus 2.45	<i>Mean</i> Distribusi <i>Erlang</i> .....	30
Rumus 2.46	<i>Variance</i> Distribusi <i>Erlang</i> .....	30
Rumus 2.47	Estimasi Parameter Distribusi <i>Gamma</i> .....	30
Rumus 2.48	Estimasi Parameter Distribusi <i>Gamma</i> .....	31
Rumus 2.49	Probabilita Densitas Distribusi <i>Gamma</i> .....	31
Rumus 2.50	<i>Mean</i> Distribusi <i>Gamma</i> .....	31
Rumus 2.51	<i>Variance</i> Distribusi <i>Gamma</i> .....	31
Rumus 2.52	Estimasi Parameter Distribusi <i>Lognormal</i> .....	31
Rumus 2.53	Estimasi Parameter Distribusi <i>Lognormal</i> .....	31
Rumus 2.54	Probabilita Densitas Distribusi <i>Lognormal</i> .....	32
Rumus 2.55	<i>Mean</i> Distribusi <i>Lognormal</i> .....	32
Rumus 2.56	<i>Standar Deviasi</i> Distribusi <i>Lognormal</i> .....	32
Rumus 2.57	Probabilita Densitas Distribusi <i>Lognormal</i> .....	32
Rumus 2.58	<i>Mean</i> Distribusi <i>Lognormal</i> .....	32
Rumus 2.59	<i>Variance</i> Distribusi <i>Lognormal</i> . .....	32
Rumus 2.60	Estimasi nilai <i>c</i> Distribusi <i>Weibull</i> .....	33
Rumus 2.61	Estimasi Parameter Distribusi <i>Weibull</i> .....	33
Rumus 2.62	Estimasi Parameter Distribusi <i>Weibull</i> .....	33



Rumus 2.63	Probabilita Densitas Distribusi <i>Weibull</i> .....	33
Rumus 2.64	Fungsi Komulatif Distribusi <i>Weibull</i> .....	33
Rumus 2.65	<i>Mean</i> Distribusi <i>Weibull</i> .....	33
Rumus 2.66	<i>Variance</i> Distribusi <i>Weibull</i> .....	33
Rumus 2.67	Estimasi Parameter Distribusi <i>Cauchy</i> .....	34
Rumus 2.68	Estimasi Parameter Distribusi <i>Cauchy</i> .....	34
Rumus 2.69	Probabilita Densitas Distribusi <i>Cauchy</i> .....	34
Rumus 2.70	Fungsi Komulatif Distribusi <i>Cauchy</i> .....	34
Rumus 2.71	Estimasi Parameter Distribusi <i>Normal Invers</i> .....	34
Rumus 2.72	Estimasi Parameter Distribusi <i>Normal Invers</i> .....	34
Rumus 2.73	Probabilita Densitas Distribusi <i>Normal Invers</i> .....	35
Rumus 2.74	Fungsi Komulatif Distribusi <i>Normal Invers</i> .....	35
Rumus 2.75	<i>Test Statistic</i> dengan <i>Kolmogorov-Smirnov Test</i> .....	37
Rumus 2.76	<i>degree of freedom</i> .....	38
Rumus 2.77	<i>Test Statistic</i> untuk <i>Chi-Square Test</i> .....	38
Rumus 2.78	<i>Test Statistic Weibull</i> untuk <i>Anderson Darling Test</i> .....	39
Rumus 2.79	<i>Test Statistic Normal</i> untuk <i>Anderson Darling Test</i> .....	39
Rumus 2.80	<i>Test Statistic Poisson</i> untuk <i>Anderson Darling Test</i> .....	40
Rumus 2.81	<i>Model test statistic</i> untuk <i>Anderson Darling Test</i> .....	40
Rumus 2.82	<i>Model test Statistic</i> untuk <i>Anderson Darling Test</i> .....	40
Rumus 2.83	Total Kerugian Operasional .....	42
Rumus 2.84	Fungsi Komulatif Kerugian Operasional .....	43
Rumus 3.1	<i>Z score</i> .....	54
Rumus 4.1	Model Distribusi Data Frekuensi Kejadian Kebakaran.....	69
Rumus 4.2	Model Distribusi Data Severitas Kerugian Kebakaran .....	70
Rumus 4.3	Model Distribusi Data Severitas Kerugian Kebakaran .....	70
Rumus 4.4	<i>Unexpected Loss</i> .....	70
Rumus 5.1	Model Data Frekuensi Kejadian Asuransi Kebakaran .....	74
Rumus 5.2	Model Data Severitas Kerugian Asuransi Kebakaran .....	75

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Perusahaan Asuransi Umum Milik Negara dan .....80 <i>Joint Venture</i>
Lampiran 2	Daftar Perusahaan Asuransi Umum Swasta Nasional..... 83
Lampiran 3	Daftar Perusahaan Asuransi Jiwa .....88
Lampiran 4	Data Frekuensi Kejadian Asuransi Kebakaran .....96
Lampiran 5	Daftar Severitas Kerugian Asuransi Kebakaran .....100
Lampiran 6	Rincian Proses Testing Distribusi Frekuensi <i>Poisson</i> dengan ....104 <i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>
Lampiran 7	Rincian Proses Testing Distribusi Frekuensi <i>Poisson</i> dengan ....127 <i>Anderson Darling Test</i>
Lampiran 8	Rincian Proses Testing Distribusi Severitas <i>Severitas</i> dengan ..147 <i>Anderson Darling Test</i>
Lampiran 9	Proses Estimasi Parameter $\mu$ (mean) & $\sigma$ (standar deviasi) .....126
Lampiran 10	Hasil Proses Perhitungan <i>VaR</i> Risiko Operasional .....146 Asuransi Kebakaran, dengan <i>Loss Distribution Approach – Aggregation Model</i> .

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pengelolaan Perusahaan Asuransi dengan baik, akan meningkatkan kepercayaan nasabahnya terhadap perlindungan aset dan jiwanya, karena itu kemampuan mengelola perusahaan berbasis risiko merupakan tuntutan yang harus dipunyai tanpa bisa ditawar lagi. Dengan adanya kemampuan tersebut, maka tertanggung bisa mengambil keputusan berasuransi dengan tepat dan dapat menikmati kenyamanan perlindungan harta benda dan jiwanya serta mendapatkan penggantian sesuai harapan apabila terjadi kerugian.

#### 1.1.1 Tata Kelola Perusahaan Berbasis Risiko

Tata kelola perusahaan berbasis risiko mengandung arti bahwa perusahaan telah mengidentifikasi, mengukur, memitigasi dan monitoring setiap potensi risiko perusahaan, sehingga setiap keputusan bisnis selalu melalui proses manajemen risiko. Penatakelolaan perusahaan berbasis risiko pada perusahaan asuransi merupakan jaminan bagi semua *stakeholders*, bahwa perusahaan akan mampu memenuhi semua kewajibannya pada waktunya dan bagi *shareholders* merupakan jaminan bahwa perusahaan akan memberikan pertumbuhan laba.

Secara eksplisit manfaat dan dampak dari penatakelolaan perusahaan berbasis risiko adalah:

- a. Perusahaan dapat membenahi faktor-faktor internal organisasi yang akan menghambat tercapainya *strategy objective* perusahaan.
- b. Kepercayaan dari investor dan publik meningkat terhadap perusahaan, sebagai pengakuan masyarakat, terhadap keyakinan bahwa perusahaan akan tumbuh secara berkelanjutan.

- c. Kepercayaan dari investor dan publik meningkat terhadap perusahaan, sebagai pengakuan masyarakat, terhadap keyakinan bahwa perusahaan akan tumbuh secara berkelanjutan.
- d. Pemetaan masalah-masalah strategis perusahaan sebagai dasar penentuan kebijakan, termasuk kepada kebijakan investasi.
- e. Merupakan perwujudan komitmen dan tanggungjawab bersama seluruh anggota organisasi dalam pencapaian *strategy objective* perusahaan.
- f. Kesiambungan perusahaan karena semua risiko sudah dikelola dengan baik.
- g. Peningkatan pemberdayaan fungsi dan independensi masing-masing Dewan Komisaris, Dewan Direksi dan Rapat Umum Pemegang Saham. (selanjutnya disebut "organ perusahaan").
- h. Terciptanya Keputusan dan Tindakan oleh organ perusahaan yang selalu menjunjung tinggi nilai moral dan kepatuhan terhadap peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- i. Terciptanya optimalisasi nilai perusahaan bagi pemegang saham tanpa mengabaikan pemangku kepentingan lainnya
- j. Peningkatan daya saing perusahaan secara nasional, regional maupun internasional sehingga mendorong peningkatan kepercayaan pasar terhadap perusahaan khususnya dan mendorong arus investasi sehingga terciptanya pertumbuhan ekonomi nasional yang berkesinambungan.

### **1.1.2 Pengukuran Risiko Operasional Asuransi Kebakaran**

Salah satu penatakelolaan perusahaan berbasis risiko adalah dengan melakukan pengukuran potensi kerugian risiko operasional, dalam hal ini dilakukan untuk *class of business* asuransi kebakaran. Hasil pengukuran dapat digunakan perusahaan untuk beberapa keperluan:

- a. Penentuan mitigasi potensi risiko secara tepat.
- b. Penentuan bentuk reasuransi yang fit untuk perusahaan.
- c. Keleluasaan dalam mengelola dana investasi sehingga memberikan *return* yang maksimal tanpa mengabaikan regulasi yang ada.

Perusahaan asuransi memperoleh *profit* dari dua sumber, yaitu *underwriting result* dan *investment result*. *Underwriting Result* adalah hasil yang diperoleh dari operasional perusahaan dalam *core business*, yaitu hasil pengurangan premi bruto dikurangi biaya akuisisi dan pembayaran klaim. Sementara hasil investasi adalah hasil dari pengelolaan dana investasi, yaitu pengelolaan premi yang dibayarkan oleh tertanggung dalam berbagai jenis bentuk investasi yang dibolehkan, dengan tetap memperhatikan jumlah dan waktu jatuh tempo kewajiban kepada tertanggung harus direalisasikan.

Pemilihan penelitian dikhususkan pada *class of business* asuransi kebakaran, karena selama 5 tahun terakhir asuransi kebakaran memberikan kontribusi premi bruto dan proporsi klaim terbesar dalam industri asuransi, sesuai Tabel berikut:

**TABEL 1.1 KONTRIBUSI PREMI BRUTO INDUSTRI PER CLASS OF BUSINESS**

TAHUN	PROPERTY	MOTOR CAR	MARINE CARGO	MARINE HULL	AVIATION	SATELITE	ENERGY ON SHORE	ENERGY OFF SHORE	ENGINEERING	LIABILITY	P.A. & HEALTH	CREDIT & SURETY	OTHERS
2004	39,3%	25,2%	7,4%	2,8%	3,6%	0,0%	1,6%	3,0%	4,0%	1,6%	5,4%	1,8%	4,3%
2005	35,3%	25,5%	7,8%	2,8%	5,3%	0,0%	1,0%	3,9%	3,9%	1,7%	5,9%	1,9%	5,2%
2006	33,0%	26,3%	7,0%	2,8%	3,1%	0,0%	1,7%	5,7%	3,6%	1,7%	6,6%	2,3%	6,0%
2007	35,5%	25,9%	7,0%	2,7%	3,4%	0,0%	0,8%	3,9%	3,4%	1,4%	7,2%	2,6%	6,2%
2008	33,4%	26,9%	7,4%	2,6%	4,4%	0,0%	1,7%	2,9%	4,0%	1,7%	6,7%	3,1%	5,2%

Sumber Data: AAUI, 2008

**TABEL 1.2 PROPORSI KLAIM BRUTO INDUSTRI PER CLASS OF BUSINESS**

TAHUN	PROPERTY	MOTOR CAR	MARINE CARGO	MARINE HULL	AVIATION	SATELIT E	ENERGY ON SHORE	ENERGY OFF SHORE	ENGINEERING	LIABILITY	P.A. & HEALTH	CREDIT & SURETY	OTHERS
2004	34,4%	32,1%	5,0%	5,2%	3,1%	0,0%	0,6%	4,0%	3,7%	0,5%	7,4%	0,8%	3,1%
2005	38,2%	28,7%	5,1%	4,0%	3,0%	0,0%	0,3%	5,5%	3,7%	1,0%	6,6%	0,7%	3,2%
2004	32,2%	33,3%	6,3%	3,8%	1,3%	0,0%	0,7%	4,4%	4,2%	0,4%	8,1%	1,3%	4,3%
2004	40,9%	29,8%	4,9%	1,6%	4,2%	0,0%	0,9%	1,8%	2,9%	0,4%	7,3%	1,5%	3,9%
2004	29,6%	33,3%	6,5%	3,4%	7,4%	0,0%	0,5%	1,5%	4,4%	0,7%	7,4%	2,3%	2,9%

Sumber Data: AAUI, 2008

Bagi PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero), asuransi kebakaran memberikan kontribusi premi lebih dari 25% dan merupakan kontributor terbesar selama 5 tahun terakhir, sesuai Tabel berikut:

**Tabel 1.3 Kontribusi Premi Asuransi Kebakaran Asuransi Jasindo**  
(dalam milyar rupiah)

	2004	2005	2006	2007	2008
All business	1.969	2.329	2.184	2.161	2.598
Asuransi Kebakaran	745	677	577	744	902
Kontribusi	38%	29%	26%	34%	35%

sumber : Asosiasi Asuransi Umum Indonesia & Asuransi Jasindo

Proporsi Kerugian (Klaim) Asuransi Kebakaran PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero) dalam 5 tahun terakhir sekitar 30%, deskriptif proporsi klaim asuransi kebakaran sesuai Tabel di bawah:

**Tabel 1.4 Proporsi Klaim Asuransi Kebakaran Asuransi Jasindo**  
(dalam milyar rupiah)

	2004	2005	2006	2007	2008
All business	392	536	630	955	1.141
Asuransi Kebakaran	113	172	247	296	320
Proporsi Klaim	29%	32%	39%	31%	28%

sumber : Asosiasi Asuransi Umum Indonesia & Asuransi Jasindo

Dengan kontribusi premi bruto dan proporsi klaim yang besar, tentunya mempunyai potensi kerugian risiko operasional yang besar pula, apabila potensi kerugian risiko operasional asuransi kebakaran dapat diukur, maka perusahaan akan lebih leluasa lagi mengatur pengelolaan dana untuk investasi dan memitigasi risiko secara tepat, yang pada akhirnya akan memberikan kontribusi *profit* yang lebih besar.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian, maka rumusan penelitian pada tesis ini adalah bagaimana mengukur potensi kerugian risiko operasional asuransi kebakaran dari *historcal data* selama 3 tahun terakhir, guna membentuk cadangan

dana untuk memenuhi kewajiban yang akan jatuh tempo, keleluasan dalam pengelolaan dana, baik dalam hal durasi maupun jumlah dana kelolaan yang dapat diinvestasikan dan menentukan mitigasi yang tepat terhadap potensi kerugian risiko operasional asuransi kebakaran, lebih lanjut lagi akan mempengaruhi bentuk reasuransi yang tepat bagi perusahaan. Pertanyaan dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah frekuensi kejadian dan severitas kerugian kebakaran dapat dimodelkan berdasarkan *historical data* selama 3 tahun terakhir?
2. Apakah Distribusi *Poisson* adalah memiliki karakteristik paling cocok untuk memodelkan frekuensi kejadian kebakaran?
3. Apakah Distribusi *Lognormal* dapat memiliki karakteristik paling cocok untuk memodelkan severitas kerugian kebakaran?
4. Apakah *Loss Distribution Approach - Aggregation Model* dapat digunakan sebagai metode alternatif untuk mengukur potensi kerugian risiko operasional asuransi kebakaran dengan tingkat keyakinan tertentu?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Mempelajari apakah frekuensi kejadian kebakaran dapat dimodelkan dengan Distribusi *Poisson*.
2. Mempelajari apakah Distribusi *Poisson* adalah distribusi paling tepat untuk memodelkan frekuensi kejadian kebakaran.
3. Mempelajari apakah severitas kerugian kebakaran dapat dimodelkan dengan Distribusi *Lognormal*.
4. Mempelajari apakah Distribusi *Lognormal* adalah distribusi paling tepat untuk memodelkan severitas kerugian kebakaran.

## 5. Menghitung Risiko Operasional Asuransi Kebakaran.

### 1.4 Batasan Masalah

Tesis ini meneliti potensi kerugian risiko operasional *class of business* asuransi kebakaran. Tesis ini tidak membedakan antara jenis polis asuransi kebakaran yang digunakan, akan tetapi melihat kepada perilaku kerugian kebakaran selama 3 tahun terakhir. Data yang diambil adalah data *settled* klaim karena data *settled* klaim lebih mewakili *frequency* dan *impact* dari suatu kejadian klaim yang sebenarnya. Semua data diambil dari data PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero). Sebagai gambaran kontribusi premi bruto dan proporsi kerugian asuransi kebakaran di industri asuransi umum dan PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero), selama 5 tahun terakhir yaitu berupa data tahunan yang diambil dari data Asosiasi Asuransi Umum Indonesia (AAUI) dan Buku *Indonesian Insurance* yang diterbitkan oleh Biro Perasuransi, Bapepam-Lembaga Keuangan Departemen Keuangan Republik Indonesia.

Batasan waktu pengambilan data klaim kebakaran PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero) adalah data dari tanggal 1 Januari 2006 sampai dengan 31 Desember 2008. Semua data berupa data harian.

### 1.5 Kerangka Pemikiran

Sesuai dengan yang telah diuraikan dalam latar belakang masalah, bahwa asuransi kebakaran merupakan lini bisnis asuransi umum yang memberikan kontribusi premi dan klaim yang besar dalam 5 tahun terakhir, baik dalam industri asuransi maupun pada PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero). Sampai sejauh ini belum ada penelitian yang memberikan suatu pendekatan untuk memodelkan risiko operasional asuransi kebakaran menggunakan data empiris dan menghitung potensi exposure kerugian asuransi kebakaran.



Tesis ini mencoba untuk memodelkan dan menghitung potensi exposure risiko operasional asuransi kebakaran pada PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero) dengan pendekatan *Loss Distribution Approach - Aggregation Model*, namun tidak meneliti mitigasi yang tepat untuk risiko operasional tersebut.

### 1.6 Hipotesis Penelitian

Untuk menghitung potensi exposure risiko operasional asuransi kebakaran dengan pendekatan *Loss Distribution Approach - Aggregation Model*, diperlukan data historis asuransi kebakaran yang memadai. Data historis tersebut dikelompokkan menjadi dua distribusi yaitu distribusi frekuensi kejadian kebakaran yang bersifat diskrit dan distribusi severitas kerugian kebakaran yang bersifat kontinu.

Langkah pertama mencari model distribusi yang cocok dengan data historis frekuensi kejadian dan severitas kerugian asuransi kebakaran, yaitu data empiris harus diduga mengikuti karakteristik suatu distribusi frekuensi dan severitas *loss models*. Dari karakter kejadian dan nilai kerugian kebakaran sesuai data empiris dan distribusi frekuensi dan severitas *loss models*, penulis menduga lebih banyak kecocokan karakteristik distribusi *Poisson* dengan frekuensi kejadian kebakaran dan untuk severitas/ nilai kerugian kebakaran lebih banyak mengikuti karakteristik distribusi *Lognormal*.

Dugaan tersebut harus didukung oleh pengujian secara statistik, sehingga hipotesis penelitian dalam tesis ini adalah:

1. Frekuensi kejadian kebakaran terdistribusi secara *Poisson*.
2. Severitas kerugian kebakaran terdistribusi secara *Lognormal*.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tesis dibagi ke dalam 5 bab sebagai berikut:

### **Bab 1 Pendahuluan**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, kerangka pemikiran, hipotesis penelitian, dan sistematika penulisan.

### **Bab 2 Tinjauan Literatur**

Pada bab ini dijelaskan mengenai asuransi dan prinsip asuransi, asuransi kebakaran, risiko operasional asuransi umum khususnya asuransi kebakaran, karakteristik distribusi *loss model* untuk frekuensi kejadian dan severitas kerugian, *Goodness of Fit Test*, pengukuran risiko operasional dan *Loss Distribution Approach - Aggregation Model*.

### **Bab 3 Data & Metodologi Penelitian**

Pada bab ini dijelaskan mengenai data dan metodologi yang digunakan pada tesis ini dari awal sampai akhir.

### **Bab 4 Analisis dan Pembahasan**

Pada bab ini dijelaskan mengenai hasil *Goodness of Fit* distribusi frekuensi kejadian dan severitas kerugian asuransi kebakaran, nilai estimasi parameter distribusi serta perhitungan potensi risiko operasional asuransi kebakaran.

### **Bab 5 Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini diuraikan kesimpulan berdasarkan pendekatan-pendekatan yang digunakan dan saran serta rekomendasi didasarkan pada analisa dan kesimpulan.

## BAB 2

### TINJAUAN LITERATUR

Pada bab ini dijelaskan mengenai asuransi dan prinsip asuransi, asuransi kebakaran, risiko operasional asuransi umum khususnya asuransi kebakaran, karakteristik distribusi *loss model* untuk frekuensi kejadian dan severitas kerugian, *Goodness of Fit Test*, pengukuran risiko operasional dan *Loss Distribution Approach - Aggregation Model*.

#### 2.1 Teori

##### 2.1.1 Asuransi dan Prinsip Dasar Asuransi

Sebelum dibahas mengenai teori yang akan digunakan dalam pengukuran risiko operasional risiko asuransi kebakaran, sangatlah penting untuk terlebih dahulu mengenai teori tentang pengertian asuransi umum dan asuransi kebakaran.

Komite Nasional Kebijakan *Governance* (2009) mendefinisikan bahwa Industri Asuransi merupakan suatu lini usaha yang memberikan perlindungan kepada pemegang polis (selanjutnya disebut “tertanggung”) dengan menghimpun dana masyarakat.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 1992 pada BAB I, Ketentuan Umum, Pasal 1, butir 1. tentang Usaha Perasuransian Asuransi atau Pertanggungan,

“Usaha Perasuransian atau Pertanggungan adalah perjanjian antara dua pihak atau lebih dengan mana pihak perusahaan asuransi mengikat diri kepada tertanggung, dengan menerima premi asuransi, untuk memberikan penggantian kepada tertanggung karena kerugian, kerusakan atau kehilangan keuntungan yang diharapkan, atau tanggung jawab hukum kepada pihak ketiga yang mungkin akan diderita tertanggung, yang timbul dari suatu peristiwa yang tidak pasti, atau untuk memberikan suatu pembayaran yang didasarkan atas meninggal atau hidupnya

seseorang yang dipertanggungkan”.

Sesuai dengan definisi diatas, perusahaan asuransi adalah perusahaan yang memberikan jasa dalam penanggulangan risiko, atas kerugian, kehilangan manfaat, dan tanggung jawab hukum kepada pihak ketiga, yang timbul dari peristiwa yang tidak pasti. Karena kedua peranan dan tanggungjawab tersebut maka dibutuhkan suatu perusahaan yang kuat dan handal. Perusahaan yang kuat dan handal hanya bisa dicapai dengan pengelolaan risiko yang baik.

Steel (1984), dikatakan bahwa guna menjamin terpenuhinya kewajiban sesuai kontrak yang telah diperjanjikan dan berlangsungnya usaha asuransi yang sehat, maka perusahaan asuransi harus menerapkan 5 prinsip dasar yaitu: *Insurable Interest, Utmost Good Faith, Indemnity, Subrogation* dan *Contribution*.

*Insurable Interest* dinyatakan sebagai adanya kepentingan finansial antara tertanggung dengan objek yang dipertanggungkan. Apabila terjadi kerugian, maka tertanggung harus dapat membuktikan kepentingan atas objek tersebut, sebagai pemilik, wakil pemilik, kreditor kepentingan karena persetujuan dan kepentingan karena tanggung jawab. Pengertian *Insurable Interest* mengandung 4 hal pokok, yaitu:

- a. Harus ada benda, jiwa yang dapat diasuransikan.
- b. Benda, atau jiwa tersebut harus merupakan pokok pertanggungan.
- c. Tertanggung akan memperoleh manfaat bila pokok pertanggungan tersebut tidak mengalami kerusakan dan sebaliknya akan menderita kerugian kalau pokok pertanggungan tersebut mengalami kerusakan.
- d. Harus ada hubungan yang berdasarkan hukum antara tertanggung dengan pokok pertanggungan.

*Insurable Interest*, dapat timbul melalui 3 cara, yaitu:

- a. *At common law*, secara hukum diakui adanya hubungan antara individual atau lainnya atas suatu benda atau jiwa yang dipertanggungkan.

- b. *By contract*, persyaratan dalam suatu kontrak menempatkan tanggung jawab tertentu pada seseorang.
- c. *By statute*, undang-undang tertentu menciptakan suatu tanggung jawab hukum kepada seseorang.

*Utmost Good Faith*, adalah kewajiban untuk memberitahu secara jelas dan rinci segala fakta yang penting, kewajiban ini berlaku untuk tertanggung, perusahaan asuransi atau pihak lain yang berhubungan dengan pengadaan penutupan asuransi. Penerapan prinsip ini bagi tertanggung adalah dengan iktikat yang sangat baik tentang fakta material obyek pertanggungan baik yang terlihat maupun yang tidak, khususnya yang akan menambah tingkat risiko obyek yang akan dipertanggungkan. Sementara bagi perusahaan asuransi iktikat yang sangat baik untuk memberikan penjelasan tentang luas jaminan pertanggungan, syarat dan kondisi asuransi yang ditawarkan dan berjanji akan menyelesaikan tuntutan ganti rugi yang mungkin timbul sesuai dengan syarat dan kondisi pertanggungan.

Prinsip *Utmost Good Faith* dalam asuransi kebakaran, mensyaratkan fakta-fakta yang harus diungkapkan tertanggung kepada perusahaan asuransi adalah:

- a. Konstruksi bangunan & penggunaannya dalam kaitannya dengan risiko kebakaran.
- b. Keadaan *stock* dan jumlah harga, dalam kaitannya dengan risiko pencurian.
- c. *Loss Record* pengalaman kerugian tahun-tahun sebelumnya dari obyek yang akan dipertanggungkan.
- d. Segala sesuatu yang mungkin akan mempengaruhi keputusan perusahaan asuransi dalam mengcover atau tidak suatu obyek yang akan dipertanggungkan.

*Indemnity*, yaitu mekanisme penanggulangan terhadap kerugian, kerusakan atau tanggung gugat dari pihak ke tiga atas suatu kejadian risiko yang

dijamin didalam kontrak pertanggungan, yang biasanya merupakan kompensasi finansial, yaitu dengan mengembalikan kondisi finansial tertanggung seperti sesaat sebelum terjadinya kerugian. Pemberian ganti rugi atau pemulihan kondisi finansial tersebut dapat dilakukan dengan cara:

- a. *Cash payment*, yaitu pembayaran ganti rugi dengan uang tunai. Cara ini yang paling banyak dilakukan dalam prakteknya.
- b. *Repairement*, yaitu dengan melakukan perbaikan pada obyek pertanggungan yang mengalami kerusakan dengan cara memperbaiki. Cara ini biasanya dipakai pada asuransi kendaraan bermotor.
- c. *Replacement*, yaitu dengan mengganti obyek pertanggungan yang mengalami kerugian sesuai dengan kondisi sesaat sebelum kerugian terjadi. Asuransi Kendaraan Bermotor dan Asuransi Kaca biasa memakai cara ini.
- d. *Reinstatement*, yaitu ganti rugi dilakukan dengan memulihkan kondisi objek pertanggung seperti sesaat sebelum terjadinya kerugian. Cara ini dahulu sering dipakai dalam Asuransi Kebakaran.

Untuk hal-hal yang bertentangan dengan prinsip ini telah diatur dalam pasal 274 KUHD, misalnya harga pertanggungan disepakati antara tertanggung dan perusahaan asuransi tidak mengikuti harga pasar pada awal masa pertanggungan.

*Subrogation*, sebagai konsekuensi dari jaminan yang diberikan oleh perusahaan asuransi pada saat terjadinya kerugian, maka pengalihan hak dari tertanggung kepada perusahaan asuransi, setelah perusahaan asuransi menyelesaikan kewajiban kepada tertanggung, hal ini mencegah tertanggung memperoleh ganti rugi yang lebih besar atau mendapat keuntungan atas kejadian kerugian yang dialami. Prinsip ini diatur dalam pasal 284 KUHD. Subrogasi ini dapat berupa *scrap* atau *salvage* dari kerusakan obyek pertanggungan atau kewajiban pihak ketiga atas kerugian yang menjadi *liability*-nya. Menyimpang dari prinsip *Subrogation*, tertanggung bisa memperoleh ganti rugi dengan cara:

- a. *Ex-Gratia*, cara ini dilakukan oleh perusahaan asuransi dalam hal secara teknis kerugian yang terjadi tidak dijamin sesuai kondisi polis, namun pertimbangan aspek non teknis menempatkan perusahaan asuransi untuk memberikan bantuan yang besarnya ditentukan oleh perusahaan asuransi, sifatnya hanya bantuan/ sukarela.
- b. *Compromise*, dalam hal ini secara teknis kerugian yang terjadi dijamin dalam konsisi polis, namun tertanggung dan perusahaan asuransi tidak sepakat mengenai besarnya ganti rugi. Antara tertanggung dan perusahaan asuransi dilakukan negosiasi untuk mencari jalan tengah, sehingga diperoleh kesepakatan.

*Contribution*, prinsip ini mengatur antar perusahaan asuransi, dimana perusahaan yang telah melakukan kewajibannya terhadap satu tertanggung dalam hal terjadi kerugian, berhak menuntut perusahaan asuransi lain yang terlibat bersama-sama dalam suatu pertanggungan, untuk membayar bagian masing-masing dalam kerugian tersebut. Syarat-syarat berlakunya prinsip *Contribution* adalah:

- a. Dalam pertanggungan suatu benda terlibat lebih dari satu perusahaan.
- b. Obyek pertanggungan dari polis-polis yang dikeluarkan oleh masing-masing perusahaan asuransi adalah suatu benda yang sama.
- c. Risiko yang dipertanggungkan pada beberapa perusahaan harus sama.
- d. Polis yang menanggung suatu benda yang sama tersebut harus sama-sama masih *valid* pada saat terjadinya kerugian.
- e. Yang dijamin pada polis-polis yang terlibat harus untuk kepentingan tertanggung yang sama.

Dengan menerapkan 5 prinsip dasar asuransi diharapkan perusahaan dapat menjalankan bisnis asuransi secara sehat, sehingga industri asuransi lebih dipercaya dan dapat tumbuh berkembang memberikan kontribusi positif bagi

pembangunan. Berdasarkan fungsinya perusahaan asuransi dikelompokkan dalam empat kelompok, yaitu:

- a. Asuransi Umum,
 

sampai dengan akhir tahun 2009 terdapat 83 Perusahaan Asuransi Umum, berdasarkan kepemilikan dikelompokkan menjadi:

  - Perusahaan Asuransi Umum Negara (BUMN), sebanyak tiga perusahaan.
  - Perusahaan Asuransi Umum Swasta Nasional, sebanyak 63 perusahaan.
  - Perusahaan Asuransi Umum *Joint Venture*, sebanyak 17 perusahaan.

daftar perusahaan asuransi umum sesuai Lampiran 1 dan Lampiran 2.
- b. Asuransi Jiwa,
 

terdiri dari 46 perusahaan, berdasarkan kepemilikan dikelompokkan menjadi:

  - Perusahaan Asuransi Jiwa Swasta Nasional, sebanyak 29 perusahaan.
  - Perusahaan Asuransi Jiwa *Joint Venture*, sebanyak 17 perusahaan.

daftar perusahaan asuransi jiwa sesuai Lampiran 3.
- c. Asuransi Sosial & Jaminan Sosial Tenaga Kerja, terdiri dua perusahaan, yaitu PT Asuransi Jasa Raharja dan PT Jamsostek.
- d. Asuransi Pegawai Negeri Sipil (PBS) & Tentara Nasional Indonesia (TNI)/Polisi Republik Indonesia (POLRI), terdiri dari tiga perusahaan, yaitu PT TASPEN, PT ASABRI, PT ASKES.

### 2.1.2 Gambaran tentang PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero)

PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero) untuk selanjutnya disebut “Asuransi Jasindo” adalah salah satu perusahaan asuransi umum yang merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN), bergerak dibidang jasa asuransi umum berdiri tahun 1973, berdasarkan Akta Notaris Mohamad Ali nomor 1, tanggal 2 Juni 1973. Asuransi Jasindo merupakan penggabungan antara PT. Umum International Underwriters (UIU) yang menangani asuransi kerugian dalam valuta asing dengan



PT. Asuransi Bendasraya yang menangani asuransi kerugian dalam mata uang rupiah.

Asuransi Jasindo sebagai BUMN melakukan kegiatan operasional yang berorientasi kepada laba (*profit oriented*), sehingga dalam menghadapi persaingan asuransi yang sangat ketat ditambah belum tingginya kesadaran dan kewajiban berasuransi pada masyarakat maka Asuransi Jasindo selalu berusaha memperoleh dan mengembangkan bisnis dengan diversifikasi produk, inovasi produk baru, ekstensifikasi produk untuk tertanggung yang sama, dan lain sebagainya. Untuk menunjang hal tersebut Asuransi Jasindo menetapkan 3 sasaran suistanabilita perusahaan, yaitu:

- *Productivity Improvement*
- *Customer Satisfaction*
- *Better Competitive Position*

Hasil dari usaha keras dan cerdas tersebut dapat dilihat dari perolehan *market share* Asuransi Jasindo selama 5 tahun terakhir berkisar sekitar 12%, menempati posisi kedua terbesar dalam perolehan Premi Bruto dalam industri asuransi umum di Indonesia, deskriptif *market share* Asuransi Jasindo selama 5 tahun terkahir sesuai Tabel di bawah:

**Tabel 2.1 Market Share Asuransi Jasindo**

(dalam milyar rupiah)

Premi Bruto	2004	2005	2006	2007	2008
Industri asuransi	13.473	14.989	15.524	17.560	21.909
Asuransi Jasindo	1.788	2.162	1.885	1.864	2.598
Market Share	13%	14%	12%	11%	12%

sumber : Asosiasi Asuransi Umum Indonesia & Asuransi Jasindo

Secara garis besar Asuransi Jasindo menjual 9 jenis produk, dalam pemasaran dibedakan dalam dua segmen yaitu segmen korporasi dan segmen ritel. Kesembilan produk dipasarkan Asuransi Jasindo sebagai berikut:

- a. *Asuransi Marine Cargo*
- b. *Asuransi Kebakaran (Property)*
- c. *Asuransi Aviation*
- d. *Asuransi Marine Hull*

- e. Asuransi *Engineering*
- f. Asuransi Kendaraan Bermotor
- g. Asuransi Aneka
- h. Asuransi *Bonding*
- i. Asuransi *Oil & Gas*

Sejak tahun 2001 Asuransi Jasindo juga sudah memulai untuk masuk kedalam Asuransi dengan Konsep Syariah.

Sejak tahun 2001 pula Asuransi Jasindo telah membangun kerangka dasar *Good Corporate Governance* (GCG). Perangkat lunaknya GCG telah diformalkan dalam bentuk Surat Keputusan Bersama Dewan Komisaris dan Dewan Direksi pada tahun 2006. Salah satu *tool* penerapan GCG adalah dengan mulai dibangun konsep *Enterprise Risk Mangement* (ERM).

### 2.1.3 Asuransi Kebakaran

Polis Asuransi Kebakaran adalah suatu akte atau kontrak perjanjian antara tertanggung dan perusahaan asuransi, dimana perusahaan asuransi berjanji akan memberikan ganti rugi terhadap harta benda milik/ kepentingan tertanggung yang mengalami kerugian atas risiko-risiko tertentu yang dijamin oleh kondisi polis dan tertanggung berkewajiban untuk membayar premi asuransi sebagai imbalan atas jaminan yang diberikan perusahaan asuransi tersebut.

Polis Asuransi Kebakaran pada dasarnya dibedakan dalam dua jenis, yaitu polis asuransi kebakaran standar dan asuransi kebakaran *taylor made*. Polis Standar Asuransi Kebakaran Indonesia (PSAKI) adalah polis asuransi yang menjamin kerugian kebakaran dimana risiko yang dijamin dan risiko yang tidak dijamin dijelaskan di dalam polis, sedangkan Polis Asuransi Kebakaran *Taylor Made* hanya risiko-risiko yang dikecualikan yang dijelaskan di dalam polis, artinya semua risiko kebakaran dijamin kecuali risiko yang dikecualikan.

Polis Standar Asuransi Kebakaran Indonesia (PSAKI) menjamin risiko *Fire, Lighting, Exploision, Air Craft & Smoke*, dapat diperluas dengan kerusakan, huru-hara, banjir, tertabrak kendaraan, angin topan badai, arus pendek yang

menimbulkan kebakaran dan gempa bumi. Sementara Polis Asuransi Kebakaran *Taylor Made* dapat dibedakan dalam dua jenis, yaitu *Property All Risk Munich Re Standard* dan *Industrial All Risk Munich Re*.

Peristiwa kebakaran mempunyai ciri-ciri yaitu: peristiwa kebakaran satu dengan yang lainnya bersifat independen, nilai kerugian kebakaran satu dengan yang lainnya juga bersifat independen, peristiwa dengan nilai kerugian kebakaran tidak saling berkorelasi, merupakan *rare event*, *white noise*, *probability event* kecil untuk periode yang singkat kecil.

#### 2.1.4 Risiko Operasional Perusahaan Asuransi Umum

Walaupun merupakan bagian penting dari lingkup *Enterprise Risk Management Framework*, tidak ada definisi Risiko Operasional yang disepakati secara *universal* dan dapat didefinisikan secara spesifik. Namun Konsep Risiko Operasional dapat diaplikasikan dalam semua perusahaan termasuk Perusahaan Asuransi Umum.

Panjer (2006), *The Basel Committee [9] on Banking Supervision (BCBS)* yang dipublikasikan tahun 1998, mengidentifikasi bahwa aspek yang sangat penting dari Risiko Operasional adalah yang berhubungan dengan kegagalan Internal Kontrol dan Implementasi *Good Corporate Governance (GCG)*. Efektifitas Internal Kontrol meminimasi kesalahan internal, kecurangan karyawan, kegagalan Implementasi GCG yang dapat menyebabkan Internal Kontrol yang lemah.

Panjer (2006), *The British Bankers Association [18]* mendefinisikan risiko operasional sebagai:

*“risk associated with human error, inadequate procedures and control, fraudulent criminal activities; the risks caused by technological shortcomings, system breakdowns; all risks which are not “banking” and arise from business*

*decisions as competitive action, pricing, etc.; legal risk and risk to business relationships, failure to meet regulatory requirements or an adverse impact on the bank's reputation; "external factors" including natural disasters, terrorist attacks and fraudulent activity, etc".*

Untuk perusahaan asuransi Panjer memasukan Risiko Bisnis kedalam kelompok Risiko Operasional.

Anna et all (2007), *The British Bankers Association* (2001) yang diadopsi oleh BIS January 2001 risiko operasional didefinisikan sebagai risiko yang secara langsung maupun tidak langsung diakibatkan dari ketidaktepatan dan kesalahan dari proses internal, manusia, sistem dan kejadian dari luar perusahaan. Dalam paragraf 2 BIS (2001), kata-kata secara langsung dan tidak langsung dihilangkan, definisi ini memasukan *Legal Risk* sebagai suatu Risiko Operasional, namun tidak memasukan *Strategyc Risk* dan *Reputation Risk*.

Muslich (2007), mengatakan bahwa Risiko Operasional mempunyai dimensi yang luas dan komplek dengan sumber risiko yang merupakan gabungan dari berbagai sumber yang ada dalam organisasi, proses dan kebijakan. Sistem dan teknologi, orang dan faktor-faktor lainnya. Sehingga dapat dikatakan bahwa risiko operasional mempunyai ruang lingkup yang mencakup risiko kerugian yang disebabkan oleh:

- a. Proses internal
- b. Kesalahan dari Sumber Daya Manusia Perusahaan
- c. Kerusakan atau Kesalahan Sistem
- d. Kejadian diluar Perusahaan
- e. Pelanggaran Hukum atau Peraturan oleh Perusahaan

Apabila dilihat dari definisi diatas maka begitu luasnya penyebab terjadinya risiko operasional perusahaan, karena itu perlu dilakukan suatu analisa agar potensi risiko dapat diukur, pengukuran ini bertujuan untuk:

1. Mengukur besarnya *probability* terjadinya suatu *loss event* pada suatu aktifitas operasional perusahaan.
2. Mengukur dampak kerugian yang terjadi dari suatu *loss event* dalam satuan mata uang.
3. Mengukur tingkat efektifitas suatu unit kerja operasional.
4. Mengukur tingkat kepatuhan unit kerja operasional perusahaan terhadap ketentuan dan prosedur baik internal maupun eksternal.

### 2.1.5 Model Distribusi Frekuensi Kejadian

Distribusi Frekuensi bersifat diskrit, dimana jumlah atau frekuensi kejadian (*event*) selalu dinyatakan dalam bilangan bulat positif termasuk bilangan 'nol' yang berarti tidak terjadi kerugian. Cunningham et all (2005), menyatakan bahwa ada beberapa fungsi diskrit yang cocok untuk memprediksi frekuensi kejadian pada perusahaan asuransi. Distribusi frekuensi kejadian sebagai berikut:

#### 2.1.5.1 Distribusi *Binomial*

Distribusi probabilita *Binomial* menggambarkan data yang dihasilkan percobaan *Bernoulli*, yang mempunyai ciri-siri:

- a. Setiap *event* hanya mempunyai dua peristiwa, seperti ya atau tidak, berhasil atau gagal, kepala atau ekor.
- b. Probabilita setiap *event* bersifat konstan.
- c. *Event* yang satu dengan *event* yang lainnya saling *independent*.

Distribusi *Binomial* memodelkan jumlah kejadian dengan peluang setiap kejadian saling bebas, dengan kata lain model dari peluang suatu *event* yang saling bebas. Distribusi ini mempunyai dua parameter, yaitu  $n$  yang menunjukkan

*event* yang bersifat *independent* dan identik,  $p$  yang menunjukkan peluang suatu *event* terjadi yang bersifat konstan. Karakteristik distribusi *Binomial* adalah:

- Mempunyai *variance* yang lebih kecil dari *mean*.
- Mempunyai *event* ( $n$ ) yang saling bebas.
- Peluang *event* ( $p$ ) bersifat konstan.
- Jika  $p$  mendekati 0, distribusi *Binomial* condong ke kanan, jika  $p = 0,5$  distribusi *Binomial* simetris, dan jika  $p = 1$  distribusi *Binomial* condong ke kiri. Apabila  $p$  konstan dan  $n$  bertambah distribusi *Binomial* makin mendekati simetris.

Probabilita Distribusi *Binomial* dari suatu kejadian tertentu diformulasikan sebagai:

$$P_k = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}, k = 0, 1, 2, \dots, n. \quad (2.1)$$

distribusi *Binomial* memiliki *mean* dan *variance* sebagai berikut:

$$\text{Mean} = E(x) = n p \quad (2.2)$$

$$\text{Variance} = V(x) = n p q \quad (2.3)$$

dimana  $q = (1 - p)$ .

#### 2.1.5.2 Distribusi *Poisson*

Distribusi Frekuensi *Poisson* merupakan salah satu distribusi frekuensi yang cocok memprediksi terjadinya suatu kejadian kerugian pada periode waktu tertentu tanpa memperhatikan nilai kerugiannya. Muslich (2007) "Distribusi *Poisson* mencerminkan *probability* jumlah atau frekuensi kejadian, seperti

kejadian kesalahan bayar kasir, frekuensi kejadian kecelakaan kerja". Cunningham et all (2005), menyatakan bahwa mengacu kepada teori peluang, maka distribusi *Poisson* lebih cocok untuk memprediksi frekuensi kejadian asuransi.

Distribusi *Poisson* melengkapi kelemahan distribusi *Binomial* untuk nilai  $n$  yang besar (misal untuk  $n > 20$ )  $p$  yang sangat kecil sekali (mendekati 0) atau  $p$  yang sangat besar (mendekati 1), karena itu sama halnya dengan distribusi *Binomial*, distribusi *Poisson* cocok untuk memprediksi distribusi kejadian kerugian asuransi. Distribusi *Poisson* mempunyai satu parameter, yaitu  $\lambda$  (lambda) yang menunjukkan rata-rata frekuensi terjadinya *event* dalam periode tertentu. Parameter  $\lambda$  dapat diestimasi dengan persamaan:

$$\lambda = \frac{\sum_{k=0}^{\infty} kn}{\sum_{k=0}^{\infty} n_k} \quad (2.4)$$

dimana:  $k$  adalah jumlah observasi dan  $n$  adalah *event* dari observasi. Karakteristik distribusi *Poisson* adalah:

- a. Memiliki nilai *variance* yang sama dengan *mean*.
- b. Rata-rata frekuensi terjadinya suatu *event* dapat diduga berdasarkan data masa lalu.
- c. Rata-rata frekuensi terjadinya suatu *event* persatuan waktu adalah konstan.
- d. Jumlah *event* dalam satu periode *independent* terhadap jumlah *event* pada periode yang lain.
- e. Peluang terjadinya suatu *event* dalam waktu yang sangat pendek adalah sangat kecil, sehingga peluang terjadinya beberapa *event* dalam waktu yang sangat pendek mendekati nol.

Probabilita distribusi *Poisson* dari suatu kejadian tertentu diformulasikan sebagai:

$$P_k = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!} \quad (2.5)$$

sedangkan fungsi komulatif dari Distribusi *Poisson* diberikan sesuai rumus:

$$P(X) = e^{-\lambda} \sum_{i=0}^{\lfloor X \rfloor} \frac{(\lambda)^i}{i!} \quad (2.6)$$

distribusi *Poisson* memiliki *mean* dan *variance* sebagai berikut:

$$\text{Mean} = E(x) = \lambda, \quad (2.7)$$

$$\text{Variance} = \lambda \quad (2.8)$$

### 2.1.5.3 Distribusi *Binomial Negative*

Distribusi *Binomial Negatif* adalah distribusi yang memberikan besarnya peluang gagalnya kejadian kerugian sebelum terjadi kerugian yang  $n$ . Distribusi ini mempunyai dua parameter, yaitu  $\beta$  merupakan probabilita kejadian kerugian dan  $r$  adalah jumlah terjadinya kerugian yang diinginkan. Parameter  $\beta$  dan  $r$  dapat diestimasi dengan persamaan:

$$r\beta = \frac{\sum_{k=0}^{\infty} kn}{n} \quad (2.9)$$

dan

$$r\beta(1 + \beta) = \frac{\sum_{k=0}^{\infty} k^2 n}{n} - \left( \frac{\sum_{k=0}^{\infty} kn}{n} \right)^2 \quad (2.10)$$

Kebalikan dari distribusi *Binomial*, distribusi ini mempunyai *variance* yang lebih besar dari *mean*. Probabilita distribusi *Negative Binomial* dari suatu kejadian tertentu diformulasikan sebagai:



$$P_k = \binom{k+x-1}{x} \left( \frac{1}{1+\beta} \right)^r \left( \frac{\beta}{1+\beta} \right)^k, k = 0, 1, 2, \dots, n; r > 0 \text{ dan } \beta > 0 \quad (2.11)$$

sedangkan fungsi komulatif dari distribusi *Negative Binomial* sesuai rumus:

$$F(x) = \sum_{i=0}^{k-1} \binom{k+i-1}{i} \beta^k (1-\beta)^i \quad (2.12)$$

distribusi *Negative Binomial* memiliki *mean* dan *variance* sebagai berikut:

$$\text{Mean} = E(x) = (r\beta)/p \quad (2.13)$$

$$\text{Variance} = V(x) = (r\beta)/p^2 \quad (2.14)$$

#### 2.1.5.4 Distribusi *Geometric*

Distribusi *Geometric* memberikan gambaran berapa jumlah kegagalan terjadi *event* sebelum sukses yang pertama terjadinya kerugian, distribusi ini tidak menghitung sukses yang kedua dan seterusnya. Distribusi *Geometric* mempunyai satu parameter, yaitu  $\beta$  merupakan probabilitas gagalnya kejadian kerugian. Parameter  $\beta$  dapat diestimasi dengan persamaan:

$$\beta = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^{\infty} kn_k \quad (2.15)$$

Probabilitas densitas distribusi *Geometric* dari suatu kejadian tertentu diformulasikan sebagai:

$$P_k = \frac{\beta^k}{(1+\beta)^{k+1}} \quad (2.16)$$

distribusi *Geometric* memiliki *mean* dan *variance* sebagai berikut:

$$\text{Mean} = E(x) = \beta/p \quad (2.17)$$

$$\text{Variance} = V(x) = \beta/p^2 \quad (2.18)$$

### 2.1.5.5 Distribusi *Hypergeometric*

Distribusi ini dilakukan secara acak, dilakukan dalam jumlah sampel yang selalu berkurang, untuk menentukan frekuensi kejadian beberapa sampel yang diambil dari sejumlah populasi. Sampel yang telah diambil, tidak dikembalikan lagi untuk menentukan *probability* frekuensi kejadian berikutnya. Probabilita distribusi *Hypergeometric* dari suatu kejadian tertentu diformulasikan sebagai:

$$f(x) = \frac{\binom{D}{x} \binom{M-D}{n-x}}{\binom{M}{n}} \quad (2.19)$$

sedangkan fungsi komulatif dari distribusi *Hypergeometric* sesuai rumus:

$$F(x) = \sum_{i=0}^x \frac{\binom{D}{i} \binom{M-D}{n-i}}{\binom{M}{n}} \quad (2.20)$$

distribusi *Hypergeometric* memiliki *mean* dan *variance* sebagai berikut:

$$\text{Mean} = E(x), \quad E(x) = n \left( \frac{D}{M} \right) \quad (2.21)$$

$$\text{Variance} = V(x), \quad V(x) = n \left( \frac{D}{M} \right) \left( 1 - \frac{D}{M} \right) \left( \frac{M-n}{M-1} \right) \quad (2.22)$$

### 2.1.6 Model Distribusi Severitas Kerugian

Distribusi ini bersifat kontinu, merupakan nilai suatu kerugian dalam satuan mata uang dalam periode waktu tertentu. Cunningham et all (2005), memberikan tiga fundamental distribusi kontinu, yaitu distribusi *Normal*, distribusi *Exponential* dan distribusi *Pareto*. Distribusi severitas lainnya dapat dikembangkan dari ke tiga distribusi tersebut. Sementara itu Lewis (2004) menambahkan distribusi

severitas, yaitu distribusi *Beta*, distribusi *Erlang*, distribusi *Gamma*, distribusi *Lognormal*, distribusi *Weibull*. Muslich (2007) juga menambahkan distribusi *Cauchy* dan distribusi *Normal Inverse*.

Pada umumnya distribusi probabilitas severitas mempunyai 3 parameter, yaitu *location*, *scale* dan *shape*. *Location* dinotasikan dengan  $\mu$  yaitu untuk mengontrol posisi pusat distribusi pada *axis* (sumbu x/horizontal), *scale* atau *skew* dinotasikan dengan  $\sigma$  untuk menunjukkan seberapa jauh distribusi tersebar dari pusat distribusi, sementara *shape* atau *kurtosis* dinotasikan dengan  $\zeta$  untuk menunjukkan ketinggian kurva.

### 2.1.6.1 Distribusi Normal

Distribusi yang simetris berbentuk *bell* ini mempunyai dua parameter yaitu  $\mu$  menunjukkan rata-rata nilai kerugian yang biasanya disebut *mean* atau *location*, dan  $\sigma$  adalah standar deviasi atau *scale*. Parameter  $\mu$  dapat diestimasi dengan persamaan:

$$\hat{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log X_i \quad (2.23)$$

dan parameter  $\sigma$  diestimasi dengan persamaan:

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}} \quad (2.24)$$

Distribusi *Normal* yang mempunyai  $\mu=0$ ,  $\sigma=1$  dan  $\zeta=3$  dikenal dengan Distribusi *Normal Standard*. Karakteristik distribusi *Normal*:

- Kurvanya memiliki puncak tunggal.
- Berbentuk seperti lonceng.
- Rata-rata terletak ditengah distribusi.
- Distribusi simetri.

- e. Kedua ekor kurva memanjang tak terbatas dan tidak pernah memotong sumbu horizontal.

Probabilita fungsi densitas distribusi *Normal* dari suatu kejadian dapat diformulasikan sebagai:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}(x - \mu)^2\right) \quad (2.25)$$

### 2.1.6.2 Distribusi *Exponential*

Distribusi ini menjelaskan peluang lamanya waktu antara *event* yang satu dengan yang lainnya, disamping itu dapat juga menjelaskan tingkat kegagalan yang bernilai konstan. Distribusi ini mempunyai satu parameter yaitu  $\alpha$  yang merupakan *scale*, Nilai *mean* dan standar deviasi distribusi sama dengan  $\alpha$ , apabila median =  $\alpha \log 2$  dan mode=0. Nilai *skewness* dan *kurtosis* distribusi ini masing-masing adalah 2 dan 6. Parameter  $\lambda$  dapat diestimasi dengan persamaan:

$$\hat{\lambda} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n x_i / n} \quad (2.26)$$

Karakteristik distribusi *Exponential*:

- Kurva berbentuk monoton turun dengan ekor ke kanan.
- Peluang *high magnitude event* mendekati nol.

Probabilita densitas distribusi *Exponential* dari suatu kejadian tertentu diformulasikan sebagai:

$$f(x) = \frac{e^{-x/\lambda}}{\lambda} \quad (2.27)$$

sedangkan fungsi komulatif dari distribusi *Exponential* diberikan sesuai rumus:

$$F(x) = 1 - e^{-x/\lambda} \quad (2.28)$$

distribusi *Exponential* memiliki *mean* dan *variance* sebagai berikut:

$$\text{Mean} = E(x) = \lambda, \quad (2.29)$$

$$\text{Variance} = 1/\lambda^2 \quad (2.30)$$

### 2.1.6.3 Distribusi Pareto

Distribusi severitas ini juga dapat memprediksi nilai kerugian asuransi, mempunyai dua parameter yaitu  $\beta$  dan  $\alpha$ . Parameter  $\alpha$  dapat diestimasi dengan persamaan:

$$\hat{\alpha} = 2 \frac{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \left( \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right)^2}{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - 2 \left( \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right)^2} \quad (2.31)$$

dan parameter  $\beta$  diestimasi dengan persamaan:

$$\hat{\beta} = 2 \frac{\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} - \left( \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} \right)}{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - 2 \left( \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right)^2} \quad (2.32)$$

Tingkat terjadinya kegagalan atau *failure rate* dapat di estimasi dengan mudah dari rumus  $\alpha/\beta$ . Estimasi *failure rate* hanya dapat dilakukan apabila nilai  $x$  meningkat. Distribusi Pareto mempunyai kurva yang lebih curam dibandingkan distribusi *Exponential*, untuk kerugian yang mendekati *high magnitude event*. Probabilita densitas distribusi *Pareto* diformulasikan sebagai:

$$f(x) = \frac{\alpha\beta}{(x + \beta)^{\alpha+1}} \quad (2.33)$$

sedangkan fungsi komulatif dari distribusi *Pareto* diberikan sesuai rumus:

$$F(x) = 1 - \left(\frac{\beta}{x + \beta}\right)^\alpha \quad (2.34)$$

distribusi *Pareto* memiliki *mean* dan *variance* sebagai berikut:

$$\text{Mean} = E(x), E(x) = \frac{\alpha\beta}{\alpha - 1} \quad (2.35)$$

$$\text{Variance} = V(x), V(x) = \frac{\alpha\beta^2}{\alpha - 2} - \left(\frac{\alpha\beta}{\alpha - 1}\right)^2 \quad (2.36)$$

#### 2.1.6.4 Distribusi Beta

Distribusi *Beta* dinyatakan dalam bentuk pecahan dalam desimal, karena itu cocok untuk pemodelan distribusi kerugian dalam bentuk prosentase. Mempunyai dua

parameter  $\alpha$  dan  $\beta$  yang mengontrol *shape* distribusi. Parameter  $\alpha$  dapat diestimasi dengan persamaan:

$$\hat{\alpha} = x \left[ \left( \frac{x(1-x)}{x^2} \right) - 1 \right] \quad (2.37)$$

dan parameter  $\beta$  diestimasi dengan persamaan:

$$\hat{\beta} = \overline{(1-x)} \left[ \left( \frac{x(1-\overline{x})}{x^2} \right) - 1 \right] \quad (2.38)$$

Estimasi dari distribusi severitas peluang kerugian akan lebih akurat dengan jumlah observasi yang lebih besar, estimator ini dapat dilakukan paling sedikit dengan 30 observasi. Distribusi ini sangat berhubungan dengan distribusi *Gamma*, yaitu dapat men-generate *Beta random variable* menggunakan *Gamma random variable*. Probabilita densitas distribusi *Beta* diformulasikan sebagai:

$$f(x) = \frac{\Gamma(\alpha + \beta)}{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)} \mu^{\alpha-1} (1-\mu)^{\beta-1} \text{ untuk } \alpha > 0 \text{ dan } \beta > 0 \quad (2.39)$$

distribusi *Beta* memiliki *mean* dan *variance* sebagai berikut:

$$\text{Mean} = E(x), E(x) = \frac{\alpha}{\alpha + \beta} \quad (2.40)$$

$$\text{Variance} = V(x), V(x) = \frac{\alpha\beta}{(\alpha + \beta)^2(\alpha + \beta + 1)} \quad (2.41)$$

#### 2.1.6.5 Distribusi *Erlang*

Distribusi ini hampir sama dengan distribusi *Gamma*, nilai distribusi kerugian operasional ini nol atau positif, mempunyai dua parameter yaitu  $\alpha$  dan  $\beta$  yang bernilai lebih besar dari nol. Parameter  $\alpha$  dapat diestimasi dengan persamaan:

$$\hat{\alpha} = \left( \frac{s^2}{x} \right) \quad (2.42)$$

dan parameter  $\beta$  diestimasi dengan persamaan:

$$\hat{\beta} = \left( \frac{x}{s} \right)^2 \quad (2.43)$$

probabilita densitas distribusi *Erlang* diformulasikan sebagai:

$$f(x) = \frac{\left(\frac{x}{\alpha}\right)^{\beta-1} \exp\left(-\frac{x}{\alpha}\right)}{\alpha[(\beta-1)!]}, \text{ untuk } \alpha > 0 \text{ dan } \beta > 0 \quad (2.44)$$

distribusi *Erlang* memiliki *mean* dan *variance* sebagai berikut:

$$\text{Mean} = E(x), E(x) = \alpha\beta \quad (2.45)$$

$$\text{Variance} = V(x), E(x) = \alpha^2\beta \quad (2.46)$$

#### 2.1.6.6 Distribusi *Gamma*

Distribusi ini adalah pengembangan dari distribusi *Erlang*, berguna untuk memodelkan waktu menunggu terjadinya kerugian ke  $n$ , jika kerugian berurutan bersifat independen. Juga dapat memodelkan waktu menunggu dua kerugian. Distribusi *Gamma* mempunyai dua parameter yaitu  $\alpha$  dan  $\beta$ . Estimasi parameter akan lebih akurat mendekati nilai aktualnya dengan jumlah sampel yang meningkat. Nilai *skewness* dan *kurtosis* distribusi ini masing-masing adalah  $2/\sqrt{\alpha}$  dan  $6/\alpha$ . Parameter  $\alpha$  dapat diestimasi dengan persamaan:

$$\hat{\alpha} = \frac{\left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}\right)^2}{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}\right)^2} \quad (2.47)$$

dan parameter  $\beta$  diestimasi dengan persamaan:



$$\hat{\beta} = \frac{\left( \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} \right) - \left( \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right)^2}{\left( \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right)} \quad (2.48)$$

probabilita densitas distribusi *Gamma* diformulasikan sebagai:

$$f(x) = \frac{\left( \frac{x}{\beta} \right)^{\alpha} \exp\left(-\frac{x}{\beta}\right)}{x\Gamma(\alpha)} \quad (2.49)$$

dimana  $\Gamma(a,x)$  adalah  $\Gamma(\alpha) = \int t^{\alpha-1} \exp(-t) dt$ , untuk  $0 \leq t \leq \infty$ , distribusi *Gamma* memiliki *mean* dan *variance* sebagai berikut:

$$\text{Mean} = E(x), E(x) = \frac{\alpha}{\beta} \quad (2.50)$$

$$\text{Variance} = V(x), E(x) = \frac{\alpha}{\beta^2} \quad (2.51)$$

#### 2.1.6.7 Distribusi Lognormal

Distribusi *Lognormal* berbentuk tidak simetris, mempunyai dua parameter yaitu  $\mu$  adalah *median* dan  $\sigma$  merupakan *shape*. estimasi parameter  $\mu$  sesuai persamaan:

$$\hat{\mu} = \exp\left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log X_i\right) \quad (2.52)$$

dan estimasi parameter  $\sigma$  sesuai persamaan:

$$\hat{\sigma}^2 = \left[ \frac{1}{n-1} \right] \sum_{i=1}^n (\log X_i - \log \mu)^2 \quad (2.53)$$

Karena bentuknya yang tidak simetris tersebut, Muslich (2007) mengatakan yang cocok untuk model risiko operasional, terutama untuk model distribusi kerugian. Distribusi *Lognormal* dapat memprediksi nilai kerugian dari risiko operasional perusahaan. Lewis (2004) untuk variabel random kontinu memformulasikan probabilita fungsi densitas dari variabel  $x$  sesuai persamaan berikut:

$$f(x) = \frac{1}{x\beta\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{[\log(x/\alpha)]^2}{2\beta^2}\right) \quad (2.54)$$

untuk  $0 < x \leq \infty$ , dimana  $\alpha$  adalah *median* dan  $\beta$  adalah *shape*, sehingga *mean* dan standar deviasi diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Mean} = \alpha \exp\left(\frac{1}{2}\beta^2\right) \quad (2.55)$$

$$\text{Stdev} = \alpha \sqrt{[(\exp \beta^2)^2 - (\exp \beta^2)]} \quad (2.56)$$

dengan mensubstitusi  $\alpha$  dengan  $e^\mu$  dan  $\beta$  dengan  $\sigma$  maka persamaan (2.54) dapat ditulis menjadi:

$$f(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\log(x-\sigma))^2}{2\sigma}\right) \quad (2.57)$$

dengan nilai *mean* dan *varians*:

$$\text{Mean} = E(Y), \quad E(Y) = e^{\mu + \frac{\sigma^2}{2}} \quad (2.58)$$

$$\text{Varians} = V(Y), \quad E(Y) = e^{2\mu + \sigma^2} (e^{\sigma^2} - 1) \quad (2.59)$$

### 2.1.6.8 Distribusi Weibull

Distribusi *Weibull* digunakan untuk distribusi data kerugian dengan tingkat kegagalan meningkat seiring dengan bertambahnya waktu. Distribusi ini

mempunyai dua parameter yaitu  $\alpha$  dan  $\beta$ . Untuk mengestimasi parameter distribusi *Weibull* dilakukan proses berikut:

- Tentukan nilai percentile ke 25 dan 75 dari data kerugian.
- Hitunglah nilai  $c$  dengan menggunakan persamaan:

$$c = \left( \frac{\ln(\ln(4))}{\ln(\ln(\frac{4}{3}))} \right) = -0,262167 \quad (2.60)$$

- nilai estimasi parameter  $\beta$  sesuai persamaan:

$$\hat{\beta} = \frac{c \ln(a) - \log(b)}{c - 1} \quad (2.61)$$

dan nilai estimasi parameter  $\alpha$  dengan persamaan:

$$\hat{\alpha} = - \frac{\ln(\ln(4))}{\ln(b) - \ln(\beta)} \quad (2.62)$$

probabilita densitas distribusi *Weibull* diformulasikan sebagai:

$$f(x) = \frac{\alpha}{\beta^\alpha} x^{\alpha-1} e^{-(x/\beta)^\alpha} \quad (2.63)$$

probabilita komulatif distribusi *Weibull* diberikan sesuai rumus:

$$F(x) = 1 - e^{-(x/\alpha)^\beta} \quad (2.64)$$

distribusi *Weibull* memiliki *mean* dan *variance* sebagai berikut:

$$Mean = E(x), E(x) = \frac{\Gamma\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)}{\beta^{\frac{1}{\alpha}}} \quad (2.65)$$

$$Variance = V(x), E(x) = \frac{1}{\beta^{\frac{2}{\alpha}}} \left[ \Gamma\left(1 + \frac{2}{\alpha}\right) - \Gamma\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)^2 \right] \quad (2.66)$$

### 2.1.6.9 Distribusi *Cauchy*

Distribusi *Cauchy* memodelkan nilai kerugian urutan ke  $r$ , dengan densitas  $(1/\pi)$   $[1/(1 + x^2)]$  dan mempunyai dua parameter yaitu  $\lambda$  dan  $\theta$ . Parameter  $\lambda$  diestimasi dengan persamaan:

$$\hat{\lambda} = (\hat{x}_{p_1} - \hat{x}_{p_2}) \frac{1}{(\cot \pi p_2 - \cot \pi p_1)} \quad (2.67)$$

dan parameter  $\theta$  diestimasi dengan persamaan:

$$\hat{\theta} = (\hat{x}_{p_1} \cot \pi p_2 - \hat{x}_{p_2} \cot \pi p_1) \frac{1}{(\cot \pi p_2 - \cot \pi p_1)} \quad (2.68)$$

Dimana  $p_{kn}$  adalah estimasi atas nilai statistik urutan ke  $r$  dengan  $r = (n + 1)/p$ , probabilita densitas distribusi *Cauchy* diformulasikan sebagai:

$$f(x) = (\pi\lambda)^{-1} \left[ 1 + \left( \frac{x-\theta}{\lambda} \right)^2 \right]^{-1} \quad (2.69)$$

probabilita kumulatif distribusi *Cauchy* diberikan sesuai rumus:

$$F(x) = \frac{1}{2} + \pi^{-1} \tan^{-1} \left[ \frac{x-\theta}{\lambda} \right] \quad (2.70)$$

### 2.1.6.10 Distribusi *Normal Inverse*.

Distribusi *Normal Invers* adalah kebalikan dari Distribusi *Normal Gaussian*, untuk menunjukkan karakter dari distribusi rasio probabilita. Distribusi ini mempunyai dua parameter yaitu  $\mu$  dan  $\theta$ . Parameter  $\mu$  dapat diestimasi dengan persamaan:

$$\hat{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.71)$$

dan parameter  $\beta$  diestimasi dengan persamaan:

$$\hat{\theta} = \frac{\left( \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right)^2}{\left( \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{n} \right) - \left( \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right)^2} \quad (2.72)$$

probabilita densitas distribusi *Cauchy* diformulasikan sebagai:

$$f(x) = \left( \frac{\theta}{2\pi x^3} \right)^{\frac{1}{2}} \exp\left( -\frac{\theta z^2}{2x} \right) \quad (2.73)$$

dimana  $x = (\log x - \mu) / \sigma$ , sedangkan probabilita kumulatif distribusi *Cauchy* diberikan sesuai rumus:

$$F(x) = \Phi \left[ z \left( \frac{\theta}{x} \right)^{\frac{1}{2}} \right] + \exp\left( \frac{2\theta}{\mu} \right) \Phi \left[ -y \left( \frac{\theta}{x} \right)^{\frac{1}{2}} \right] \quad (2.74)$$

dimana  $y = (x + \mu) / \mu$ .

### 2.1.7 Pengujian Karakteristik Distribusi Kerugian

Tes ketepatan distribusi *historical data* kerugian dengan *loss model* dugaan, dapat dilakukan dengan dua pendekatan, pendekatan empiris dan pendekatan statistik (*Goodness of Fit*).

### 2.1.8 Testing dengan Pendekatan Empiris

Pendekatan empiris dapat dengan mudah dilakukan dengan membandingkan karakteristik distribusi data kerugian dengan karakteristik *loss models*, *loss model* yang mempunyai kemiripan paling banyak dengan karakteristik data kerugian dijadikan *loss model* dugaan, selanjutnya untuk memperkuat dugaan dengan membuat grafik atau histogram probabilita densitas dan probabilita kumulatif dari data kerugian, selanjutnya bandingkan dengan grafik atau histogram probabilita

densitas dan probabilita kumulatif dari *loss model* dugaan. Kelemahan pendekatan empiris ini memberikan interpretasi yang berbeda-beda.

### 2.1.9 Testing Goodness of Fit

Pendekatan Statistik dilakukan secara numerik, yaitu pengujian data dengan *Goodness of Fit (GoF) Test*, tes ini dilakukan untuk menguji apakah data kerugian cocok dimodelkan dengan *loss model* dugaan. Panjer (2006) mengatakan bahwa Tes *GoF* dapat dilakukan dengan pendekatan:

1. *Kolmogorov-Smirnov Test*.
2. *Chi-Square Test*.
3. *Anderson Darling Test*.
4. *Mann's Test*.
5. *Cramer-Von Mises Test*.
6. *Likelihood Ratio Test*.

Masing-masing pendekatan mempunyai kelebihan dan kekurangan. Dalam prakteknya pendekatan yang paling sering digunakan adalah *Kolmogorov-Smirnov Test*, *Chi-Square Test* dan *Anderson Darling Test*, tesis ini akan melakukan pengujian dengan ketiga pendekatan *GoF* tersebut untuk pengujian kecocokan data frekuensi kejadian atau severitas kerugian dengan *loss model* dugaan.

#### 2.1.9.1 Testing Goodness of Fit dengan pendekatan *Kolmogorov-Smirnov*

Pengujian distribusi data frekuensi kejadian atau severitas kerugian menggunakan *Kolmogorof-Smirnov Test* merupakan pengujian formal tes untuk mengetahui apakah data frekuensi kejadian atau severitas kerugian terdistribusi sesuai *loss models* dugaan.

Langkah pertama dalam uji kecocokan data dengan *loss model* dugaan yang diasumsikan adalah dengan membuat hipotesis:

$H_0$  : Data Kerugian terdistribusi sesuai *loss model* dugaan.

$H_1$  : Data Kerugian tidak terdistribusi sesuai *loss models* dugaan.

Pengujian ini membandingkan  $D_{max}$  data frekuensi kejadian atau severitas kerugian dengan *Critical Value Kolmogorov-Smirnov*. Perhitungan *Different Maximum (Dmax)*, dimulai dari mengestimasi nilai Parameter Data Kerugian sesuai distribusi dugaan, kemudian hitung Oservasi Komulatif per baris dan Probabilita masing-masing Observasi Komulatif. Hitung Ekspektasi Probabilita Relatif dari setiap *event* dengan menggunakan parameter distribusi dugaan. Selanjutnya hitung selisih antara Probabilita Observasi Komulatif dengan Ekspektasi Probabilita Relatif dan *Different Absolut*.  $D_{max}$  adalah nilai absolut terbesar dari selisih Probabilita Observasi Komulatif dengan Ekspektasi Probabilita Relatif. Perhitungan *Test Statistic (Dmax)* sesuai dengan persamaan:

$$D = \max_{1 \leq i \leq n} |F_n(x) - F^*(x)| \quad (2.75)$$

*Kolmogorov-Smirnov Test* dilakukan dengan membandingkan nilai  $D_{max}$  data kerugian frekuensi kejadian atau severitas kerugian dengan *Critical Value* pada *significant level* 1%. Nilai *Critical Value* untuk *Kolmogorov-Smirnov Test* sesuai Tabel di bawah:

**Tabel 2.2 Tabel Critical Value untuk K-S Test**

CRITICAL VALUE	SIGNIFICANT LEVEL( $\alpha$ )
$1,07 / \sqrt{n}$	20%
$1,22 / \sqrt{n}$	10%
$1,36 / \sqrt{n}$	5%
$1,63 / \sqrt{n}$	1%

Sumber: Panjer (2006) dan Klugman et al (2004)

dimana  $n$  adalah jumlah observasi.

Apabila  $D_{max}$  lebih kecil dari *Critical Value* maka tidak ada alasan untuk menolak  $H_0$ , maka data frekuensi kejadian atau severitas kerugian dapat dikatakan

terdistribusi sesuai *loss model* dugaan. Sebaliknya apabila  $D_{max}$  lebih besar dari *Critical Value* maka tolak  $H_0$ , maka data frekuensi kejadian atau severitas kerugian tidak terdistribusi *loss model* dugaan.

### 2.1.9.2 Testing Goodness of Fit dengan pendekatan Chi-Square

Pengujian distribusi data kerugian menggunakan *Chi-Square Test* merupakan pengujian formal tes untuk mengetahui apakah data frekuensi kejadian atau severitas kerugian terdistribusi sesuai karakter *loss model* dugaan.

Langkah pertama dari proses pengujian kecocokan data frekuensi kejadian atau severitas kerugian terdistribusi sesuai *loss models* dugaan, adalah dengan membuat hipotesis:

$H_0$ : Data Kerugian terdistribusi pada *loss models* dugaan.

$H_1$  : Data Kerugian tidak terdistribusi sesuai *loss models* dugaan.

Hitung *mean* dan standar deviasi data kerugian, selanjutnya untuk menghitung Frekuensi Ekspektasi bergantung kepada dugaan distribusi *loss models* dan *degree of freedom*. Nilai *degree of freedom*, dihitung sesuai persamaan:

$$df = n - k - 1 \quad (2.76)$$

dengan  $n$  adalah banyak *interval row* atau banyaknya *event*, nilai  $n > 5$ ,  $k$  adalah banyaknya variabel yang diestimasi dari *loss model* dugaan.

Setelah menghitung Frekuensi Ekspektasi, hitung *Test Statistic* dengan menggunakan persamaan:

$$\chi^2_{teststat} = \sum_{i=1}^m \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (2.77)$$

dengan  $m$  adalah banyaknya *event* atau jumlah *interval row*.

*Critical Value* diperoleh dari nilai CHIINV pada *confidence level* dan *degree of*



*freedom* yang diinginkan. Bandingkan *Test Statistic* dengan *Critical Value*. Apabila nilai *Test Statistic* lebih kecil dari *Critical Value* tidak ada alasan untuk menolak  $H_0$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa data kerugian terdistribusi sesuai dengan *loss model* dugaan. Sebaliknya apabila *Test Statistic* lebih besar dari *Critical Value* maka tolak  $H_0$ , artinya data kerugian tidak terdistribusi sesuai dengan *loss model* dugaan.

### 2.1.9.3 Testing Goodness of Fit dengan pendekatan Anderson Darling

Pengujian distribusi data kerugian menggunakan *Anderson Darling Test* merupakan pengujian formal tes untuk mengetahui apakah data frekuensi kejadian atau severitas kerugian terdistribusi sesuai karakter *loss model* dugaan.

Langkah pertama dalam uji kecocokan data dengan distribusi yang diasumsikan adalah dengan membuat hipotesis:

$H_0$ : Data Kerugian terdistribusi pada *loss model* dugaan.

$H_1$  : Data Kerugian tidak terdistribusi sesuai *loss model* dugaan.

Pengujian ini membandingkan hasil *Test Statistic* data frekuensi kejadian atau severitas kerugian dengan *Critical Value Anderson Darling*.

Perhitungan dimulai dari mengestimasi parameter data frekuensi kejadian atau severitas kerugian sesuai dengan *loss model* dugaan. *Test Statistic* dihitung dari perhitungan *AD* dengan menggunakan rumus:

$$AD = \left[ \sum_i \frac{1-2i}{n} \{ \ln(1 - \exp(-z_i)) - z_{n+1-i} \} - n \right] \quad (2.78)$$

untuk *loss model* dugaan adalah distribusi *Weibull*, atau

$$AD = \left[ \sum_i \frac{1-2i}{n} \{ \ln(F_0(z_i)) + \ln(1 - F_0(z_{n+1-i})) \} - n \right] \quad (2.79)$$

untuk *loss model* dugaan adalah distribusi *Normal*, atau

$$AD = \left[ \sum_i \frac{1-2i}{n} \{ \ln(\exp(-z_i)) - z_{n+1-i} \} - n \right] \quad (2.80)$$

untuk *loss model* dugaan adalah distribusi *Poisson*, dimana  $n$  adalah banyaknya row. Untuk *loss models* lainnya dapat di-generate dari fungsi komulatif *loss models*, dengan menggunakan:

$$AD_{up} = \sqrt{n} \max \left\{ \sup_j \left[ \frac{j - z_{(j)}}{1 - z_{(j)}} \right], \sup_j \left[ \frac{z_{(j)} - \frac{j-1}{n}}{1 - z_{(j)}} \right] \right\} \quad (2.81)$$

untuk *the corresponding supremum*, atau

$$AD_{up}^2 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{(1 + 2(n-j))}{(1 - z_{(j)})} + 2 \sum_{j=1}^n \log(1 - z_{(j)}) \quad (2.82)$$

Nilai *Critical Value* untuk *Anderson Darling Test* sesuai Tabel di bawah:

Tabel 2.3 Tabel *Critical Value* untuk *AD-Test*

CRITICAL VALUE	SIGNIFICANT LEVEL( $\alpha$ )
1.933	10%
2.492	5%
3.857	1%

Sumber: Panjer (2006) dan Klugman et al (2004)

Bandingkan *Test Statistic* dengan *Critical Value*. Apabila nilai *Test Statistic* lebih kecil dari *Critical Value* tidak ada alasan untuk menolak  $H_0$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa data kerugian terdistribusi sesuai dengan *loss model* dugaan. Sebaliknya apabila *Test Statistic* lebih besar dari *Critical Value* maka tolak  $H_0$ , artinya data kerugian tidak terdistribusi sesuai dengan *loss model* dugaan.

### 2.1.10 Estimasi Parameter Distribusi Frekuensi dan Severitas

Estimasi parameter digunakan dalam proses simulasi menggunakan pendekatan *Value at Risk (VaR) aggregation* dengan *Monte Carlo*, estimasi ini diperlukan untuk menentukan *location, scale dan shape*.

### 2.1.11 Pengukuran Potensi Kerugian Risiko Operasional

Alexander et all (2003) dan Muslich (2007), menyampaikan bahwa sesuai *Basel Committee on Banking Supervision (BCBS)* pengukuran potensi kerugian risiko operasional dapat dilakukan dengan dua metode yaitu metode standar dan metode internal. Pengukuran Standar dapat dilakukan dengan 3 pendekatan, yaitu:

- a. *Basic Indicator Approach (BIA)*
- b. *Standardized Approach (SA)*
- c. *Alternative Standard Approach (ASA)*

Sedangkan pengukuran dengan metode internal atau *Advance Measurement Approach (AMA)* dilakukan dengan 3 pendekatan:

- a. *Internal Measurement Approach (IMA)*
- b. *Scoreboard Approach (SA)*
- c. *Loss Distribution Approach (LDA)*

Pengukuran dengan Metode Standar digunakan oleh perbankan yang telah diatur oleh Bank Indonesia. Untuk perusahaan non perbankan dapat menggunakan Metode Internal. Pengukuran AMA lebih menekankan analisa kerugian operasional, untuk menggunakan metode ini, perusahaan harus mempunyai *database* kerugian operasional minimal 2 sampai 5 tahun. Untuk kasus-kasus khusus dimana adanya siklus kerugian yang periodik, maka *database* yang dibutuhkan minimal dua kali siklus.

#### 2.1.11.1 Internal Measurement Approach (IMA)

Walaupun pendekatan IMA sederhana, namun pengukurannya membutuhkan  $\gamma_{ij}$  yaitu multiplier untuk masing-masing bisnis usaha  $i$  dengan tipe kerugian operasional  $j$ . Untuk mendapatkan nilai multiplier ini harus menghitung *expected*

*loss* dan *unexpected loss*, bagi perbankan telah ditentukan oleh bank sentral. Pendekatan ini tidak digunakan dalam penelitian tesis ini karena nilai multiplier untuk bisnis asuransi khususnya lini bisnis kebakaran belum ditentukan dan harus dihitung dengan menggunakan *expected loss* dalam usaha ke  $i$  yang disebabkan oleh faktor operasional, *exposure indicator*, probabilita terjadinya risiko operasional, rata-rata terjadinya *event* dari risiko operasional pada periode tertentu.

#### 2.1.11.2 Scorecard Approach (SA)

Pendekatan sebetulnya lebih sederhana, namun perusahaan harus telah mengukur kerugian risiko operasional sebelum dan setelah dilakukan monitoring. Untuk perusahaan yang belum mempunyai data tersebut metode ini menjadi tidak efektif.

#### 2.1.11.3 Loss Distribution Approach (LDA)

Metode ini dilakukan menggunakan data kerugian internal yang terdiri dari distribusi frekuensi kejadian yang bersifat diskrit dan distribusi severitas kerugian merupakan distribusi yang bersifat kontinu. Pendekatan LDA dibedakan menjadi dua, yaitu LDA – *Actuarial Model* dan LDA – *Aggregation Model*.

Total Kerugian Operasional yang dinotasikan  $S$ , dengan pendekatan LDA merupakan jumlah dari variabel random  $N$  atas kerugian operasional individual  $X_i$ , sesuai dengan persamaan:

$$S = X_1, X_2, X_3, \dots, X_N. \text{ Untuk } N = 0, 1, 2, \dots \quad (2.83)$$

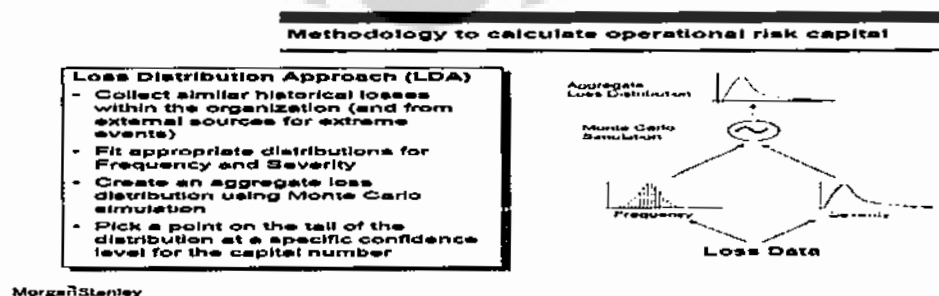
Pendekatan LDA dapat digunakan apabila variabel random kerugian risiko operasional  $X_i$  bersifat *independent, identically, distributed*. Artinya Distribusi frekuensi kejadian operasional  $N$  independen terhadap distribusi severitas kerugian operasional  $X_i$ . Fungsi Kumulatif kerugian risiko operasional:

$$G(x) = \begin{cases} \sum_{i=1}^{\infty} p_i F(x), & x > 0 \\ p(i), & x = 0 \end{cases} \quad (2.84)$$

dimana  $F(x)$  adalah probabilita kerugian ke  $i$ , fungsi ini dapat digunakan untuk melakukan simulasi *Monte Carlo*. Pendekatan *Monte Carlo* menggunakan probabilita model distribusi frekuensi dan severitas. Penggabungan dua distribusi dalam hal ini distribusi frekuensi kejadian dan severitas kerugian kebakaran dikenal dengan *convolution*, persyaratan *convolution* ini adalah bahwa kedua distribusi ini telah diuji *Goodness of Fit*, sehingga terdistribusi sesuai dengan *loss model* dugaan. Simulasi ini dilakukan minimal sebanyak 10.000 kali, sehingga dapat ditentukan nilai kerugian *aggregate* pada tingkat keyakinan yang diinginkan, karena risiko operasional, maka tingkat keyakinan yang digunakan adalah 99%. Perbedaan kedua metode LDA adalah dalam perhitungan probabilita kerugian risiko operasional dimana:

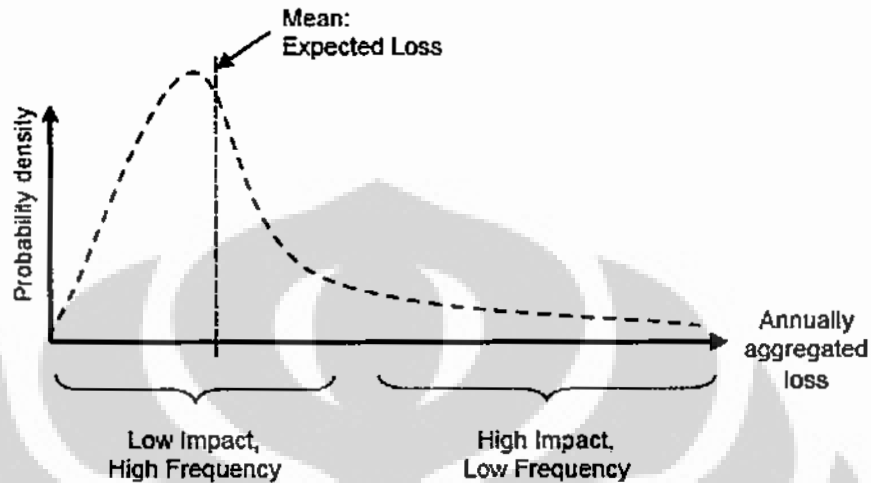
- Pendekatan *Actuarial*, mengkombinasikan semua kemungkinan probabilita frekuensi kejadian dengan probabilita severitas, berdasarkan *historical data* internal perusahaan. .
- Pendekatan *Aggregation*, probabilita frekuensi kejadian dan severitas kerugian, dihitung dengan men-*generate* random variabel untuk kedua fungsi distribusi data kerugian. Random Variabel di-*generate* dengan menggunakan *Microsoft Office Excel* dan parameter distribusi yang telah diestimasi, lakukan prosedur:”*tool/ data analysis random number generation* pilih distribusi yang sesuai, masukan parameter distribusi yang telah diestimasi, tentukan banyak simulasi yang akan dilakukan.

Proses perhitungan kerugian operasional dengan pendekatan *Loss Distribution Approach – Aggregation* dilakukan sesuai gambar di bawah:



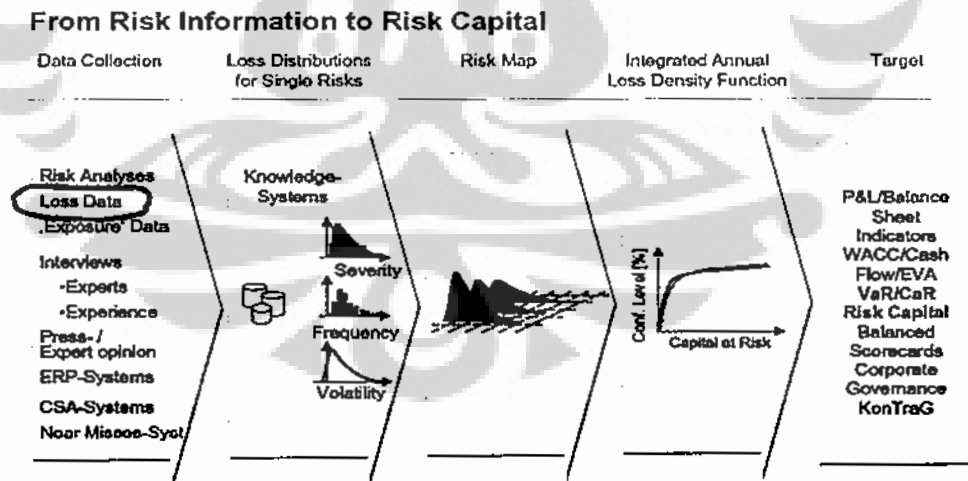
Gambar 2.1 Proses Perhitungan Pembebanan Modal atas Risiko Operasional, Morgan

Risiko perusahaan termasuk risiko operasional yang harus dikelola dan menjadi perhatian perusahaan adalah yang *low impact high frequency* dan *high impact low frequency*, sebagai ilustrasi diberikan sesuai gambar di bawah:



Gambar 2.2 Grafik Probabilita Densitas Risiko Onerasional. Morgan Stanley

Penggunaan LDA dalam perhitungan potensi risiko operasional, adalah untuk menentukan berapa pembebanan modal untuk mem-back up risiko operasional tersebut, *Risk Capital Frame Work* diilustrasikan sesuai Gambar:



Gambar 2.3 Kerangka Pengelolaan Data Kerugian untuk Pengukuran Risiko Operasional Capital Allocation for Operational Risk Conference, November 14<sup>th</sup> – 16<sup>th</sup>, 2001, Boston

## 2.2 Penelitian Sebelumnya

Sejauh ini belum ada penelitian yang khusus mengukur risiko asuransi kebakaran baik *frequency* maupun *impactnya* dalam satuan mata uang. Selama ini analisa yang pernah dilakukan adalah analisa *loss profile per class of business*, yaitu dengan statistik sederhana yang membandingkan antara premi dan jumlah klaim secara individual maupun secara korporat. Hal ini mungkin disebabkan karena belum diaturnya penerapan *Enterprise Risk Management* sebagaimana Perbankan dan Lembaga Penjamin yang dikeluarkan oleh Bank Indonesia sebagai Regulator, sehingga perusahaan asuransi bebas dalam melakukan atau tidak melakukan analisa atas bisnisnya.

Rasio kesehatan perusahaan asuransi selama ini hanya melihat *RBC* yang hanya cenderung hanya memperhatikan asset perusahaan tanpa melihat *Value at Risk (VaR)* dari risiko operasional perusahaan yang sebenarnya merupakan *core business* dan bersifat sangat fluktuatif. Dengan kata lain, selama ini yang menjadi perhatian adalah kemampuan perusahaan dalam menunaikan kewajibannya kepada tertanggung, tetapi tidak melihat peluang untuk mendapatkan keuntungan dari pengelolaan perusahaan secara tepat dengan mengetahui exposure dari risiko operasional khususnya untuk *core business*. Perusahaan masih memperhatikan satu sisi yaitu *downstream risks*, padahal *upstream risks* apabila dikelola dengan baik akan memberikan *profit* yang lebih pasti.

## 2.3 Sikap

Walaupun banyak teori yang membahas pengukuran risiko operasional, namun belum pernah adanya penelitian yang dipublikasikan pengukuran potensi risiko operasional asuransi kebakaran sesuai dengan tinjauan literatur dan menggunakan *historical data* internal perusahaan, maka penulis mencoba melakukan pengukuran potensi risiko operasional asuransi kebakaran dengan memodelkan data frekuensi kejadian dan severitas kerugian asuransi kebakaran pada PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero), untuk mengukur nilai *VaR* risiko operasional

asuransi kebakaran perusahaan dengan pendekatan *Loss Distributin Approach - Aggregation Model*.

Penelitian ini akan dapat menjawab pertanyaan dalam tesis ini yaitu bahwa apakah potensi kerugian risiko operasional asuransi kebakaran dapat diukur, apabila hal tersebut dapat dilakukan maka akan banyak membantu perusahaan dalam mengambil keputusan investasi, mitigasi risiko termasuk ke dalam menentukan bentuk reasuransi yang tepat sesuai dengan perilaku kerugian risiko operasional asuransi kebakaran perusahaan berdasarkan *historical data* kerugian internal, sekaligus dapat memenuhi kewajiban perusahaan terhadap tertanggung.

Tesis ini akan melakukan analisa secara statistik tentang pemodelan data kerugian asuransi kebakaran, untuk mengukur nilai VaR risiko operasional asuransi kebakaran dengan menggunakan metode *Loss Distributin Approach - Aggregation Model*.



## BAB 3

### DATA DAN METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Data

Pada tesis ini *proxy* untuk mengukur potensi kerugian operasional dari data klaim asuransi kebakaran yang terjadi selama 3 tahun terakhir, yaitu dari tanggal 1 Januari 2006 sampai dengan 31 Januari 2008. Data tersebut diperoleh dari data kerugian asuransi kebakaran PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero). Data harian selama 3 tahun cukup untuk melakukan pengukuran potensi kerugian risiko operasional asuransi kebakaran. Dari data kerugian, langkah pertama adalah memodelkan data frekuensi kejadian dan severitas kerugian kebakaran. Dengan bantuan *microsoft office excel* dilakukan pengujian dan perhitungan serta analisa terhadap hasil pengujian dan perhitungan. Data frekuensi kejadian dan severitas kerugian asuransi kebakaran sesuai Lampiran 1 dan Lampiran 2.

#### 3.2 Prediksi Distribusi Data Kerugian secara Empiris

Untuk menentukan model dari data frekuensi kejadian dan severitas kerugian secara empiris, yaitu dengan membandingkan karakteristik dari *loss models* dengan karakteristik data frekuensi kejadian dan severitas kerugian, untuk lebih meyakinkan dibuat grafik/ kurva probabilita densitas dan komulatif data frekuensi kejadian dan severitas kerugian untuk dibandingkan dengan kurva distribusi frekuensi dan severitas *loss models*. Cara ini sangat mudah dilakukan, akan tetapi dapat menimbulkan interpretasi yang berbeda. Penelitian tesis ini akan menguji dengan pendekatan empiris dan pendekatan statistik terhadap *loss models* yang diduga mempunyai karakteristik yang sama dengan data frekuensi kejadian dan severitas kerugian asuransi kebakaran.

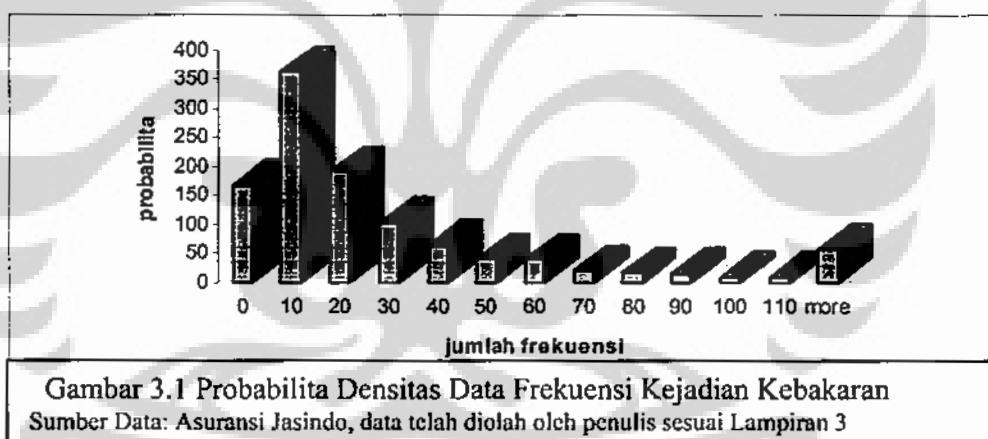
##### 3.2.1 Pengujian Data Frekuensi Kejadian secara Empiris

Kejadian kebakaran bersifat random, kejadian satu dengan yang lainnya saling *independent*, *event* satu bukan merupakan kondisional dari *event* yang lain,

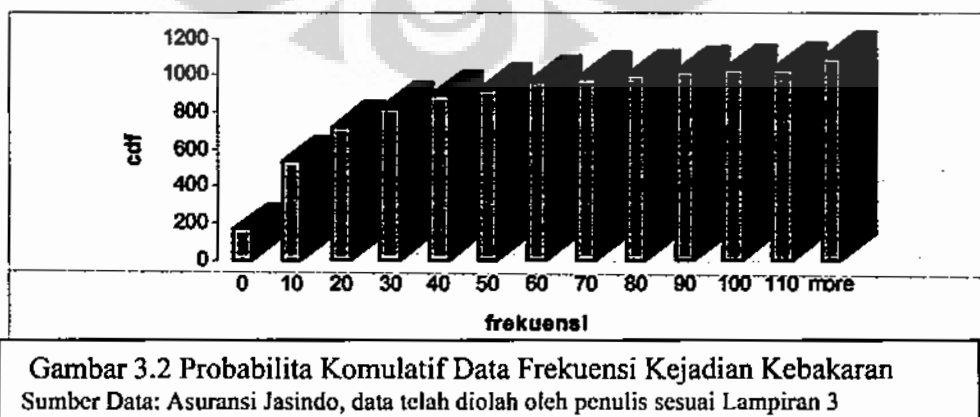
frekuensi (*event*) *independent* terhadap severitas (nilai) kerugian. Dengan ciri-ciri tersebut, distribusi frekuensi yang direkomendasi untuk memodelkan distribusi frekuensi kejadian, ada dua distribusi, yaitu distribusi *Binomial* dan distribusi *Poisson*.

Karena sifat *rare event* dari kejadian kebakaran maka distribusi *Binomial* tidak cocok lagi memodelkan kejadian kebakaran. Dengan bantuan kurva *histogram* frekuensi kejadian kebakaran hal ini didukung dengan Gambar di bawah, bahwa dengan bertambahnya jumlah observasi tidak menyebabkan bertambah simetris, kondisi ini berlawanan dengan karakteristik distribusi *Binomial*, sehingga distribusi data kerugian diduga terdistribusi secara *Poisson*.

Gambar 3.1 di bawah adalah Kurva Probabilita Densitas Data Frekuensi Kejadian Kebakaran:



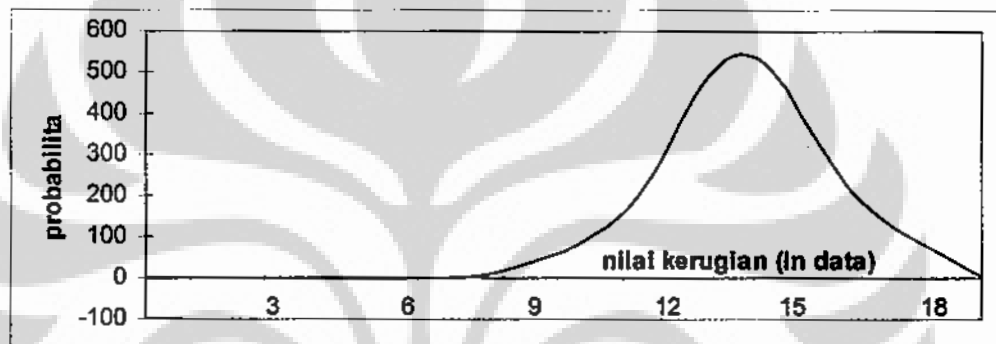
Kurva Probabilita Kumulatif Data Frekuensi Kejadian Kebakaran sesuai Gambar:



Universitas Indonesia

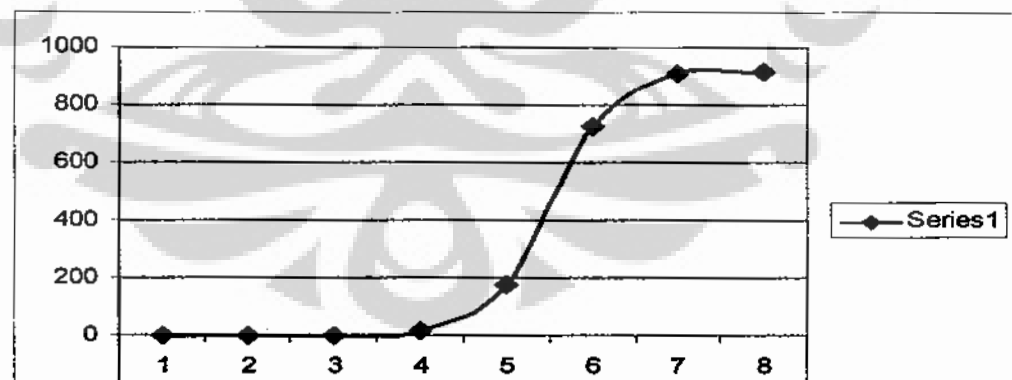
### 3.2.2 Pengujian Data Severitas Kerugian secara Empiris

Nilai kerugian kebakaran independen antara satu kerugian dengan kerugian yang lain, nilai kerugian sangat bervariasi tidak mengikuti sesuai pertambahan waktu. Antar frekuensi kejadian dan severitas kerugian kebakaran saling bebas, bukan kondisional atas kejadian atau kerugian yang telah lalu. Ada dua *loss model* severitas yang mirip dengan karakteristik data severitas kerugian kebakaran yaitu distribusi *Normal* dan distribusi *Lognormal*, dengan bantuan kurva probabilitas densitas dan kumulatif dari data severitas kerugian dibawah:



Gambar 3.3 Probabilitas Densitas Data Severitas Kerugian Kebakaran  
Sumber data: Asuransi Jasindo, data telah diolah oleh penulis sesuai Lampiran 4

Kurva Probabilitas Kumulatif Data Severitas Kerugian Kebakaran sesuai Gambar:



Gambar 3.4 Probabilitas Kumulatif Data Severitas Kerugian Kebakaran  
Sumber Data: Asuransi Jasindo, data telah diolah oleh penulis sesuai Lampiran 4

Sesuai dengan Gambar 3.3 dan 3.4 di atas, terlihat kurva tidak simetris, maka

distribusi *Normal* tidak cocok untuk memodelkan data severitas kerugian kebakaran, sehingga data severitas kerugian kebakaran diduga terdistribusi secara *Lognormal*.

Hasil pengujian menggunakan *software @risk*, memberikan informasi distribusi *Poisson* dan distribusi *Lognormal* menempati urutan pertama distribusi yang cocok untuk memodelkan distribusi data frekuensi kejadian dan severitas kerugian asuransi kebakaran. Namun demikian dugaan permodelan ini akan diuji kebenarannya secara statistik, yaitu dengan melakukan *Goodness of Fit Test* terhadap data severitas kerugian kebakaran tersebut pada tahap berikutnya.

### 3.3 *Goodness of Fit Test* Data Frekuensi Kejadian Kebakaran

*Goodness of Fit Test* merupakan pengujian formal tes untuk mengetahui apakah distribusi data frekuensi kejadian kebakaran terdistribusi secara *Poisson*. Hipotesis pengujian ini adalah:

$H_0$  : Data Frekuensi Kejadian Kebakaran terdistribusi secara *Poisson*

$H_1$  : Data Frekuensi Kejadian Kebakaran tidak terdistribusi secara *Poisson*

selanjutnya akan dilakukan pengujian secara statistik menggunakan tiga pendekatan *Kolmogorov-Smirnov*, *Chi-Square* dan *Anderson Darling*, sesuai dengan butir 2.1.9.1, 2.1.9.2 dan 2.1.9.3. Pengolahan data dilakukan terhadap keseluruhan data, dan terhadap data yang telah dikurangi dengan data *outlier* (pencilan).

Teori mengatakan bahwa *Goodness of Fit* dengan pendekatan *Anderson Darling Test* lebih sensitif dibanding dua pendekatan lainnya. Sehingga apabila hasil *Anderson Darling Test* menunjukkan tidak dapat menolak  $H_0$  maka hasil tersebut dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

#### 3.3.1 Testing Distribusi Frekuensi *Poisson* dengan *Kolmogorof-Smirnov Test*

Pengujian distribusi data kerugian menggunakan *Kolmogorof-Smirnov Test* merupakan pengujian formal tes untuk mengetahui apakah distribusi data frekuensi kejadian terdistribusi secara *Poisson*.

Dari data frekuensi kejadian dikelompokkan per jenis *event*, pada penelitian tesis ini diperoleh 127 jenis *event*, tes ini dilakukan untuk keseluruhan data frekuensi kejadian kebakaran, dan untuk data frekuensi kejadian kebakaran yang telah dibuang data pencilannya. Pembuangan data pencilan dilakukan supaya pengujian dilakukan hanya untuk nilai yang tidak ekstrim saja.

Pengolahan data frekuensi kejadian kebakaran, untuk mencari nilai *test statistic* yaitu  $D_{max}$  yang merupakan nilai tertinggi dari absolut selisih Ekspektasi Frekuensi Observasi dengan Observasi Empiris.  $D_{max}$  ini dibandingkan dengan *critical value* pada *level of confidence* 99% sesuai Tabel 2.2.

Hasil yang diperoleh pengujian data frekuensi kejadian kebakaran dengan pendekatan *Kolmogorof-Smirnov Test* menyimpulkan untuk menolak  $H_0$ , sehingga dapat dikatakan frekuensi kejadian kebakaran tidak terdistribusi secara *Poisson*, hasil pengujian lebih jelas diterangkan dalam Bab 4.

### 3.3.2 Testing Distribusi Frekuensi *Poisson* dengan *Chi-Square Test*

Dengan cara yang sama dengan pendekatan *Kolmogorof-Smirnov Test*, yaitu dilakukan pengujian untuk keseluruhan data frekuensi kejadian kebakaran dan untuk data frekuensi kejadian kebakaran yang telah dibuang data pencilannya. Dengan alasan yang sama pembuangan data pencilan dilakukan supaya pengujian dilakukan hanya untuk nilai yang tidak ekstrim saja.

Pengolahan data frekuensi kejadian kebakaran, untuk mencari nilai *test statistic* yaitu penjumlahan dari nilai *Chi-Square Statistic* sesuai persamaan (2.77) dari setiap *event*, hasil *test statistic* ini dibandingkan dengan *critical value* pada *level of confidence* 99% dengan *df* dihitung dengan persamaan (2.76).

Hasil yang diperoleh pengujian data frekuensi kejadian dengan pendekatan *Chi-Square Test* memberi kesimpulan untuk menolak  $H_0$ , sehingga dapat dikatakan frekuensi kejadian kebakaran tidak terdistribusi secara *Poisson*, hasil pengujian lebih jelas diterangkan dalam Bab 4.

### 3.3.3 Testing Distribusi Frekuensi *Poisson* dengan *Anderson-Darling Test*

Pengujian distribusi data kerugian menggunakan *Anderson Darling Test* merupakan pengujian formal tes untuk mengetahui apakah distribusi data

frekuensi kejadian terdistribusi secara *Poisson*. Pengujian terhadap seluruh data frekuensi kejadian kebakaran, dan data frekuensi kejadian kebakaran yang telah dibuang data pencilannya.

Pengolahan data frekuensi kejadian kebakaran, untuk mencari nilai *test statistic* yaitu nilai *AD* yang merupakan jumlah dari perhitungan nilai *AD* setiap *event* dengan menggunakan menggunakan persamaan (2.79), dikurangi dengan banyaknya baris (sesuai dengan baris *event*, pada penelitian tesis ini diperoleh baris *event* sebanyak 127, nilai *AD* total yang telah dikurangi jumlah baris *event* dibandingkan dengan *critical value* pada *level of confidence* 99%, nilai *critical value* untuk *Goodness of Fit Test* dengan pendekatan *Anderson Darling Test* sesuai Tabel 2.3.

Hasil pengolahan data memberikan kesimpulan bahwa data frekuensi kejadian kebakaran dapat dikatakan terdistribusi secara *Poisson*, dan sesuai aksioma yang telah diberikan pada Bab 2, maka hasil ini dapat digunakan untuk penelitian dan pengukuran selanjutnya. Rincian hasil pengujian dijelaskan dalam Bab 4.

Selanjutnya akan dilakukan pengujian kecocokan data severitas kerugian kebakaran dengan *Goodness of Fit* pendekatan *Kolmogorof-Smirnov Test*, *Chi-Square Test* dan *Anderson-Darling Test*.

### 3.4 *Goodness of Fit Test* Data Severitas Kerugian Kebakaran

*Goodness of Fit Test* merupakan pengujian formal tes untuk mengetahui apakah distribusi data severitas kerugian kebakaran terdistribusi secara *Lognormal*. Sesuai dengan teori pada Bab 2, bahwa Panjer (2006) dan Muslich (2007) menyatakan bahwa suatu data kerugian operasional dikatakan terdistribusi secara *Lognormal*, apabila logaritma natural ( $\ln$ ) dari data severitas kerugian terdistribusi secara normal. Sehingga pengujian dilakukan dengan pengujian apakah severitas logaritma natural data severitas kerugian terdistribusi secara *Normal*, sebagai langkah pertama adalah membuat hipotesis:

$H_0$  : Logaritma Natural Data Kerugian terdistribusi secara *Normal*

$H_1$  : Logaritma Natural Data Kerugian tidak terdistribusi secara *Normal*

selanjutnya akan dilakukan pengujian secara statistik menggunakan tiga pendekatan *Kolmogorov-Smirnov*, *Chi-Square* dan *Anderson Darling*, sesuai dengan butir 2.1.9.1, 2.1.9.2 dan 2.1.9.3. Pengolahan data dilakukan terhadap keseluruhan data, dan terhadap data yang telah dikurangi dengan data pencilan.

#### 3.4.1 Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *Kolmogorof-Smirnov Test*

Uji formal ini dilakukan dengan mengurut logaritma natural data severitas kerugian, kemudian membuat *interval row* sebanyak 7 row dengan batas atas row kelipatan 3 dimulai dengan *end row* pertama 3, kemudian lakukan *count* (penghitungan) jumlah *ln* data severitas yang sampai dengan 3, 6, 9 dan seterusnya. Hasil *counter* tersebut dijadikan data observasi, tentukan Observasi Kumulatif, Probabilita Observasi Kumulatif merupakan perbandingan Observasi Kumulatif dengan jumlah seluruh observasi. *Expected* Frekuensi Kumulatif diperoleh dari *NORMDIST*(observasi; *mean ln* data; *stdev ln* data; *comulative=1*). *Difference Absolut* merupakan nilai absolut dari selisih Probabilita Observasi dengan *Expected* Frekuensi Observasi. *Dmax* adalah nilai tertinggi dari semua *Difference Absolut*. Bandingkan *Dmax* yang diperoleh dengan *critical value* pada *level of convidence* 99% sesuai Tabel 2.2. Apabila nilai *Dmax* lebih kecil *Critical Value* tidak ada alasan untuk menolak  $H_0$ , sehingga *logaritma natural* data severitas kerugian terdistribusi secara *Normal*, artinya data kerugian terdistribusi secara *Lognormal*. Rincian hasil pengujian lebih lanjut dijelaskan pada Bab 4.

#### 3.4.2 Testing Karakteristik Distribusi *Lognormal* dengan *Chi-Square Test*

Selanjutnya menghitung logaritma natural setiap data kerugian yang sudah terurut, hitung *Mean* dan Standar Deviasi. Kemudian dibuat *interval row* minimal 4 row, karena dalam menentukan *Critical Value* diperlukan nilai *degree of freedom*, yang dihitung sesuai persamaan (2.76). Pada penelitian tesis ini dibuat *interval row* 7 sehingga  $df = 7 - 2 - 1 = 4$ , dari masing-masing *row* ditentukan batas atas kelas data, kemudian hitung *Z score* dengan menggunakan persamaan

$$Zscore = \frac{(E_i - \mu)}{\sigma} \quad (3.1)$$

dimana  $\mu$  adalah *mean* dan  $\sigma$  adalah standar deviasi dari data severitas kerugian. Komulatif dari perhitungan menggunakan persamaan (2.77) diperoleh nilai *Test Statistic* penelitian. *Critical Value* diperoleh dari nilai CHIINV pada *confidence level* 99% dan *degree of freedom* 7. Bandingkan *Test Statistic* dengan *Critical Value*. apabila nilai *Test Statistic* lebih kecil *Critical Value* tidak ada alasan untuk menolak  $H_0$ , sehingga logaritma natural data severitas kerugian terdistribusi secara normal, artinya data kerugian terdistribusi secara *Lognormal*. Rincian hasil pengujian lebih lanjut dijelaskan pada Bab 4.

### 3.4.3 Testing Karakteristik Distribusi Lognormal dengan *Anderson Darling Test*

Pengolahan data severitas kerugian kebakaran, untuk mencari nilai *test statistic* yaitu nilai *AD* yang merupakan jumlah dari perhitungan nilai *AD* setiap *event* dengan menggunakan menggunakan persamaan (2.79), dikurangi dengan banyaknya baris (sesuai dengan baris *event*, pada penelitian tesis ini diperoleh baris *event* sebanyak 917, nilai *AD* total yang telah dikurangi jumlah baris *event* dibandingkan dengan *critical value* pada *level of confidence* 99%, nilai *critical value* untuk *Goodness of Fit Test* dengan pendekatan *Anderson Darling Test* sesuai Tabel 2.3.

Apabila nilai *AD* (*test statistic*) lebih kecil *Critical Value* tidak ada alasan untuk menolak  $H_0$ , sehingga *logaritma natural* data severitas kerugian terdistribusi secara *Normal*, artinya data severitas kerugian awal terdistribusi secara *Lognormal*. Rincian hasil pengujian lebih lanjut dijelaskan pada Bab 4.

### 3.5 Estimasi Parameter Distribusi *Poisson* dan Distribusi *Lognormal*

Distribusi frekuensi *Poisson* hanya memiliki satu parameter yaitu *Lambda* ( $\lambda$ ), yang merupakan nilai rata-rata frekuensi kejadian kerugian pada periode waktu tertentu. Parameter  $\lambda$  diestimasi sesuai persamaan (2.4), sedangkan parameter dari distribusi Severitas *Lognormal* ada dua yaitu  $\mu$  dan  $\sigma$ , estimasi parameter  $\mu$  sesuai



persamaan (2.52) dan estimasi parameter  $\sigma$  sesuai persamaan (2.53). Hasil perhitungan dijelaskan pada Bab 4.

### 3.6 Pengukuran Potensi Kerugian Risiko Operasional Asuransi Kebakaran

Dengan melakukan simulasi 20.000 dan iterasi 11 kali (nilai tertinggi dari *variable random Poisson*). Variabel Random data frekuensi kejadian kebakaran diperoleh dengan menggunakan *microsoft office excel*, dengan melakukan langkah:

ketik: *Tool/ Data Analysis/ Random Number Generation/*

*Number of Variables:* ketik 1 (merupakan jumlah parameter, yaitu  $\lambda$ )

*Number of Random Numbers:* adalah jumlah simulasi yang akan dilakukan minimal 20.000 simulasi (minimal 10.000 estimasi)

*Distribustions:* pilih *Poisson*

*Parameter:* isikan nilai parameter  $\lambda$  yang telah diestimasi,

*Output Position:* tempat variabel random yang dihasilkan

Komputer secara otomatis memberikan *random number generation* sebanyak simulasi yang diinginkan.

Probability data severitas kerugian kebakaran diperoleh dengan menggunakan *microsoft office excel*, ketik:

*Tool/ Data Analysis/ Random Number Generation/*

*Number of Variables:* ketik 2 (jumlah parameter yaitu  $\mu$  dan  $\sigma$ )

*Number of Random Numbers:* adalah jumlah simulasi yang akan dilakukan minimal 20.000 simulasi

*Distribustions:* pilih *Uniform*

*Parameter:* secara otomatis keluar *Between 0 dan 1*

*Output Position:* tempat variabel random yang dihasilkan

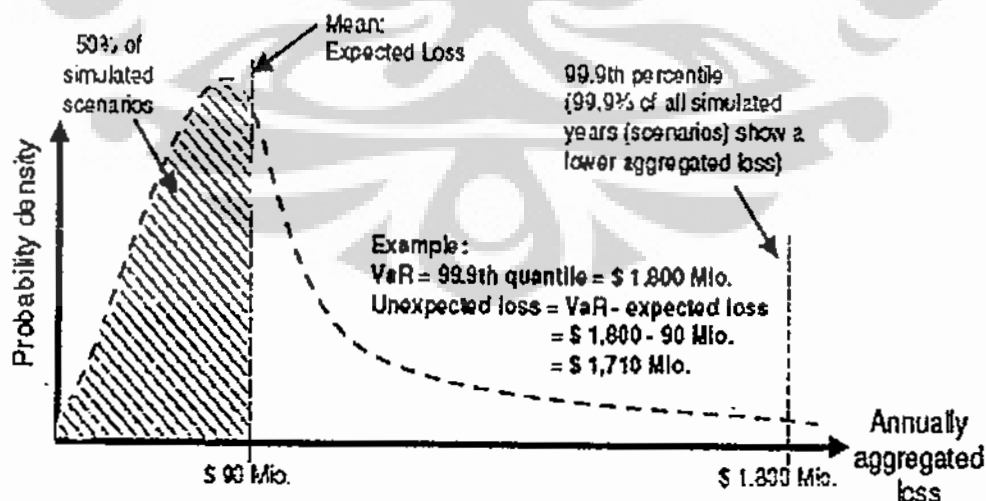
Komputer secara otomatis memberikan *random number generation (probability severitas)* sebanyak simulasi yang diinginkan.

Setelah melakukan *generate probability* data frekuensi dan severitas, selanjutnya nilai severitas untuk masing-masing probabilita distribusi severitas diperoleh dari fungsi logika *Microsoft Office Excel*, ketik:

**“= IF(probabilita distribusi frekuensi>= urutan simulasi kerugian pertama, LOGINV(probabilita distribusi severitas pada simulasi klaim pertama; mean; standar deviasi),0)”**

*artinya: apabila nilai probabilita distribusi frekuensi lebih besar atau sama dengan nomor urut probabilita severitas kerugian maka nilainya adalah LOGINV dari probabilita distribusi severitas pada nilai mean dan standar deviasi yang sudah diperoleh, diluar itu nilainya 0.*

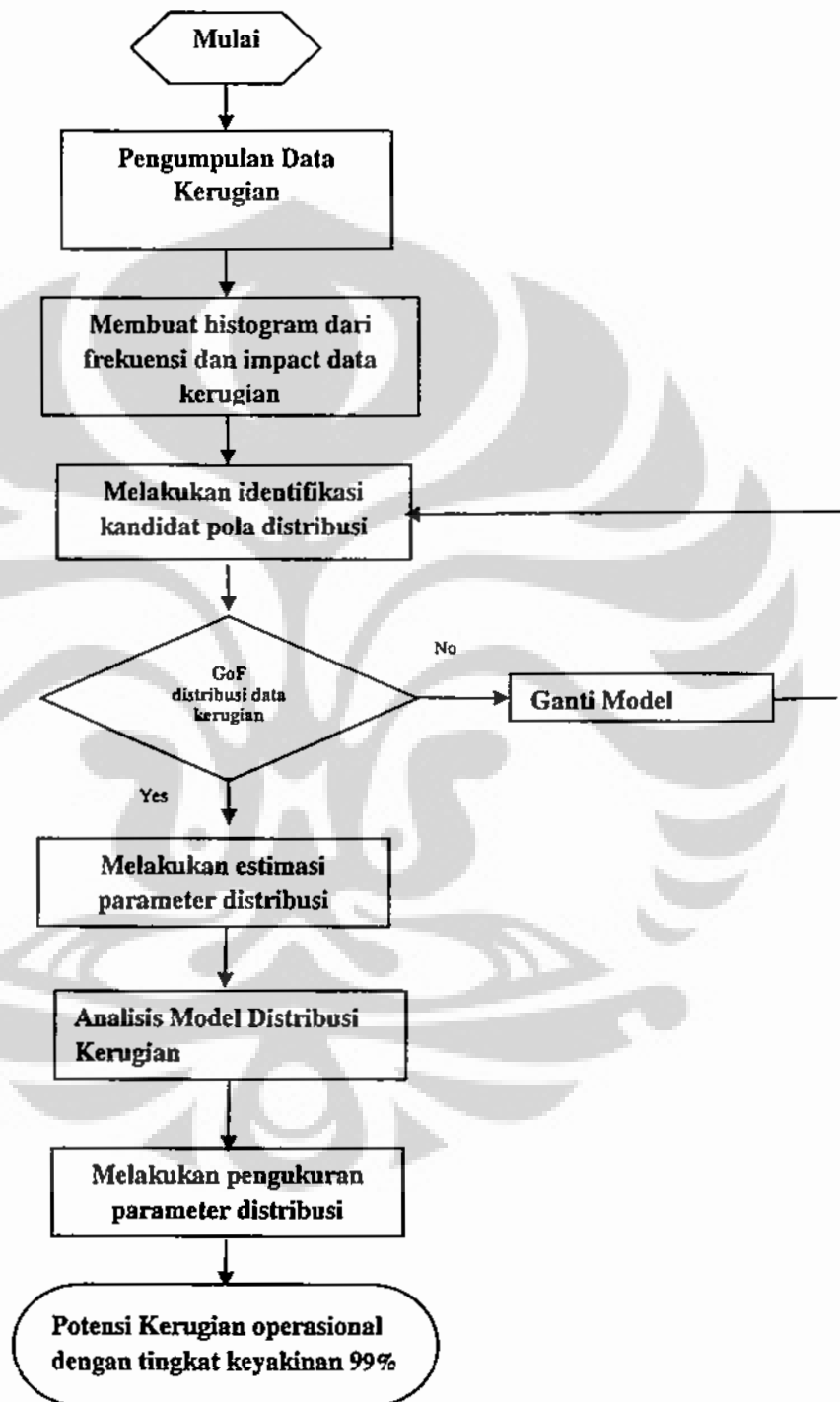
Penjumlahan dari simulasi severitas dari setiap iterasi, diurut dari nilai terbesar sampai terkecil, sehingga diperoleh nilai *VaR* pada tingkat keyakinan 99%, nilai tersebut digunakan untuk menghitung *Unexpected Loss*. Semakin banyak dilakukan simulasi maka prediksi nilai *VaR* akan semakin menunjukkan probabilita risiko operasional. Operasional *VaR* diilustrasikan sesuai Gambar di bawah:



Gambar 3.5 Ilustrasi hasil perhitungan *Unexpected Loss* pendekatan *Loss Distribution Approach - Aggregation Model*  
 Sumber data: Asuransi Jasindo, data telah diolah oleh Penulis

### 3.7 Flow Chart

Langkah-langkah yang dilakukan pada metodologi penelitian digambarkan sesuai dengan *flow chart* di bawah:



Gambar 3.5 *Flow Chart* Proses Pengukuran Risiko Operasional Asuransi Kebakaran dengan *Loss Distribution Approach-Aggregate Model*

## BAB 4

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada Bab 4 ini dilakukan analisa hasil *Goodness of Fit* data frekuensi kejadian dan severitas kerugian kebakaran, hasil estimasi parameter distribusi, hasil pengukuran potensi kerugian risiko operasional asuransi kebakaran Asuransi Jasindo.

#### 4.1 Prediksi Distribusi Data Kerugian secara Empiris

Karakter Distribusi *Poisson* sebagai salah satu dari distribusi frekuensi kejadian operasional, yang mencerminkan probabilita frekuensi kejadian yang sederhana, dimana *event* satu tidak mempengaruhi *event* berikutnya, sangat cocok dengan karakter data frekuensi kejadian kebakaran. Gambar 3.1 dan Gambar 3.2 mempunyai kemiripan dengan grafik Probabilita Densitas dan grafik Probabilita Kumulatif dari distribusi *Poisson*, sehingga secara empiris data frekuensi kejadian kebakaran dapat diduga terdistribusi secara *Poisson*.

Sementara itu distribusi *Lognormal* yang mempunyai bentuk tidak simetris sangat cocok untuk memprediksi distribusi severitas kerugian risiko operasional termasuk risiko kerugian asuransi kebakaran.. Kalau dilihat dari Gambar 3.3 dan gambar 3.4 mempunyai kemiripan dengan Grafik probabilita densitas dan probabilita kumulatif distribusi *Lognormal*, sehingga secara empiris data severitas kerugian kebakaran dapat diduga terdistribusi secara *Lognormal*.

#### 4.2 Hasil Pengujian *Goodness of Fit* dari Data Frekuensi Kejadian

Data frekuensi kejadian kebakaran diuji *Goodness of Fit* dengan pendekatan *Kolmogorof-Smirnov Test*, *Chi-Square Test* dan *Anderson Darling Test*, Tes ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji apakah asumsi data frekuensi kejadian kebakaran adalah benar terdistribusi secara *Poisson*.

#### 4.2.1 Hasil Testing Data Frekuensi Kejadian Kebakaran dengan *Kolmogorof-Smirnov Test*

*Summary Goodness of Fit* data frekuensi kejadian kebakaran dengan pendekatan *Kolmogorof-Smirnov Test* terdistribusi secara *Poisson* sesuai Tabel di bawah:

Tabel 4.1 Hasil Testing Distribusi Frekuensi *Poisson* dengan *KS Test*

No	Observasi	Obs. Kum	P(X)	Exp. Freq. Rel	Difference	Diff. Absolute
1	168	168	0,152866	0,000000	0,152866	0,152866
2	17	185	0,168335	0,000000	0,168335	0,168335
3	55	240	0,218380	0,000000	0,218380	0,218380
4	20	260	0,236579	0,000000	0,236579	0,236579
5	53	313	0,284804	0,000000	0,284804	0,284804
6	14	327	0,297543	0,000000	0,297543	0,297543
7	70	397	0,361237	0,000000	0,361237	0,361237
8	14	411	0,373976	0,000000	0,373976	0,373976
9	60	471	0,428571	0,000000	0,428571	0,428571
10	6	477	0,434031	0,000002	0,434029	0,434029
***						
905	2	1093	0,99454	1	-0,00546	0,00546
906	1	1094	0,99545	1	-0,00455	0,00455
907	1	1095	0,99636	1	-0,00364	0,00364
908	1	1096	0,99727	1	-0,00273	0,00273
909	1	1097	0,99818	1	-0,00182	0,00182
910	1	1098	0,99909	1	-0,00091	0,00091
911	1	1099	1	1	0	0
912	1099				Dmax	0,641
913	lambda	31,99			Critical Value	0,049

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

sesuai Tabel 4.1 di atas *test statistic (Dmax)* sebesar 0,641 dan *critical value* 0,049 pada tingkat keyakinan 99%. Karena nilai *test statistic* lebih besar dari *critical value*, maka tolak  $H_0$ , sehingga data frekuensi kejadian kebakaran tidak terdistribusi secara *Poisson*. Dengan menggunakan pendekatan *Kolmogorof-Smirnov Test* tidak dapat dibuktikan bahwa data frekuensi kejadian kebakaran terdistribusi secara *Poisson*. Rincian perhitungan sesuai Lampiran 5.

Dengan membuang beberapa data *outlier* (data pencilan), maka pembuktian dengan pendekatan *Kolmogorov-Smirnov*, menghasilkan kesimpulan yang sama bahwa data frekuensi kejadian kebakaran tidak terdistribusi secara *Poisson*, sesuai Tabel di bawah:

**Tabel 4.2 Hasil Testing Distribusi Frekuensi *Poisson* dengan *KS Test***

NO	# Event	Observasi	Event* Obs	Observasi	Obs. Kum	P(X)	Exp. Freq. Rel	Difference	Diff. Absolute
1	0	168	0	168	168	0,20364	0,000096	0,20354	0,20354
2	1	17	17	17	185	0,22424	0,000988	0,22325	0,22325
3	2	55	110	55	240	0,29091	0,005108	0,28580	0,28580
4	3	20	60	20	260	0,31515	0,017810	0,29734	0,29734
5	4	53	212	53	313	0,37939	0,047173	0,33222	0,33222
6	5	14	70	14	327	0,39636	0,101479	0,29488	0,29488
7	6	70	420	70	397	0,48121	0,185176	0,29604	0,29604
8	7	14	98	14	411	0,49818	0,295743	0,20244	0,20244
9	8	60	480	60	471	0,57091	0,423548	0,14736	0,14736
10	more	354	6162	354	825	1,00000	1,000000	0,00000	0,00000
sum		825	7629	825				Dmax	0,332
lambda			9,25	lambda	9,25			Critical Value	0,057

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

sesuai Tabel 4.2 diperoleh *test statistic (Dmax)* sebesar 0,332 dan *critical value* 0,057 pada tingkat keyakinan 99%. Karena nilai *test statistic* lebih besar dari *critical value*, maka tolak  $H_0$ , sehingga data frekuensi kejadian kebakaran tidak terdistribusi secara *Poisson*. Dengan menggunakan pendekatan *Kolmogorof-Smirnov Test* tidak dapat dibuktikan bahwa data frekuensi kejadian kebakaran terdistribusi secara *Poisson* sekalipun data *outlier* telah dibuang.

#### 4.2.2 Hasil Testing Data Frekuensi Kejadian Kebakaran dengan *Chi-Square Test*

Pengujian data frekuensi kejadian kebakaran dengan pendekatan *Chi-Square Test* tidak dapat dilakukan untuk keseluruhan data frekuensi kejadian kebakaran, karena mulai dari *event* ke 83 *Expected Observasi* sangat kecil (mendekati nol), sehingga  $\chi^2$  *event* ke 83 dan seterusnya penyebutnya nol. Karena

itu data penciliran dibuang, sehingga data observasi menjadi 825 data poin.  $df$  sebesar 29 dihitung sesuai persamaan (2.76), perhitungan sesuai Tabel di bawah:

**Tabel 4.3 Hasil Testing Distribusi Frekuensi *Poisson* dengan *CHI-SQUARE Test***

#event	Observasi	#event* Observasi	Observasi	P(X)	Expected	Obs-Exp	(Obs- Exp) <sup>2</sup>	(Obs- Exp) <sup>2</sup> / Exp
0	168	0	168	9,63741E-05	7,951E-02	1,679E+02	2,820E+04	3,546E+05
1	17	17	17	8,91198E-04	7,352E-01	1,626E+01	2,645E+02	3,598E+02
2	55	110	55	4,12057E-03	3,399E+00	5,160E+01	2,663E+03	7,832E+02
3	20	60	20	1,27014E-02	1,048E+01	9,521E+00	9,066E+01	8,652E+00
4	53	212	53	2,93632E-02	2,422E+01	2,878E+01	8,280E+02	3,418E+01
5	14	70	14	5,43060E-02	4,480E+01	-3,080E+01	9,488E+02	2,118E+01
6	70	420	70	8,36970E-02	6,905E+01	9,500E-01	9,024E-01	1,307E-02
7	14	98	14	1,10567E-01	9,122E+01	-7,722E+01	5,963E+03	6,537E+01
8	60	480	60	1,27805E-01	1,054E+02	-4,544E+01	2,065E+03	1,958E+01
more	354	6162	354	1,31317E-01	1,083E+02	2,457E+02	6,035E+04	5,571E+02
sum	825	7629					test stat	356,493
<i>lambda</i>		9,25					cv	20,09

hasil sesuai Tabel 4.3 diperoleh *test statistic* sebesar 356.493 dan *critical value* 20,09 pada tingkat keyakinan 99%. Karena nilai *test statistic* lebih besar dari *critical value*, maka tolak  $H_0$ , sehingga data frekuensi kejadian kebakaran tidak terdistribusi secara *Poisson*. Dengan menggunakan pendekatan *Chi-Square Test* tidak dapat dibuktikan bahwa data frekuensi kejadian kebakaran terdistribusi secara *Poisson*. sekalipun data *outlier* telah dibuang.

#### 4.2.3 Hasil Testing Data Frekuensi Kejadian Kebakaran dengan *Anderson Darling Test*

*Anderson Darling Test* dilakukan terhadap keseluruhan data, dan data yang telah dihilangkan data pencilannya. Hasilnya menunjukkan bahwa data frekuensi kejadian kebakaran terdistribusi secara *Poisson*.

Untuk data keseluruhan data *test statistic* sebesar -12,481 dan *critical value* 3,857 pada tingkat keyakinan 99% dan  $df = 125$ . Karena nilai *test statistic* lebih kecil dari *critical value*, maka tidak ada alasan untuk menolak  $H_0$ , sehingga data frekuensi kejadian kebakaran terdistribusi secara *Poisson*. *Summary*

pengujian sesuai Tabel di bawah:

**Tabel 4.4 Hasil Testing Distribusi Frekuensi Poisson dengan *Anderson Darling Test***

No.	Obs.	Obs. Kum.	P(X)	ln (P(X))	$\frac{n-i}{i+1}$	$z(\frac{n-i}{i+1})$	$P(z(\frac{n-i}{i+1}))$	1-M	ln N	$\frac{(1-2*F^2)}{127}$	j-o	p*q
a	b	c	d=P(c)	e=ln d	f	g	h=P(g)	i=1-h	j=ln(i)	k	l=e-j	m=k*l
1	168	168	0,00000	-3,199E+01	127	1766	1	-	#NUM!	-0,00787	-32,99	0,25976
2	17	185	0,00000	-2,849E+01	126	1676	1	-	#NUM!	-0,02362	-29,49	0,69670
3	55	240	0,00000	-2,569E+01	125	660	1	-	#NUM!	-0,03937	-26,69	1,05078
4	20	260	0,00000	-2,329E+01	124	636	1	-	#NUM!	-0,05512	-24,29	1,33884
5	53	313	0,00000	-2,118E+01	123	542	1	-	#NUM!	-0,07087	-22,18	1,57163
6	14	327	0,00000	-1,929E+01	122	490	1	-	#NUM!	-0,08661	-20,29	1,75712
7	70	397	0,00000	-1,758E+01	121	462	1	-	#NUM!	-0,10236	-18,58	1,90159
8	14	411	0,00000	-1,602E+01	120	372	1	-	#NUM!	-0,11811	-17,02	2,01029
9	60	471	0,00000	-1,460E+01	119	356	1	-	#NUM!	-0,13386	-15,60	2,08765
10	6	477	0,00000	-1,329E+01	118	352	1	-	#NUM!	-0,14961	-14,29	2,13755
***												
120	1	1091	1	0,000E+00	8	7	0,0000	1	0,00000	-1,88189	0,00	0,00000
121	2	1093	1	0,000E+00	7	6	0,0000	1	0,00000	-1,89764	0,00	0,00000
122	1	1094	1	0,000E+00	6	5	0,0000	1	0,00000	-1,91339	0,00	0,00000
123	1	1095	1	0,000E+00	5	4	0,0000	1	0,00000	-1,92913	0,00	0,00000
124	1	1096	1	0,000E+00	4	3	0,0000	1	0,00000	-1,94488	0,00	0,00000
125	1	1097	1	0,000E+00	3	2	0,0000	1	0,00000	-1,96063	0,00	0,00000
126	1	1098	1	0,000E+00	2	1	0,0000	1	0,00000	-1,97638	0,00	0,00000
127	1	1099	1	0,000E+00	1	0	0,0000	1	0,00000	-1,99213	0,00	0,00000
Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah oleh Penulis											sum	114,519
lambda 31,99											D	-12,481
											CV	3,857

Rincian Pengujian *Goodness of Fit* menggunakan *Anderson Darling Test* terhadap keseluruhan data disampaikan sesuai Lampiran 6.

Dengan membuang beberapa data *outlier* (data pencilan), maka pembuktian dengan pendekatan *Anderson Darling Test*, menghasilkan kesimpulan yang sama, sesuai dengan Tabel di bawah:



Tabel 4.5 Hasil Testing Distribusi Frekuensi Poisson dengan Anderson Darling

data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(i-2i)/n	c+i	j*k
168	0,000	-9,247	1	6	0,554865	0,445135	-0,809378	0,100000	-10,057	-1,006
17	0,001	-6,920	0	60	0,423548	0,576452	-0,550864	-0,100000	-7,471	0,747
55	0,005	-5,277	-1	14	0,295743	0,704257	-0,350612	-0,300000	-5,628	1,688
20	0,018	-4,028	-2	70	0,185176	0,814824	-0,204783	-0,500000	-4,233	2,116
53	0,047	-3,054	-3	14	0,101479	0,898521	-0,107005	-0,700000	-3,161	2,213
14	0,101	-2,288	-4	53	0,047173	0,952827	-0,048322	-0,900000	-2,336	2,103
70	0,185	-1,686	-5	20	0,017810	0,982190	-0,017970	-1,100000	-1,704	1,875
14	0,296	-1,218	-6	55	0,005108	0,994892	-0,005121	-1,300000	-1,223	1,590
60	0,424	-0,859	-7	17	0,000988	0,999012	-0,000988	-1,500000	-0,860	1,290
354	0,555	-0,589	-8	168	0,000096	0,999904	-0,000096	-1,700000	-0,589	1,002
									Sum	13,618
									AD	3,618
									CV	3,857

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Hasil *AD (test statistic)* diperoleh 3,618 lebih kecil dari *critical value* 3,857, maka tidak ada alasan untuk menolak  $H_0$ , sehingga data frekuensi kejadian kebakaran terdistribusi secara *Poisson*.

#### 4.3 Hasil Pengujian *Goodness of Fit* dari Data Severitas Kerugian

Severitas Data Kerugian Kebakaran diuji kecocokan dengan distribusi yang diduga dengan pendekatan *Kolmogorov-Smirnov Test*, *Chi-Square Test* dan *Anderson Darling Test*. Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai *Test Statistic* dengan *Critical Value*.

Sesuai dengan paparan pada Bab 3, bahwa pengujian dilakukan untuk *logaritma natural* (ln) dari data severitas kerugian kebakaran, sehingga apabila pengujian menghasilkan nilai *test statistic* lebih kecil dari *critical value* maka tidak ada alasan untuk menolak  $H_0$ , sehingga *logaritma natural* dari data severitas kerugian kebakaran terdistribusi secara *Normal*, artinya data asli severitas kerugian kebakaran terdistribusi secara *Lognormal*.

Semua data severitas kerugian kebakaran diurut dan dihitung *logaritma natural*-nya, pengujian akan dilakukan untuk data *logaritma natural* tersebut.

#### 4.3.1 Hasil Testing Data Severitas Kerugian Kebakaran dengan *Kolmogorov-Smirnov Test*

Pendekatan *Kolmogorov-Smirnov Test*, merupakan *Goodness of Fit* yang lebih cocok untuk fungsi diskrit, karena itu kita dapat membuat *interval row* untuk semua *ln* data. Pengujian sesuai dengan Tabel di bawah:

Tabel 4.6 Uji Data Severitas Terdistribusi *Lognormal* dengan *KS-Test*

No	#event	Observasi	Obs. Kum	P(X)	Exp. Freq. Rel	Difference	Diff. Absolute
1	3	0	0	0	5,20812E-08	-5,20812E-08	5,20812E-08
2	6	1	1	0	7,49496E-05	0,001020341	0,001020341
3	9	18	19	0,02	0,011812775	0,008997739	0,008997739
4	12	158	177	0,19	0,231141582	-0,037275208	0,037275208
5	15	546	723	0,79	0,786105118	0,005789734	0,005789734
6	18	185	908	0,99	0,989857968	0,004665581	0,004665581
7	21	5	913	1	0,999940729	5,92706E-05	5,92706E-05
sum		913				Dmax	0,037275208
mean		13,44				Critical Value	0,053945126
stdev		1,96					

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis.

Hasil pengujian memberikan hasil  $D_{max}$  (*test statistic*) = 0,037275 dan *critical value* pada *level of confidence* 99% dan jumlah observasi sebesar 913 sebesar 0,053945, karena *test statistic* lebih kecil dari *critical value*, maka tidak ada alasan untuk menolak  $H_0$ , data *logaritma natural* terdistribusi secara *Normal*, artinya data asli severitas kerugian kebakaran terdistribusi secara *Lognormal*.

#### 4.3.2 Hasil Testing Data Severitas Kerugian Kebakaran dengan *Chi-Square Test*

Data yang diuji tetap data *logaritma natural* dari severitas kerugian kebakaran, *degree of freedom* (*df*) sesuai dengan persamaan (2.76) diperoleh sebesar 7 dan *level of confidence* 99%.

Hasil pengujian memberikan hasil *test statistic* = 10,134234 dan *critical value* sebesar 18,475307, karena *test statistic* lebih kecil dari *critical value*, maka tidak ada alasan untuk menolak  $H_0$ , data *logaritma natural* terdistribusi

secara *Normal*, artinya data asli severitas kerugian kebakaran terdistribusi secara *Lognormal*. Rincian hasil pengujian sesuai Tabel di bawah:

**Tabel 4.7 Uji Data Severitas Terdistribusi Lognormal dengan Chi-Square**

# Row	Interval End	Z Score	Prob(Z)	Prob(Row)	Exp. Freq	Obs. Freq	(E-O)^2	(E-O)^2/E
1	12	-0.735092	0.2311	0.23114158	211.03226	177	1158.19503	5.48823673
2	13	-0.225735	0.4107	0.17956212	163.94022	169	25.60140	0.15616302
3	14	0.283622	0.6117	0.20094632	183.46399	211	758.23166	4.13286357
4	15	0.792980	0.7861	0.17445509	159.27750	166	45.19204	0.28373149
5	16	1.302337	0.9036	0.11749425	107.27225	108	0.52962	0.00493715
6	17	1.811694	0.965	0.06138390	56.04350	58	3.82789	0.06830214
7	18	2.321052	0.9899	0.02487470	22.71060	19	13.76856	0.60626145
8	19	2.830409	0.9977	0.00781760	7.13747	2	26.39363	3.69789516
9	20	3.339766	0.9996	0.00190518	1.73943	3	1.58903	0.91353452
10	21	3.849124	0.9999	0.00035997	0.32866	0	0.10802	0.32865641
			sum=	1	913		test stat	10.1342341
							CV 1%	18.4753069

**Observed Frequency**

# Row	Freq. Kum	Obs Freq.
1	177	177
2	346	169
3	557	211
4	723	166
5	831	108
6	889	58
7	908	19
8	910	2
9	913	3
10	913	0

Ho : distribusi severitas adalah distribusi normal

H1 : ~ Ho

Karena test stat = 10,1342341 < Critical Value 18,4753069, maka do not reject Ho. Ho: distribusi logaritma natural severitas kerugian adalah Normal. Berarti data kerugian terdistribusi secara Lognormal.

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah penulis.

*Critical Value* pada *significant level*  $\alpha = 1\%$  dan *degree of freedom* 7 adalah:  $=\text{CHIINV}(\alpha ; \text{degree of freedom}) = \text{CHIINV}(0,01 ; 7) = 18,47531$ .

#### 4.3.3 Hasil Testing Data Severitas Kerugian Kebakaran dengan *Anderson-Darling Test*

Dengan menggunakan hipotesis yang sama dan pengujian dilakukan terhadap *logaritma natural data* severitas kerugian kebakaran. Sesuai dengan Tabel 2.3 diperoleh *critical value* sebesar 3,857 untuk *level of confidence* 99%.

Hasil pengujian memberikan hasil *test statistic* = 2,821 dan *critical value* sebesar 3,857, karena *test statistic* lebih kecil dari *critical value*, maka tidak ada

alasan untuk menolak  $H_0$ , data *logaritma natural* terdistribusi secara *Normal*, artinya data asli severitas kerugian kebakaran terdistribusi secara *Lognormal*. Rincian perhitungan disampaikan pada Lampiran 8 dan *Summary* hasil pengujian sesuai Tabel di bawah:

**Tabel 4.8 Uji Data Severitas Terdistribusi Lognormal dengan Anderson Darling Test**

a	B	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l
1	5,8777	0,0001	-9,7513	913	19,8940	0,9995	0,0005	-7,5840	-0,0011	-17,3353	0,0190
2	6,2146	0,0001	-9,0642	912	19,2257	0,9984	0,0016	-6,4297	-0,0033	-15,4939	0,0509
3	7,1083	0,0006	-7,3760	911	19,2039	0,9983	0,0017	-6,3940	-0,0055	-13,7699	0,0754
4	7,1290	0,0006	-7,3391	910	18,2123	0,9924	0,0076	-4,8840	-0,0077	-12,2231	0,0937
5	7,1532	0,0007	-7,2963	909	18,2049	0,9924	0,0076	-4,8737	-0,0099	-12,1700	0,1200
6	7,6817	0,0017	-6,3952	908	17,9141	0,9886	0,0114	-4,4756	-0,0120	-10,8708	0,1310
7	7,6880	0,0017	-6,3848	907	17,8367	0,9874	0,0126	-4,3729	-0,0142	-10,7577	0,1532
8	7,7196	0,0018	-6,3332	906	17,8348	0,9874	0,0126	-4,3704	-0,0164	-10,7036	0,1759
9	7,7354	0,0018	-6,3073	905	17,6991	0,9849	0,0151	-4,1939	-0,0186	-10,5012	0,1955
10	7,7354	0,0018	-6,3073	904	17,6862	0,9847	0,0153	-4,1773	-0,0208	-10,4846	0,2182
*****											
905	17,6991	0,9849	-0,0152	9	7,7354	0,0018	0,9982	-0,0018	-1,9814	-0,0170	0,0337
906	17,8348	0,9874	-0,0127	8	7,7196	0,0018	0,9982	-0,0018	-1,9836	-0,0145	0,0288
907	17,8367	0,9874	-0,0127	7	7,6880	0,0017	0,9983	-0,0017	-1,9858	-0,0144	0,0286
908	17,9141	0,9886	-0,0114	6	7,6817	0,0017	0,9983	-0,0017	-1,9880	-0,0131	0,0261
909	18,2049	0,9924	-0,0077	5	7,1532	0,0007	0,9993	-0,0007	-1,9901	-0,0084	0,0166
910	18,2123	0,9924	-0,0076	4	7,1290	0,0006	0,9994	-0,0006	-1,9923	-0,0082	0,0164
911	19,2039	0,9983	-0,0017	3	7,1083	0,0006	0,9994	-0,0006	-1,9945	-0,0023	0,0046
912	19,2257	0,9984	-0,0016	2	6,2146	0,0001	0,9999	-0,0001	-1,9967	-0,0017	0,0035
913	19,8940	0,9995	-0,0005	1	5,8777	0,0001	0,9999	-0,0001	-1,9989	-0,0006	0,0011
mean	13,44									D	915,28
stdev	1,96									D*	2,281
										CV	3,857

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

#### 4.4 Estimasi Parameter Distribusi Poisson

Distribusi *Poisson* mempunyai satu parameter yaitu  $\lambda$  (*lambda*). Estimasi parameter  $\lambda$  dihitung menggunakan persamaan (2.4). Data Frekuensi kejadian Kebakaran sesuai Lampiran 4 disusun sesuai urutan *type* kejadian kebakaran (*event*) dan frekuensi kejadian kebakaran (observasi), rata-rata tertimbang dari

hasil kali *event* dengan observasi diperoleh nilai  $\lambda$  sebesar 31,99. Perhitungan estimasi parameter  $\lambda$  lebih rinci sesuai di bawah:

**Tabel 4.9 Estimasi Parameter Distribusi *Poisson***

# Event	Observasi	Event* Obs	# Event	Observasi	Event* Obs	# Event	Observasi	Event* Obs
0	168	0	45	1	45	114	1	114
1	17	17	46	6	276	115	1	115
2	55	110	47	2	94	116	1	116
3	20	60	48	7	336	119	1	119
4	53	212	50	8	400	120	1	120
5	14	70	51	2	102	122	1	122
6	70	420	52	8	416	126	1	126
7	14	98	54	4	216	128	4	512
8	60	480	55	3	165	130	1	130
9	6	54	56	8	448	134	3	402
10	54	540	57	2	114	136	1	136
11	4	44	58	4	232	140	2	280
12	49	588	59	1	59	144	3	432
13	3	39	60	7	420	146	3	438
14	41	574	62	6	372	147	1	147
15	4	60	64	2	128	150	3	450
16	30	480	66	5	330	151	1	151
17	1	17	67	1	67	152	1	152
18	27	486	68	4	272	156	5	780
19	2	38	70	3	210	160	1	160
20	30	600	71	1	71	164	1	164
21	2	42	72	6	432	170	1	170
22	21	462	74	4	296	174	1	174
23	2	46	76	1	76	182	1	182
24	17	408	77	1	77	186	1	186
25	1	25	78	4	312	190	1	190
26	25	650	80	1	80	242	1	242
27	2	54	83	1	83	248	2	496
28	16	448	84	6	504	266	1	266
29	3	87	85	1	85	268	1	268
30	14	420	86	2	172	270	1	270
31	2	62	88	1	88	352	1	352
32	20	640	89	1	89	356	1	356
33	1	33	90	4	360	372	1	372
34	3	102	92	2	184	462	2	924
35	3	105	94	2	188	490	1	490
36	8	288	96	4	384	542	1	542
37	2	74	99	1	99	636	1	636
38	18	684	102	2	204	660	1	660
40	7	280	105	2	210	1676	1	1676
41	4	164	106	1	106	1766	1	1766
42	6	252	108	1	108	TOTAL	1.099	35.157
44	5	220	110	3	330	lambda		31,99

Sumber Data : Asuransi Jasindo yang telah diolah oleh Penulis

Estimasi parameter  $\lambda$  yang dipilih adalah dari data frekuensi kejadian kebakaran yang telah dibuang data pencilannya, yaitu estimasi parameter  $\lambda$  sebesar 9,25, estimasi parameter ini akan digunakan men-generate *random number generation* untuk distribusi *Poisson*, pada proses simulasi perhitungan *Value at*

*Risk*. Proses estimasi parameter data frekuensi kejadian kebakaran dengan data pencilan dibuang sesuai di bawah:

**Tabel 4.10 Estimasi Parameter  $\lambda$**

NO	# Event	Observasi	Event* Obs
1	0	168	0
2	1	17	17
3	2	55	110
4	3	20	60
5	4	53	212
6	5	14	70
7	6	70	420
8	7	14	98
9	8	60	480
10	more	354	6162
	sum	825	7629
		lambda	9,25

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

#### 4.5 Estimasi Parameter Distribusi Lognormal

Distribusi *Lognormal* mempunyai dua parameter yaitu  $\mu$  dan  $\sigma$ . Estimasi parameter  $\mu$  dan  $\sigma$  menggunakan persamaan (2.52) dan (2.53).

Sesuai hasil pengolahan Tabel 4.11 di bawah, diperoleh estimasi parameter  $\mu$  sebesar 22,25 dan nilai  $\sigma$  sebesar 24,19. Nilai estimasi parameter  $\mu$  dan  $\sigma$  akan digunakan dalam men-*generate random number generation* untuk distribusi *Lognormal*, pada proses simulasi perhitungan *Value at Risk*. Nilai parameter  $\lambda$ ,  $\mu$  dan  $\sigma$  yang besar tersebut menyatakan bahwa rata-rata kejadian kebakaran tinggi, sementara  $\mu$  yang merupakan *median* sangat jauh dari pusat sumbu, dan  $\sigma$  adalah *shape* atau *kurtosis* yang juga bernilai tinggi. Artinya severitas kerugian kebakaran sangat fluktuatif dengan sebaran berintensitas tinggi dan jauh dari pusat kurva, kesimpulan ini semakin mempertegas bahwa data severitas kerugian kebakaran tidak terdistribusi secara *Normal*. Rincian proses estimasi parameter distribusi *Lognormal* sesuai Lampiran 9, *Summary* proses estimasi sesuai Tabel di bawah:

Tabel 4.11 Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) &  $\sigma$  (standar deviasi)

Loss Data	Ranks	Log(Xt)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
0,35700	1	-0,44733178	-3,28562912	10,79535875
0,50000	2	-0,30103000	-3,13932734	9,85537613
1,22210	3	0,08710674	-2,75119060	7,56904970
	....			
37341,46042	901	4,57219130	1,73389396	3,00638826
40359,20806	902	4,60594264	1,76764529	3,12456989
40474,42568	903	4,60718069	1,76888335	3,12894832
47973,09544	904	4,68099774	1,84270040	3,39554477
48597,26030	905	4,68661179	1,84831445	3,41626629
55661,62172	906	4,74555586	1,90725851	3,63763504
55765,76604	907	4,74636767	1,90807033	3,64073239
60257,14777	908	4,78000857	1,94171123	3,77024250
80591,86250	909	4,90629119	2,06799385	4,27659857
81187,20516	910	4,90948759	2,07119025	4,28982905
218857,73107	911	5,34016189	2,50186455	6,25932623
223672,39598	912	5,34961239	2,51131505	6,30670328
436363,74480	913	5,63984866	2,80155132	7,84868979
sum log(xi)		2591,37	sum [(log(xt)-log( $\alpha$ ))^2]	663,01
mean(xi)		2,84		
<b>ESTIMASI PARAMETER</b>				
$\alpha = \exp(\text{mean}(xi))$		17,09		
$\beta = \frac{\text{sum} \{[(\log(xi) - \log(\alpha))^2] / (n-1)\}}{\log(\alpha)}$		0,73		
log( $\alpha$ )		1,23		
mean = $\alpha * (\exp(\beta^2)) / 2$		22,25		
c		1,70		
stdev		24,19		

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

#### 4.6 Pemodelan Distribusi Frekuensi dan Distribusi Severitas

Sesuai hasil *Goodness of Fit*, bahwa Frekuensi dan Severitas Data Kerugian Kebakaran terdistribusi secara *Poisson* dan *Lognormal* dengan estimasi parameter sebagai berikut:

$$\lambda = 9,25$$

$$\mu = 22,25$$

$$\sigma = 24,19$$

Model dari data frekuensi kejadian kebakaran sesuai persamaan:

$$F(X) = e^{-9,25t} \sum_{i=0}^{Xt} \frac{(9,25t)^i}{i!} \quad (4.1)$$

dan model dari data severitas kerugian kebakaran sesuai persamaan:

$$f(x) = \frac{1}{24,19x\sqrt{2\pi}} \exp\left(\frac{-(\log(x - 24,19))^2}{24,19}\right) \quad (4.2)$$

substitusi  $\mu = \alpha \cdot \exp(\beta^2/2)$  dan  $\sigma = \alpha \cdot \text{SQRT}(c^2 - c)$  dimana  $c = \exp(\beta^2)$  pada persamaan (4.2), diperoleh bentuk lain dari model data severitas kerugian kebakaran sesuai persamaan:

$$f(x) = \frac{1}{0,73x\sqrt{2\pi}} \exp\left(\frac{-(\log(x/17,09))^2}{2 \cdot 0,73^2}\right) \quad (4.3)$$

#### 4.7 Perhitungan Potensi Kerugian Risiko Operasional Asuransi Kebakaran.

Dengan melakukan simulasi 20.000 kali dan iterasi 11 kali (yaitu nilai tertinggi dari *variabel random Poisson*). *Summary* hasil perhitungan *VaR* dari pengolahan data dengan pendekatan *Aggregation Model* (Monte Carlo) sesuai Lampiran 10.

Dari Tabel 4.12 diperoleh *Value at Risk* (*VaR*) kerugian operasional asuransi kebakaran Asuransi Jasindo dengan tingkat kepercayaan 99% sebesar  $1,487 \times e^{38}$ . Nilai *VaR* yang diperoleh berguna untuk menghitung *Unexpected Loss* dengan rumus:

$$\text{Unexpected Loss} = \text{VaR} - \text{Expected Value} \quad (4.4)$$

Dalam hal ini *VaR* adalah maksimum potensi kerugian akibat dari exposure kerugian kebakaran yang terjadi untuk jangka waktu satu tahun.

Rincian hasil perhitungan *VaR* dari pengolahan data dengan pendekatan *Aggregation Model* (Monte Carlo) sesuai Lampiran 10.

#### 4.8 Analisa

Beberapa analisa dari model distribusi *Poisson* dan distribusi *Lognormal* serta perhitungan nilai *VaR* untuk data kerugian kebakaran tersebut adalah:



1. Hasil *Goodness of Fit* menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test* dan *Chi-Square Test*, diperoleh kesimpulan bahwa data frekuensi kejadian kebakaran selama jangka waktu 3 tahun tidak terdistribusi secara *Poisson*, namun ketika menggunakan *Anderson Darling Test* diperoleh kesimpulan sebaliknya. Pengujian ini dilakukan untuk data frekuensi kejadian kebakaran keseluruhan maupun untuk data frekuensi kejadian kebakaran yang telah dibuang data pencilannya. Hasil pengujian ini kemungkinan disebabkan untuk *Kolmogorov-Smirnov Test* dan *Chi-Square Tes* memerlukan data risiko kerugian operasional yang lebih banyak. Hal ini kemungkinan disebabkan *historical data* operasional selama 3 tahun tidak memadai apabila menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test*. Akan tetapi hasil *Anderson Darling Test* tetap dapat digunakan, sehingga dapat disimpulkan bahwa data frekuensi kejadian terdistribusi secara *Poisson*. Walaupun tidak semua hasil tes memberikan kesimpulan bahwa data frekuensi kejadian kebakaran terdistribusi secara *Poisson*, namun sebagaimana telah diungkapkan pada Bab sebelumnya, bahwa menggunakan *software @risk* yang menempatkan distribusi *Poisson* pada urutan pertama untuk memodelkan data frekuensi kejadian asuransi kebakaran, kemungkinan model yang paling tepat bukan distribusi *Poisson* murni, tetapi kemungkinan *mixPoisson* atau *nonhomogeneous Poisson* atau yang lainnya, tesis ini tidak meneliti bentuk model *Poisson* yang lain. Dapat disimpulkan bahwa distribusi *Poisson* adalah distribusi frekuensi paling cocok untuk memodelkan data frekuensi kejadian kebakaran pada Asuransi Jasindo.
2. Hasil *Goodness of Fit* menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test*, *Chi-Square* dan *Anderson Darling Test* diperoleh kesimpulan bahwa data severitas kerugian kebakaran selama jangka waktu tiga tahun terdistribusi secara *Lognormal*. Pengujian ini dilakukan untuk data severitas kerugian kebakaran keseluruhan. Hal ini memberikan kesimpulan bahwa distribusi *Lognormal* adalah distribusi severitas paling cocok untuk memodelkan data severitas kerugian kebakaran pada Asuransi Jasindo, kesimpulan ini diperkuat dengan pengujian dengan memakai *software @risk* yang menempatkan distribusi

*Lognormal* pada urutan pertama untuk memodelkan data severitas kerugian asuransi kebakaran.

3. Rentang nilai *VaR* sangat besar yaitu dengan nilai terkecil  $1,069 \times e^{-27}$  dan nilai terbesar  $5,991 \times e^{51}$ . Hasil perhitungan penelitian tesis ini, dengan nilai estimasi  $\lambda=9,25$ ,  $\mu=22,25$  dan  $\sigma=24,19$  diperoleh nilai *VaR* pada tingkat keyakinan 99% sebesar  $1,487 \times e^{38}$ .
4. Nilai *VaR* yang diperoleh sangat tinggi dan tidak wajar, nilai ini belum bisa digunakan sebagai dasar penentuan kebijakan perusahaan, seperti telah diungkapkan bahwa tingginya nilai *VaR* disebabkan karena nilai  $\lambda$ ,  $\mu$  dan  $\sigma$  yang masih tinggi, beberapa kemungkinan penyebab parameter yang diestimasi tinggi adalah:
  - a. Kurangnya data pengujian untuk risiko operasional.
  - b. Validitas data kerugian belum dilakukan.
  - c. Belum dipisahkannya data-data ekstrim kejadian dan kerugian kebakaran.
5. Untuk memberikan hasil pengukuran potensi kerugian risiko operasional asuransi kebakaran yang wajar, dan dapat digunakan dalam menentukan kebijakan perusahaan, maka perlu dilakukan:
  - a. Pembangunan dan pemeliharaan data kerugian operasional perusahaan.
  - b. Perlu dilakukan pengujian *proxy* data kerugian operasional, sebelum dilakukan perhitungan nilai *VaR* suatu risiko operasional.
  - c. Dilakukan pemisahan data-data ekstrim.
6. Untuk penelitian selanjutnya, pengukuran data pencilan kerugian dengan menggunakan:
  - a. *Extreme Value Theory (EVT)*, yaitu pengukuran pembebanan risiko operasional yang sifatnya jarang terjadi, namun nilainya sangat besar apabila terjadi, dan tidak dimodel dengan pendekatan *VaR*. Biasanya metode ini digunakan adalah untuk fenomena kerugian yang ekstrim

yang tidak termasuk dalam observasi, nilai severitas yang digunakan adalah nilai severitas maksimum dari tiap periode waktu.

- b. *Generalized Pareto Distribution (GPD)*, metode ini sama dengan metode *EVT*, namun dikhususkan untuk nilai severitas diatas *threshold*.
- c. *Expected Shortfall (ES)*, biasanya dikenalkan juga dengan istilah "*tail conditional expectation*", yaitu untuk mengukur potensi exposure risiko operasional yang melebihi *VaR*.



## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan,

Hasil dari penelitian tesis ini dapat menjawab pertanyaan dan tujuan penelitian pada Bab 1, yaitu:

1. Frekuensi kejadian dan severitas kerugian kebakaran dapat dimodelkan berdasarkan *historical data* selama 3 tahun terakhir, sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa model data frekuensi kejadian kebakaran dapat dimodelkan dengan distribusi *Poisson*, dan severitas kerugian asuransi kebakaran dapat dimodelkan dengan distribusi *Lognormal*.
2. Pemilihan distribusi *Poisson* dan distribusi *Lognormal* sebagai model dugaan untuk data frekuensi kejadian dan severitas kerugian kebakaran, berdasar teori, pengujian secara empiris dan menggunakan software *@risk*, serta pengujian *Goodness of Fit* terhadap data frekuensi kejadian dan severitas kerugian kebakaran dengan pendekatan *Kolmogorov-Smirnov Test*, *Chi-Square Test* dan *Anderson Darling Test*, sehingga dapat dikatakan bahwa:
  - a. Distribusi *Poisson* dapat memodelkan frekuensi kejadian kebakaran, dan merupakan distribusi paling cocok untuk memodelkan frekuensi kejadian risiko operasional asuransi kebakaran pada PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero), dengan formula sesuai persamaan:

$$F(X) = e^{-9,25t} \sum_{i=0}^{\lfloor X \rfloor} \frac{(9,25t)^i}{i!} \quad (5.1)$$

- b. Distribusi *Lognormal* dapat memodelkan severitas kerugian kebakaran, dan merupakan distribusi paling cocok untuk memodelkan severitas

kerugian risiko operasional asuransi kebakaran pada PT Asuransi Jasa Indonesia (Persero), dengan formula sesuai persamaan:

$$f(x) = \frac{1}{24,19x\sqrt{2\pi}} \exp\left(\frac{-(\log(x - 24,19))^2}{24,19}\right) \quad (5.2)$$

3. Pendekatan *Loss Distribution Approach – Aggregation Model* diperoleh nilai *VaR* sebesar  $1,487 \times e^{38}$  pada tingkat keyakinan 99%.
4. Walaupun nilai *VaR* yang diperoleh sangat besar dan tidak wajar, namun pendekatan *Loss Distribution Approach – Aggregation Model* dapat dipergunakan untuk mengukur exposure risiko operasional asuransi kebakaran, apabila:
  - a. *Historical Data* untuk pengukuran risiko operasional asuransi kebakaran yang memadai minimal lima tahun data harian, namun mengingat adanya siklus lima tahunan kejadian kerugian asuransi kebakaran yang diakibatkan oleh *Act of God* seperti banjir di Jakarta, atau gempa bumi di beberapa daerah yang juga merupakan risiko perluasan polis asuransi kebakaran, maka diperlukan dua kali siklus, sehingga minimal data harian yang dibutuhkan adalah 10 tahun data harian.
  - b. Validitas data kerugian risiko operasional telah dilakukan.
  - c. Pemisahan data ekstrim kejadian dan kerugian kebakaran, yang akan dihitung dengan pendekatan berbeda..

## 5.2 Saran dan Rekomendasi

1. Untuk memberikan pengukuran yang tepat dari risiko operasional perusahaan, maka harus dibangun data yang lengkap dan *valid* sehingga benar-benar dapat mewakili *event* dan *severity* risiko operasional. Pembangunan data operasional yang lengkap dan *valid* akan mempengaruhi hasil analisa, yang berdampak kepada ketepatan dalam menentukan kebijakan perusahaan.

2. Untuk mendukung butir pertama di atas, maka perlu dilakukan:
  - a. Pembangunan dan pemeliharaan data kerugian operasional perusahaan.
  - b. Perlu dilakukan pengujian *proxy* validitas data kerugian operasional, sebelum dilakukan perhitungan nilai *VaR* suatu risiko operasional.
  - c. Pemisahan pengukuran data ekstrim.
3. Hasil perhitungan potensi exposure kerugian risiko operasional asuransi kebakaran (*VaR*), dapat digunakan untuk:
  - a. Menentukan respon risiko operasional (mitigasi) secara tepat.
  - b. Pengelolaan dana investasi secara lebih leluasa, sehingga dapat memilih bentuk investasi yang memberikan return lebih besar. Hal ini dapat dilakukan karena perusahaan telah mengukur frekuensi dan severitas kerugian kebakaran, sehingga dapat mengetahui besaran dan waktu jatuh tempo kewajiban kepada tertanggung.
  - c. Melakukan evaluasi dan menentukan perubahan kebijakan terhadap *class of business* yang mempunyai nilai *VaR* diatas *risk tolerance* perusahaan atau yang *significant*.
  - d. Menentukan bentuk reasuransi yang *fit* sesuai dengan perilaku kerugian setiap *class of business* yang ada pada perusahaan, karena perhitungan *VaR* dilakukan berdasarkan *historical data* perusahaan.
  - e. Untuk penelitian selanjutnya, perlu dilakukan pemisahan perhitungan potensi exposure risiko operasional perusahaan terhadap nilai kerugian yang ekstrim. Perhitungan untuk kerugian yang bernilai ekstrim, penulis menyarankan dengan *Expected Shortfall (ES)*, yang dikenal juga dengan istilah "*tail conditional expectation*", yaitu untuk mengukur potensi exposure risiko operasional yang melebihi *VaR*.
  - f. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk *class of business* asuransi umum lainnya, sehingga apabila dapat dilakukan terhadap semua *class of business* akan diperoleh potensi *business risk* perusahaan. Hasil

perhitungan *VaR business risk* perusahaan akan memberikan informasi yang lebih luas.

- g. Lebih lanjut, apabila perhitungan dengan cara yang sama dilakukan untuk data industri per *class of business*, nilai *VaR* dari *class of business* yang diperoleh lebih merepresentasikan exposure risiko suatu *class of business* tertentu tanpa melihat kemampuan *underwriter* dan kebijakan masing-masing perusahaan, hasil perhitungan ini lebih berguna bagi regulator untuk menentukan regulasi yang tepat bagi pelaku asuransi, sehingga tertanggung akan lebih terjamin haknya dalam berasuransi.
- h. Asosiasi Asuransi Umum Indonesia (AAUI), perlu memfasilitasi pembangun dan pemeliharaan data operasional industri.
- i. Sebagaimana diungkapkan pada butir g. di atas, Bapepam-LK sebagai regulator dapat menggunakan hasil perhitungan *VaR* sebagai salah satu pengukuran kesehatan perusahaan. Karena nilai *VaR* merupakan risiko operasional perusahaan, yaitu risiko yang ditimbulkan dari *core business* perusahaan.

Selama ini berdasarkan *Solvency 2*, pengukuran kesehatan perusahaan asuransi adalah dari RBC, dengan batas minimal RBC adalah 120%. RBC merupakan rasio perusahaan berdasarkan kemampuan asset perusahaan untuk meng-cover kewajiban perusahaan, sifatnya tidak fluktuatif seperti *VaR*, sehingga akan sangat berpengaruh kepada pencapaian *startegy objective* perusahaan.

Dari data statistik industri, ada beberapa perusahaan asuransi memenuhi minimal RBC yang ditetapkan, akan tetapi dilikuidasi pada tahun berikutnya, karena tidak mampu untuk membayar kewajiban karena terjadinya kerugian yang belum termitigasi dengan baik.

Penulis merekomendasikan penggunaan nilai *VaR* sebagai salah satu rasio pengukuran kesehatan perusahaan asuransi.

Kelayakan kombinasi nilai *RBC* dengan *VaR* sebagai salah satu pengukuran tingkat kesehatan perusahaan asuransi, memerlukan penelitian lebih lanjut dan kesiapan data industri ■

## DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, C. (2003). *Operational risk: Regulation, analysis and management*. Great Britain: Prentice Hall.
- Best P. (1998). *Financial engineering: Implementing value at risk*. England: John Wiley & Sons, Inc.
- Chermobal, A.S., & Rachev, S.T., & Fabozzi, F.J. (2007). *Operational risk*. Santa Barbara: John Wiley & Sons Inc.
- Chick, S.D.R. (1991). *The Indonesian standard fire policy and its associated wordings*. Jakarta: McLarens.
- Chorafas, D.N. (2004). *Operational risk control with basel 2*. Great Britain: Elsevier.
- Crouhy, M., Galai, D., Mark, R. (2001). *Risk management: Comprehensive chapters on market, credit and operational risk, features an integrated VaR framework, hedging strategies for reducing risk*. The United States of America: The McGraw-Hill Companies.
- ° Cruz, Marcello G. (2002). *Operational risk: Modeling measuring and hedging*. England: John Wiley & Sons Inc.
- Cruz, M. (2004). *Operational risk modelling and analysis*. London: Risk Books.
- Cunningham, R.J., Herzog, T.N., London, R.L. (2005). *Models for quantifying risk: Solutions manual to accompany*. The United States of America: Actex Publications, Inc.
- Cunningham, R., Herzog, T., London, R.L. (2005). *Models for quantifying risk*. USA: Actex Publication.
- Dickson, G.C.A. (1986). *Introduction to insurance*. London: CII Tuition Service.
- Disndale, W.A. (1964). *Fire and accident business-getting*. London: Stone & Cox Limited.
- Dorfman, M.S. (2008). *Introduction to risk mangement and insurance*. (9th Ed. Pearson International Edition). The United States of America: Pearson Prentice Hall.
- Dun-Bradstreet-Tata McGraw-Hill Profesional. (2007). *Financial Essentials Series: Financial Risk Mangement*. New Delhi: Dun-Bradstreet Information Services India private Limited.
- Hasse, M.J., Srewart, D.G. (1999). *Probability for risk management*. The United States of America: ACTEX Publications, Inc.



- Hogg, R.V., Craig, A.T. (1995). *Introduction to mathematical statistics*. (5th Ed.). The United States of America: Prentice-Hall, Inc.
- Hull, J.C. (2007). *Risk management and financial institution*. Canada: Pearson Prentice Hall.
- Jorion, P. (2005). *Financial risk manager handbook*. (3rd Ed). Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Jorion, P. (2007). *Value at risk: The new benchmark for managing financial risk*. (3rd Ed., International Edition). Singapore: McGraw Hill Education (Asia).
- King, J.L. (2001). *Operational risk: Measurement and modelling*. England: John Wiley & Sons, Inc.
- Klugman, S.A., & Panjer, H.H., & Willmot, G.E. (2004). *Loss models: From data to decisions*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Levin, R.I., Rubin, D.S. (1998). *Statistic for Management*. (7th). New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Lewis, N.D.A. (2004). *Operational risk: With excel and VBA*. Canada: John Wiley & Sons Inc.
- McNeil, A.J., Frey, R., Embrechts, P. (2005). *Quantitative risk management*. United Kingdom: Princeton University.
- McDonnell, P.J. (2008). *Optimal portfolio modeling: Models to maximize returns and control risk in excel and R + CD*. The United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Muslich, M. (2007). *Manajemen risiko operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Panjer, H.H. (2006). *Operational risk: Modeling analistics*. Canada: John Wiley & Sons Inc.
- Ross, S.M. (1997). *Intoduction to probability models*. (6th Ed.). The United States of America: Academic Press.
- Sinaga, H.H. (2004). *Membangun asuransi membangun indonesia*. Jakarta: Intrans.
- Steele, J.T. (1984). *Principles and practice of insurance*. London: CII Tuition Service.
- Yee Wah Chin. (2004). *Risk and insurance management*. Jakarta: Pearson Prentice Hall.

## Daftar Perusahaan Asuransi Umum Milik Negara &amp; Joint Venture

NO	NAMA PERUSAHAAN	NO	NAMA PERUSAHAAN
<b>Perusahaan Asuransi Umum Milik Negara</b>			
1	PT. ASURANSI EKSPOR INDONESIA (PERSERO)	3	PT. ASURANSI KREDIT INDONESIA (PERSERO)
2	PT. ASURANSI JASA INDONESIA (PERSERO)		
<b>Perusahaan Asuransi Umum Joint Venture</b>			
1	PT. ACE INA INSURANCE	10	PT. MAA GENERAL ASSURANCE
2	PT. ASURANSI AIOI INDONESIA	11	PT. ASURANSI MSIG INDONESIA
3	PT. ASURANSI AIU INDONESIA	12	PT. ASURANSI PERMATA NIPPONKOA IND.
4	PT. ASURANSI ALLIANZ UTAMA IND.	13	PT. ASURANSI QBE POOL INDONESIA
5	PT. ASURANSI AXA INDONESIA	14	PT. ASURANSI SAMSUNG TUGU
6	PT. CHINA INSURANCE IND.	15	PT. SOMPO JAPAN INS. IND.
7	PT. ASURANSI HANJIN KORINDO	16	PT. ASURANSI TOKIO MARINE IND.
8	PT. ASURANSI KURNIA INSURANCE	17	PT. ZURICH INS. IND.
9	PT. LIG INSURANCE IND.		
sumber : Asosiasi Asuransi Umum Indonesia, 2009			

## Daftar Perusahaan Asuransi Umum Swasta Nasional

NO	NAMA PERUSAHAAN	NO	NAMA PERUSAHAAN
1	PT. ASURANSI ADIRA DINAMIKA	33	PT. ASURANSI KARYAMAS SENTRALINDO
2	PT. ASURANSI ARTARINDO	34	PT. LIPPO GENERAL INS. Tbk.
3	PT. ARTHAGRAHA GENERAL INS	35	PT. MASKAPAI ASURANSI SONWELIS
4	PT. ASURANSI ASOKA MAS	36	PT. ASURANSI MEGA PRATAMA
5	PT. ASURANSI ASTRA BUANA	37	PT. ASURANSI MITRA MAPARYA
6	PT. ASURANSI BANGUN ASKRIDA	38	PT. ASURANSI MULTI ARTHA GUNA Tbk.
7	PT. ASURANSI BATAVIA MITRATAMA	39	PT. PAN PACIFIC INSURANCE
8	PT. BERDIKARI INSURANCE	40	PT. PANIN INSURANCE Tbk.
9	PT. ASURANSI BHAKTI BAYANGKARA	41	PT. ASURANSI PAROLAMAS
10	PT. ASURANSI BINA DANA ARTA. Tbk	42	PT. ASURANSI PURI ASIH
11	PT. ASURANSI BINA GRIYA UPAKARA	43	PT. ASURANSI PURNA ARTANUGRAHA
12	PT. ASURANSI BINTANG Tbk.	44	PT. ASURANSI PUTRA MANDIRI
13	PT. ASURANSI BOSOWA PERISKOPE	45	PT. ASURANSI R A Y A
14	PT. ASURANSI BRINGIN SEJAHTERA A.M.	46	PT. ASURANSI RAKSA PRATIKARA
15	PT. ASURANSI BUANA INDEPENDENT	47	PT. ASURANSI RAMA SATRIA WIBAWA
16	PT. ASURANSI BUMIPUTERAMUDA 1967	48	PT. ASURANSI RAMAYANA Tbk.
17	PT. ASURANSI CENTRAL ASIA	49	PT. ASURANSI RECAPITAL REGUARD
18	PT. ASURANSI CENTRIS UMUM	50	PT. ASURANSI RELIANCE INDONESIA
19	PT. ASURANSI CITRA INT'L UNDERWRITERS	51	PT. ASURANSI SARANA LINDUNG UPAYA
20	PT. ASURANSI DAYIN MITRA. Tbk.	52	PT. ASURANSI SARIJAYA
21	PT. ASURANSI DHARMA BANGSA	53	PT. ASURANSI SINAR MAS
22	PT. ASURANSI EKA LLOYD JAYA	54	PT. ASURANSI STACO JASA PRATAMA
23	PT. ASURANSI FADENT MAHKOTA SAHID	55	PT. ASURANSI TAKAFUL UMUM
24	PT. ASURANSI HARTA AMAN PRATAMA Tbk.	56	PT. ASURANSI TRANSPACIFIC GENERAL INS.
25	PT. ASURANSI HIMALAYA PELINDUNG	57	PT. ASURANSI TRI PAKARTA
26	PT. ASURANSI INDO TRISAKA	58	PT. ASURANSI TUGU KRESNA PRATAMA
27	PT. ASURANSI INDRAPURA	59	PT. ASURANSI TUGU PRATAMA INDONESIA
28	PT. ASURANSI INTRA ASIA	60	PT. ASURANSI UMUM MEGA
29	PT. JAMINDO GENERAL INSURANCE	61	PT. ASURANSI WAHANA TATA
30	PT. ASURANSI JASA TANIA, Tbk.	62	PT. ASURANSI WANAMEKAR HANDAYANI
31	PT. ASURANSI JASARAHARJA PUTERA	63	PT. ASURANSI WUWUNGAN
32	PT. ASURANSI JAYA PROTEKSI		

sumber : Asosiasi Asuransi Umum Indonesia, 2009

Lampiran 3  
Daftar Perusahaan Asuransi Jiwa

NO	NAMA PERUSAHAAN	NO	NAMA PERUSAHAAN
<b>Perusahaan Asuransi Jiwa Swasta Nasional</b>			
1	PT Asuransi Jiwa Adisarana Wanaartha	16	PT Asuransi Jiwa Jaminan 1962 *)
2	PT Anugrah Life Insurance	17	PT (Persero) Asuransi Jiwasraya
3	PT Asuransi Jiwa Arta Mandiri Prima	18	PT Asuransi Jiwa Mega Life
4	PT Asuransi Jiwa Bakrie	19	PT Asuransi Jiwa Mira Life
5	PT Asuransi Jiwa Bhumi Artha Reksatama	20	PT Asuransi Syariah Mubarakah
6	PT BNI Life Insurance	21	PT Multicor Life Insurance
7	PT Asuransi Jiwa Bringin Jiwa Sejahtera	22	PT Asuransi Jiwa Nusantara
8	PT Asuransi Jiwa Bumi Asih Jaya	23	PT Panin Life Tbk.
9	PT Asuransi Jiwa Bumi Masyarat Mandiri	24	PT Pasaraya Life Insurance
10	Asuransi Jiwa Bersama Bumiputera 1912	25	PT Asuransi Jiwa Recapital
11	PT Asuransi Jiwa Central Asia Raya	26	PT Asuransi Jiwa Sequis Life
12	PT Asuransi Jiwa Century Lifindo Perdana	27	PT Asuransi Jiwa Sinar Mas
13	PT Equity Life Indonesia	28	PT Asuransi Jiwa Takaful Keluarga
14	PT Heksa Eka Life Insurance	29	PT Asuransi Jiwa Tugu Mandiri
15	PT Indolife Pensiontama		
<b>Perusahaan Asuransi Jiwa Joint Venture</b>			
1	PT Asuransi AIA Indonesia	10	PT Asuransi Jiwa John Hancock Indonesia
2	PT AIG Life	11	PT MAA Life Assurance
3	PT Asuransi Allianz Life Indonesia	12	PT Asuransi Jiwa Manulife Indonesia
4	PT Indonesia	13	PT Prudential Life Assurance
5	PT AXA Life Indonesia	14	PT Asuransi Jiwa Sequis Financial
6	PT AXA Mandiri Financial Services	15	PT Asuransi Sun Life Financial Indonesia
7	PT Asuransi Cigna	16	PT UOB Life Sun Assurance
8	PT Commonwealth Life	17	PT Asuransi Winterthur Life Indonesia
9	PT Great Eastern Life Indonesia		

Sumber Data: Bapepam-LK, 2008

Lampiran 4  
Data Frekuensi Kejadian Kebakaran

nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.
1	0	41	14	81	12	121	0	161	14	201	32
2	6	42	2	82	36	122	4	162	4	202	40
3	2	43	0	83	20	123	4	163	0	203	12
4	1	44	7	84	8	124	2	164	14	204	12
5	4	45	32	85	0	125	46	165	10	205	0
6	10	46	24	86	0	126	8	166	4	206	2
7	0	47	38	87	0	127	6	167	18	207	58
8	0	48	6	88	7	128	1	168	32	208	62
9	2	49	3	89	20	129	14	169	4	209	44
10	0	50	0	90	4	130	26	170	0	210	126
11	12	51	26	91	15	131	16	171	10	211	29
12	36	52	16	92	0	132	6	172	16	212	0
13	6	53	26	93	0	133	6	173	5	213	7
14	4	54	6	94	28	134	8	174	4	214	14
15	0	55	14	95	28	135	0	175	56	215	68
16	10	56	6	96	90	136	2	176	5	216	70
17	26	57	0	97	26	137	4	177	0	217	16
18	6	58	18	98	36	138	12	178	8	218	8
19	12	59	32	99	0	139	6	179	24	219	0
20	4	60	0	100	0	140	8	180	32	220	10
21	0	61	8	101	1	141	4	181	38	221	36
22	0	62	38	102	24	142	0	182	38	222	17
23	6	63	14	103	46	143	2	183	6	223	60
24	14	64	26	104	68	144	10	184	0	224	90
25	22	65	0	105	2	145	8	185	12	225	0
26	22	66	4	106	4	146	14	186	6	226	10
27	2	67	18	107	0	147	18	187	12	227	20
28	2	68	6	108	40	148	1	188	18	228	54
29	0	69	10	109	12	149	0	189	36	229	0
30	3	70	8	110	38	150	3	190	28	230	7
31	5	71	0	111	12	151	12	191	0	231	0
32	6	72	0	112	8	152	14	192	12	232	0
33	8	73	0	113	0	153	40	193	66	233	0
34	16	74	14	114	0	154	2	194	60	234	18
35	4	75	18	115	10	155	10	195	42	235	6
36	0	76	10	116	10	156	0	196	94	236	20
37	14	77	6	117	12	157	0	197	42	237	156
38	24	78	4	118	8	158	10	198	0	238	8
39	3	79	0	119	6	159	6	199	134	239	41
40	86	80	12	120	1	160	26	200	48	240	8

Sumber Data: Asuransi Jasindo, 2009

Lampiran 4  
Data Frekuensi Kejadian Kebakaran

lanjutan

nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.
241	20	281	0	321	6	361	20	401	0	441	85
242	10	282	6	322	4	362	35	402	20	442	2
243	55	283	58	323	0	363	64	403	10	443	0
244	10	284	20	324	99	364	6	404	2	444	0
245	0	285	66	325	16	365	1	405	108	445	160
246	0	286	72	326	3	366	0	406	14	446	7
247	12	287	10	327	8	367	8	407	0	447	74
248	8	288	0	328	7	368	4	408	242	448	144
249	0	289	146	329	2	369	3	409	9	449	0
250	10	290	150	330	0	370	2	410	22	450	0
251	56	291	50	331	2	371	6	411	14	451	8
252	5	292	21	332	8	372	0	412	144	452	8
253	0	293	156	333	2	373	4	413	8	453	25
254	4	294	10	334	59	374	20	414	1	454	12
255	32	295	0	335	14	375	96	415	4	455	156
256	46	296	0	336	0	376	8	416	28	456	5
257	14	297	5	337	0	377	38	417	102	457	0
258	12	298	3	338	4	378	38	418	10	458	10
259	0	299	6	339	2	379	0	419	20	459	32
260	0	300	2	340	30	380	64	420	0	460	18
261	8	301	22	341	2	381	16	421	0	461	1766
262	12	302	0	342	10	382	26	422	84	462	10
263	26	303	78	343	4	383	140	423	86	463	18
264	78	304	110	344	0	384	8	424	116	464	0
265	8	305	8	345	4	385	4	425	0	465	23
266	3	306	6	346	42	386	0	426	8	466	14
267	0	307	2	347	12	387	26	427	22	467	20
268	96	308	0	348	156	388	54	428	8	468	45
269	110	309	0	349	3	389	68	429	0	469	68
270	72	310	2	350	4	390	12	430	7	470	0
271	122	311	6	351	0	391	26	431	120	471	0
272	15	312	2	352	6	392	1	432	270	472	6
273	9	313	2	353	26	393	0	433	150	473	50
274	0	314	10	354	22	394	7	434	28	474	18
275	0	315	0	355	4	395	5	435	3	475	18
276	6	316	0	356	6	396	10	436	0	476	16
277	9	317	20	357	4	397	6	437	28	477	4
278	32	318	20	358	0	398	0	438	0	478	0
279	10	319	54	359	0	399	1	439	20	479	47
280	12	320	134	360	12	400	0	440	94	480	18

Sumber Data: Asuransi Jasindo, 2009

Lampiran 4  
Data Frekuensi Kejadian Kebakaran

lanjutan

nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.
481	4	521	10	561	2	601	28	641	16	681	0
482	20	522	3	562	0	602	18	642	14	682	6
483	33	523	8	563	24	603	74	643	9	683	28
484	0	524	6	564	140	604	0	644	32	684	70
485	0	525	128	565	10	605	7	645	14	685	62
486	147	526	6	566	16	606	32	646	0	686	67
487	190	527	0	567	12	607	38	647	8	687	0
488	14	528	636	568	1	608	51	648	22	688	0
489	4	529	38	569	0	609	105	649	84	689	24
490	28	530	18	570	6	610	4	650	16	690	372
491	8	531	14	571	30	611	0	651	54	691	18
492	0	532	26	572	60	612	10	652	32	692	8
493	5	533	6	573	80	613	14	653	0	693	84
494	38	534	0	574	58	614	8	654	0	694	3
495	32	535	352	575	0	615	52	655	146	695	0
496	20	536	66	576	1	616	22	656	72	696	32
497	20	537	50	577	3	617	10	657	56	697	8
498	1	538	60	578	38	618	2	658	21	698	16
499	0	539	56	579	22	619	128	659	72	699	5
500	6	540	8	580	12	620	10	660	0	700	51
501	16	541	0	581	6	621	18	661	8	701	12
502	41	542	55	582	2	622	30	662	6	702	0
503	2	543	50	583	0	623	84	663	16	703	14
504	4	544	41	584	10	624	2	664	10	704	10
505	4	545	32	585	66	625	0	665	24	705	12
506	0	546	30	586	490	626	110	666	0	706	16
507	7	547	19	587	12	627	46	667	0	707	90
508	12	548	0	588	14	628	52	668	3	708	6
509	26	549	20	589	10	629	92	669	151	709	0
510	10	550	12	590	0	630	72	670	115	710	12
511	6	551	2	591	12	631	3	671	12	711	24
512	0	552	2	592	462	632	0	672	12	712	44
513	0	553	18	593	2	633	10	673	2	713	32
514	10	554	4	594	72	634	102	674	0	714	46
515	15	555	0	595	0	635	114	675	12	715	2
516	11	556	47	596	0	636	62	676	30	716	0
517	7	557	542	597	0	637	174	677	42	717	8
518	38	558	30	598	90	638	11	678	28	718	16
519	2	559	18	599	16	639	0	679	22	719	48
520	0	560	18	600	50	640	2	680	2	720	6

Sumber Data: Asuransi Jasindo, 2009

Lampiran 4  
Data Frekuensi Kejadian Kebakaran

lanjutan

nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.
721	29	761	8	801	128	841	6	881	6	921	4
722	5	762	0	802	266	842	8	882	5	922	0
723	0	763	19	803	146	843	20	883	2	923	10
724	0	764	37	804	26	844	8	884	12	924	56
725	0	765	10	805	6	845	14	885	12	925	268
726	16	766	30	806	10	846	5	886	8	926	40
727	36	767	6	807	48	847	2	887	4	927	16
728	8	768	0	808	6	848	38	888	0	928	16
729	62	769	0	809	52	849	50	889	6	929	150
730	0	770	44	810	92	850	9	890	8	930	2
731	32	771	14	811	83	851	2	891	24	931	24
732	0	772	56	812	20	852	10	892	16	932	6
733	6	773	4	813	6	853	31	893	28	933	10
734	8	774	6	814	3	854	16	894	2	934	8
735	8	775	22	815	74	855	2	895	57	935	6
736	1	776	0	816	6	856	152	896	22	936	13
737	0	777	14	817	57	857	186	897	10	937	6
738	15	778	248	818	71	858	30	898	660	938	22
739	12	779	12	819	18	859	4	899	26	939	40
740	26	780	20	820	7	860	26	900	12	940	164
741	96	781	20	821	18	861	14	901	14	941	37
742	4	782	55	822	14	862	23	902	11	942	3
743	6	783	2	823	60	863	14	903	2	943	3
744	0	784	2	824	9	864	44	904	12	944	4
745	96	785	18	825	156	865	26	905	356	945	3
746	4	786	20	826	34	866	12	906	70	946	31
747	6	787	106	827	8	867	14	907	30	947	52
748	0	788	14	828	26	868	6	908	58	948	4
749	35	789	14	829	20	869	4	909	27	949	0
750	136	790	0	830	66	870	14	910	6	950	6
751	26	791	6	831	1676	871	28	911	48	951	8
752	38	792	105	832	0	872	40	912	52	952	30
753	144	793	74	833	12	873	0	913	52	953	62
754	2	794	119	834	22	874	0	914	41	954	248
755	1	795	3	835	46	875	4	915	36	955	6
756	84	796	4	836	24	876	0	916	29	956	8
757	30	797	12	837	13	877	20	917	6	957	10
758	56	798	12	838	24	878	18	918	8	958	26
759	34	799	28	839	6	879	38	919	4	959	22
760	16	800	26	840	14	880	1	920	2	960	462

Sumber Data: Asuransi Jasindo, 2009



Lampiran 4  
Data Frekuensi Kejadian Kebakaran

*lanjutan*

nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.	nomor urut	freq/ obs.
961	6	1001	16	1041	6	1081	30
962	20	1002	32	1042	24	1082	24
963	0	1003	14	1043	32	1083	8
964	0	1004	6	1044	30	1084	8
965	10	1005	52	1045	62	1085	42
966	130	1006	0	1046	26	1086	52
967	32	1007	0	1047	10	1087	78
968	56	1008	2	1048	7	1088	20
969	24	1009	16	1049	170	1089	27
970	40	1010	12	1050	12	1090	48
971	16	1011	1	1051	16	1091	12
972	4	1012	22	1052	78	1092	2
973	14	1013	24	1053	10	1093	0
974	34	1014	8	1054	2	1094	20
975	18	1015	8	1055	16	1095	30
976	42	1016	18	1056	10	1096	4
977	50	1017	60	1057	28	1097	1
978	28	1018	6	1058	182	1098	4
979	8	1019	0	1059	14	1099	35
980	60	1020	0	1060	2		
981	22	1021	2	1061	84		
982	13	1022	16	1062	22		
983	6	1023	2	1063	22		
984	12	1024	4	1064	38		
985	22	1025	4	1065	24		
986	18	1026	0	1066	28		
987	134	1027	0	1067	5		
988	10	1028	11	1068	4		
989	20	1029	18	1069	12		
990	8	1030	38	1070	8		
991	76	1031	22	1071	14		
992	2	1032	10	1072	5		
993	16	1033	48	1073	26		
994	128	1034	6	1074	10		
995	44	1035	10	1075	89		
996	50	1036	7	1076	0		
997	88	1037	77	1077	10		
998	14	1038	8	1078	38		
999	20	1039	8	1079	48		
1000	36	1040	8	1080	32		

Sumber Data: Asuransi Jasindo, 2009

Rincian Proses Testing Distribusi Frekuensi *Poisson* dengan *KS - Test*

lanjutan

Observasi	Obs. Kum	P(X)	Exp. Freq. Rel	Difference	Diff. Absolute
4	893	0.81256	0.94900	-0.13644	0.13644
6	899	0.81802	0.96379	-0.14577	0.14577
5	904	0.82257	0.98278	-0.16022	0.16022
1	905	0.82348	0.98847	-0.16499	0.16499
6	911	0.82894	0.99242	-0.16349	0.16349
2	913	0.83076	0.99511	-0.16436	0.16436
7	920	0.83712	0.99691	-0.15978	0.15978
8	928	0.84440	0.99883	-0.15442	0.15442
2	930	0.84622	0.99930	-0.15307	0.15307
8	938	0.85350	0.99959	-0.14608	0.14608
4	942	0.85714	0.99986	-0.14272	0.14272
3	945	0.85987	0.99992	-0.14005	0.14005
8	953	0.86715	0.99996	-0.13281	0.13281
2	955	0.86897	0.99998	-0.13101	0.13101
4	959	0.87261	0.99999	-0.12738	0.12738
1	960	0.87352	0.99999	-0.12647	0.12647
7	967	0.87989	1	-0.12011	0.12011
6	973	0.88535	1	-0.11465	0.11465
2	975	0.88717	1	-0.11283	0.11283
5	980	0.89172	1	-0.10828	0.10828
1	981	0.89263	1	-0.10737	0.10737
4	985	0.89627	1	-0.10373	0.10373
3	988	0.89900	1	-0.10100	0.10100
1	989	0.89991	1	-0.10009	0.10009
6	995	0.90537	1	-0.09463	0.09463
4	999	0.90901	1	-0.09099	0.09099
1	1000	0.90992	1	-0.09008	0.09008
1	1001	0.91083	1	-0.08917	0.08917
4	1005	0.91447	1	-0.08553	0.08553
1	1006	0.91538	1	-0.08462	0.08462
1	1007	0.91629	1	-0.08371	0.08371
6	1013	0.92175	1	-0.07825	0.07825
1	1014	0.92266	1	-0.07734	0.07734
2	1016	0.92448	1	-0.07552	0.07552
1	1017	0.92539	1	-0.07461	0.07461
1	1018	0.92630	1	-0.07370	0.07370
4	1022	0.92994	1	-0.07006	0.07006
2	1024	0.93176	1	-0.06824	0.06824
2	1026	0.93358	1	-0.06642	0.06642
4	1030	0.93722	1	-0.06278	0.06278

Sumber Data: Asuransi Jasindo, telah diolah Penulis.

Rincian Proses Testing Distribusi Frekuensi *Poisson* dengan *KS – Test**lanjutan*

Observasi	Obs. Kum	P(X)	Exp. Freq. Rel	Difference	Diff. Absolute
2	1093	0.99454	1	-0.00546	0.00546
1	1094	0.99545	1	-0.00455	0.00455
1	1095	0.99636	1	-0.00364	0.00364
1	1096	0.99727	1	-0.00273	0.00273
1	1097	0.99818	1	-0.00182	0.00182
1	1098	0.99909	1	-0.00091	0.00091
1	1099	1	1	0	0
1099				Dmax	0.641
lambda	31.99			Critical Value	0.049

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Rincian Proses Testing Distribusi Frekuensi *Poisson* dengan *AD – Test*

No.	Obs.	Obs.Kum	P(X)	ln (P(X))	$\frac{n}{i+1}$	$z(\frac{n}{i+1})$	$P(z(\frac{n}{i+1}))$	$1-M$	ln N	$\frac{(1-2*F2)}{I27}$	j-o	p*q
a	b	c	d=P(c)	e=ln d	f	g	h=P(g)	$i=1-h$	j=ln(i)	k	l=e-j	m=k*l
1	168	168	1.28E-14	-3.20E+01	127	1766	1	0	#NUM!	-0.00787	-32.98999	0.25976
2	17	185	4.22E-13	-2.85E+01	126	1676	1	0	#NUM!	-0.02362	-29.49379	0.69670
3	55	240	6.97E-12	-2.57E+01	125	660	1	0	#NUM!	-0.03937	-26.68981	1.05078
4	20	260	7.68E-11	-2.33E+01	124	636	1	0	#NUM!	-0.05512	-24.29033	1.33884
5	53	313	6.35E-10	-2.12E+01	123	542	1	0	#NUM!	-0.07087	-22.17750	1.57163
6	14	327	4.21E-09	-1.93E+01	122	490	1	0	#NUM!	-0.08661	-20.28672	1.75712
7	70	397	2.32E-08	-1.76E+01	121	462	1	0	#NUM!	-0.10236	-18.57711	1.90159
8	14	411	1.10E-07	-1.60E+01	120	372	1	0	#NUM!	-0.11811	-17.02042	2.01029
9	60	471	4.58E-07	-1.46E+01	119	356	1	0	#NUM!	-0.13386	-15.59594	2.08765
10	6	477	1.69E-06	-1.33E+01	118	352	1	0	#NUM!	-0.14961	-14.28784	2.13755
11	54	531	5.65E-06	-1.21E+01	117	270	1	0	#NUM!	-0.16535	-13.08361	2.16343
12	4	535	1.72E-05	-1.10E+01	116	268	1	0	#NUM!	-0.18110	-11.97308	2.16835
13	49	584	4.78E-05	-9.95E+00	115	266	1	0	#NUM!	-0.19685	-10.94785	2.15509
14	3	587	1.23E-04	-9.00E+00	114	248	1	0	#NUM!	-0.21260	-10.00081	2.12616
15	41	628	2.96E-04	-8.13E+00	113	242	1	0	#NUM!	-0.22835	-9.12590	2.08387
16	4	632	6.64E-04	-7.32E+00	112	190	1	0	#NUM!	-0.24409	-8.31783	2.03034
17	30	662	1.40E-03	-6.57E+00	111	186	1	0	#NUM!	-0.25984	-7.57199	1.96753
18	1	663	2.78E-03	-5.88E+00	110	182	1	0	#NUM!	-0.27559	-6.88427	1.89724
19	27	690	5.24E-03	-5.25E+00	109	174	1	0	#NUM!	-0.29134	-6.25099	1.82115
20	2	692	9.38E-03	-4.67E+00	108	170	1	0	#NUM!	-0.30709	-5.66883	1.74082
21	30	722	1.60E-02	-4.13E+00	107	164	1	0	#NUM!	-0.32283	-5.13475	1.65768
22	2	724	2.61E-02	-3.65E+00	106	160	1	0	#NUM!	-0.33858	-4.64596	1.57304
23	21	745	4.08E-02	-3.20E+00	105	156	1	0	#NUM!	-0.35433	-4.19987	1.48814
24	2	747	6.12E-02	-2.79E+00	104	152	1	0	#NUM!	-0.37008	-3.79404	1.40409
25	17	764	8.84E-02	-2.43E+00	103	151	1	0	#NUM!	-0.38583	-3.42619	1.32192
26	1	765	1.23E-01	-2.09E+00	102	150	1	0	#NUM!	-0.40157	-3.09414	1.24253
27	25	790	1.66E-01	-1.80E+00	101	147	1	0	#NUM!	-0.41732	-2.79577	1.16674
28	2	792	2.17E-01	-1.53E+00	100	146	1	0	#NUM!	-0.43307	-2.52908	1.09527
29	16	808	2.75E-01	-1.29E+00	99	144	1	0	#NUM!	-0.44882	-2.29207	1.02872
30	3	811	3.39E-01	-1.08E+00	98	140	1	0	#NUM!	-0.46457	-2.08280	0.96760
31	14	825	4.07E-01	-8.99E-01	97	136	1	0	#NUM!	-0.48031	-1.89936	0.91229
32	2	827	4.77E-01	-7.40E-01	96	134	1	0	#NUM!	-0.49606	-1.73984	0.86307
33	20	847	5.48E-01	-6.02E-01	95	130	1	0	#NUM!	-0.51181	-1.60233	0.82009
34	1	848	6.16E-01	-4.85E-01	94	128	1	0	#NUM!	-0.52756	-1.48496	0.78341
35	3	851	6.80E-01	-3.86E-01	93	126	1	0	#NUM!	-0.54331	-1.38584	0.75294
36	3	854	7.39E-01	-3.03E-01	92	122	1	0	#NUM!	-0.55906	-1.30311	0.72851
37	8	862	7.91E-01	-2.35E-01	91	120	1	0	#NUM!	-0.57480	-1.23494	0.70984
38	2	864	8.36E-01	-1.80E-01	90	119	1	0	#NUM!	-0.59055	-1.17952	0.69657
39	18	882	8.74E-01	-1.35E-01	89	116	1	0	#NUM!	-0.60630	-1.13513	0.68823
40	7	889	9.30E-01	-7.30E-02	88	115	1	0	#NUM!	-0.62205	-1.07301	0.66746

Sumber Data, Asuransi Jasindo, telah diolah Penulis

Lampiran 7

Rincian Proses Testing Distribusi Frekuensi *Poisson* dengan *AD - Test*

*lanjutan*

No.	Obs.	Obs.Kum	P(X)	ln (P(X))	n- i+1	z(n- i+1)	P(z(n-i+1))	1-M	ln N	(1-2*F2) /127	j-o	p*q
a	b	c	d=P(c)	e=ln d	f	g	h=P(g)	i=1-h	j=ln(i)	k	l=e-j	m=k*l
41	4	893	0.9490	-0.0523	87	114	1	0	#NUM!	-0.6378	-1.0523	0.6712
42	6	899	0.9638	-0.0369	86	110	1	0	#NUM!	-0.6535	-1.0369	0.6776
43	5	904	0.9828	-0.0174	85	108	1	0	#NUM!	-0.6693	-1.0174	0.6809
44	1	905	0.9885	-0.0116	84	106	1	0	#NUM!	-0.6850	-1.0116	0.6930
45	6	911	0.9924	-0.0076	83	105	1	0	#NUM!	-0.7008	-1.0076	0.7061
46	2	913	0.9951	-0.0049	82	102	1	0	#NUM!	-0.7165	-1.0049	0.7200
47	7	920	0.9969	-0.0031	81	99	1	0	#NUM!	-0.7323	-1.0031	0.7346
48	8	928	0.9988	-0.0012	80	96	1	0	#NUM!	-0.7480	-1.0012	0.7489
49	2	930	0.9993	-0.0007	79	94	1	0	#NUM!	-0.7638	-1.0007	0.7643
50	8	938	0.9996	-0.0004	78	92	1	0	#NUM!	-0.7795	-1.0004	0.7799
51	4	942	0.9999	-0.0001	77	90	1	0	#NUM!	-0.7953	-1.0001	0.7954
52	3	945	0.9999	-0.0001	76	89	1	0	#NUM!	-0.8110	-1.0001	0.8111
53	8	953	1.0000	0.0000	75	88	1	0	#NUM!	-0.8268	-1.0000	0.8268
54	2	955	1.0000	0.0000	74	86	1	0	#NUM!	-0.8425	-1.0000	0.8425
55	4	959	1.0000	0.0000	73	85	1	0	#NUM!	-0.8583	-1.0000	0.8583
56	1	960	1.0000	0.0000	72	84	1	0	#NUM!	-0.8740	-1.0000	0.8740
57	7	967	1.0000	0.0000	71	83	1	0	#NUM!	-0.8898	-1.0000	0.8898
58	6	973	1.0000	0.0000	70	80	1	0	#NUM!	-0.9055	-1.0000	0.9055
59	2	975	1.0000	0.0000	69	78	1	2.5E-13	-2.9E+01	-9.2E-01	-1.0E+00	9.2E-01
60	5	980	1.0000	0.0000	68	77	1	1.8E-12	-2.7E+01	-9.4E-01	-1.0E+00	9.4E-01
61	1	981	1.0000	0.0000	67	76	1	4.6E-12	-2.6E+01	-9.5E-01	-1.0E+00	9.5E-01
62	4	985	1.0000	0.0000	66	74	1	1.1E-11	-2.5E+01	-9.7E-01	-1.0E+00	9.7E-01
63	3	988	1.0000	0.0000	65	72	1	6.6E-11	-2.3E+01	-9.8E-01	-1.0E+00	9.8E-01
64	1	989	1.0000	0.0000	64	71	0.999999999	8.5E-10	-2.1E+01	-1.0E+00	-1.0E+00	1.0E+00
65	6	995	1.0000	0.0000	63	70	0.999999998	1.9E-09	-2.0E+01	-1.0E+00	-1.0E+00	1.0E+00
66	4	999	1.0000	0.0000	62	68	0.99999999	9.6E-09	-1.8E+01	-1.0E+00	-1.0E+00	1.0E+00
67	1	1000	1.0000	0.0000	61	67	0.999999979	2.1E-08	-1.8E+01	-1.0E+00	-1.0E+00	1.0E+00
68	1	1001	1.0000	0.0000	60	66	0.999999955	4.5E-08	-1.7E+01	-1.1E+00	-1.0E+00	1.1E+00
69	4	1005	1.0000	0.0000	59	64	0.999999801	2.0E-07	-1.5E+01	-1.1E+00	-1.0E+00	1.1E+00
70	1	1006	1.0000	0.0000	58	62	0.999999168	8.3E-07	-1.4E+01	-1.1E+00	-1.0E+00	1.1E+00
71	1	1007	1.0000	0.0000	57	60	0.999996724	3.3E-06	-1.3E+01	-1.1E+00	-1.0E+00	1.1E+00
72	6	1013	1.0000	0.0000	56	59	0.999993651	6.3E-06	-1.2E+01	-1.1E+00	-1.0E+00	1.1E+00
73	1	1014	1.0000	0.0000	55	58	0.999987887	1.2E-05	-1.1E+01	-1.1E+00	-1.0E+00	1.1E+00
74	2	1016	1.0000	0.0000	54	57	0.999977256	2.3E-05	-1.1E+01	-1.2E+00	-1.0E+00	1.2E+00
75	1	1017	1.0000	0.0000	53	56	0.999957981	4.2E-05	-1.0E+01	-1.2E+00	-1.0E+00	1.2E+00
76	1	1018	1.0000	0.0000	52	55	0.999923638	7.6E-05	-9.5E+00	-1.2E+00	-1.0E+00	1.2E+00
77	4	1022	1.0000	0.0000	51	54	0.999863518	1.4E-04	-8.9E+00	-1.2E+00	-1.0E+00	1.2E+00
78	2	1024	1.0000	0.0000	50	52	0.999585674	4.1E-04	-7.8E+00	-1.2E+00	-1.0E+00	1.2E+00
79	2	1026	1.0000	0.0000	49	51	0.999296599	7.0E-04	-7.3E+00	-1.2E+00	-1.0E+00	1.2E+00
80	4	1030	1.0000	0.0000	48	50	0.998826707	1.2E-03	-6.7E+00	-1.3E+00	-1.0E+00	1.3E+00

Sumber Data, Asuransi Jasindo, telah diolah Penulis

Lampiran 7  
Rincian Proses Testing Distribusi Frekuensi *Poisson* dengan *AD - Test*

lanjutan

No.	Obs.	Obs. Kum	P(X)	ln (P(X))	n-i+1	z(n-i+1)	P(z(n-i+1))	1-M	ln N	(1-2*F2)/127	j-o	p*q
a	b	c	d=P(c)	e=ln d	f	g	h=P(g)	i=l-h	j=ln(i)	k	l=e-j	m=k*l
81	1	1031	1	0	47	48	0.997	0.003	-5.779	-1.268	-0.997	1.264
82	2	1033	1	0	46	47	0.995	0.005	-5.321	-1.283	-0.995	1.277
83	2	1035	1	0	45	46	0.992	0.008	-4.883	-1.299	-0.992	1.289
84	1	1036	1	0	44	45	0.988	0.012	-4.463	-1.315	-0.988	1.300
85	1	1037	1	0	43	44	0.983	0.017	-4.062	-1.331	-0.983	1.308
86	3	1040	1	0	42	42	0.964	0.036	-3.318	-1.346	-0.964	1.298
87	1	1041	1	0	41	41	0.949	0.051	-2.976	-1.362	-0.949	1.293
88	1	1042	1	0	40	40	0.930	0.070	-2.653	-1.378	-0.930	1.281
89	1	1043	1	0	39	38	0.874	0.126	-2.068	-1.394	-0.874	1.218
90	1	1044	1	0	38	37	0.836	0.164	-1.806	-1.409	-0.836	1.178
91	1	1045	1	0	37	36	0.791	0.209	-1.564	-1.425	-0.791	1.127
92	1	1046	1	0	36	35	0.739	0.261	-1.341	-1.441	-0.739	1.064
93	1	1047	1	0	35	34	0.680	0.320	-1.139	-1.457	-0.680	0.990
94	4	1051	1	0	34	33	0.616	0.384	-0.956	-1.472	-0.616	0.907
95	1	1052	1	0	33	32	0.548	0.452	-0.793	-1.488	-0.548	0.815
96	3	1055	1	0	32	31	0.477	0.523	-0.649	-1.504	-0.477	0.718
97	1	1056	1	0	31	30	0.407	0.593	-0.522	-1.520	-0.407	0.618
98	2	1058	1	0	30	29	0.339	0.661	-0.413	-1.535	-0.339	0.520
99	3	1061	1	0	29	28	0.275	0.725	-0.321	-1.551	-0.275	0.426
100	3	1064	1	0	28	27	0.217	0.783	-0.244	-1.567	-0.217	0.340
101	1	1065	1	0	27	26	0.166	0.834	-0.182	-1.583	-0.166	0.263
102	3	1068	1	0	26	25	0.123	0.877	-0.131	-1.598	-0.123	0.197
103	1	1069	1	0	25	24	0.088	0.912	-0.093	-1.614	-0.088	0.143
104	1	1070	1	0	24	23	0.061	0.939	-0.063	-1.630	-0.061	0.100
105	5	1075	1	0	23	22	0.041	0.959	-0.042	-1.646	-0.041	0.067
106	1	1076	1	0	22	21	0.026	0.974	-0.026	-1.661	-0.026	0.043
107	1	1077	1	0	21	20	0.016	0.984	-0.016	-1.677	-0.016	0.027
108	1	1078	1	0	20	19	0.009	0.991	-0.009	-1.693	-0.009	0.016
109	1	1079	1	0	19	18	0.005	0.995	-0.005	-1.709	-0.005	0.009
110	1	1080	1	0	18	17	0.003	0.997	-0.003	-1.724	-0.003	0.005
111	1	1081	1	0	17	16	0.001	0.999	-0.001	-1.740	-0.001	0.002
112	1	1082	1	0	16	15	0.001	0.999	-0.001	-1.756	-0.001	0.001
113	1	1083	1	0	15	14	0.000	1.000	0.000	-1.772	0.000	0.001
114	2	1085	1	0	14	13	0.000	1.000	0.000	-1.787	0.000	0.000
115	1	1086	1	0	13	12	0.000	1.000	0.000	-1.803	0.000	0.000
116	1	1087	1	0	12	11	0.000	1.000	0.000	-1.819	0.000	0.000
117	1	1088	1	0	11	10	0.000	1.000	0.000	-1.835	0.000	0.000
118	1	1089	1	0	10	9	0.000	1.000	0.000	-1.850	0.000	0.000
119	1	1090	1	0	9	8	0.000	1.000	0.000	-1.866	0.000	0.000
120	1	1091	1	0	8	7	0.000	1.000	0.000	-1.882	0.000	0.000

Sumber Data, Asuransi Jasindo, telah diolah Penulis

Lampiran 7

Rincian Proses Testing Distribusi Frekuensi *Poisson* dengan *AD - Test*

*lanjutan*

No.	Obs.	Obs. Kum	P(X)	ln (P(X))	n-i+1	z(n-i+1)	P(z(n-i+1))	1-M	ln (1-M)	$\frac{(1-2*F2)}{127}$	j-o	p*q
a	b	c	d=P(c)	e=ln d	f	g	h=P(g)	i=1-h	j=ln(i)	k	l=e-j	m=k*l
121	2	1093	1	0	7	6	0.000	1.000	0.000	-1.898	0.000	0.000
122	1	1094	1	0	6	5	0.000	1.000	0.000	-1.913	0.000	0.000
123	1	1095	1	0	5	4	0.000	1.000	0.000	-1.929	0.000	0.000
124	1	1096	1	0	4	3	0.000	1.000	0.000	-1.945	0.000	0.000
125	1	1097	1	0	3	2	0.000	1.000	0.000	-1.961	0.000	0.000
126	1	1098	1	0	2	1	0.000	1.000	0.000	-1.976	0.000	0.000
127	1	1099	1	0	1	0	0.000	1.000	0.000	-1.992	0.000	0.000
Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah oleh Penulis											sum	114.519
lambda		31.99									D	-12.481
Sumber Data, Asuransi Jasindo, telah diolah Penulis											CV	3.857

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD – Test*

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l	
1	5.878	0.000	-9.751	913	19.894	0.999	0.001	-7.584	-0.001	-17.335	0.019	
2	6.215	0.000	-9.064	912	19.226	0.998	0.002	-6.430	-0.003	-15.494	0.051	
3	7.108	0.001	-7.376	911	19.204	0.998	0.002	-6.394	-0.005	-13.770	0.075	
4	7.129	0.001	-7.339	910	18.212	0.992	0.008	-4.884	-0.008	-12.223	0.094	
5	7.153	0.001	-7.296	909	18.205	0.992	0.008	-4.874	-0.010	-12.170	0.120	
6	7.682	0.002	-6.395	908	17.914	0.989	0.011	-4.476	-0.012	-10.871	0.131	
7	7.688	0.002	-6.385	907	17.837	0.987	0.013	-4.373	-0.014	-10.758	0.153	
8	7.720	0.002	-6.333	906	17.835	0.987	0.013	-4.370	-0.016	-10.704	0.176	
9	7.735	0.002	-6.307	905	17.699	0.985	0.015	-4.194	-0.019	-10.501	0.196	
10	7.735	0.002	-6.307	904	17.686	0.985	0.015	-4.177	-0.021	-10.485	0.218	
11	8.149	0.004	-5.654	903	17.516	0.981	0.019	-3.963	-0.023	-9.616	0.221	
12	8.149	0.004	-5.654	902	17.513	0.981	0.019	-3.959	-0.025	-9.613	0.242	
13	8.304	0.004	-5.421	901	17.436	0.979	0.021	-3.863	-0.027	-9.284	0.254	
14	8.372	0.005	-5.320	900	17.418	0.979	0.021	-3.842	-0.030	-9.161	0.271	
15	8.412	0.005	-5.261	899	17.398	0.978	0.022	-3.817	-0.032	-9.078	0.288	
16	8.434	0.005	-5.229	898	17.302	0.975	0.025	-3.702	-0.034	-8.930	0.303	
17	8.656	0.007	-4.910	897	17.256	0.974	0.026	-3.647	-0.036	-8.557	0.309	
18	8.681	0.008	-4.874	896	17.224	0.973	0.027	-3.610	-0.038	-8.484	0.325	
19	8.919	0.011	-4.547	895	17.129	0.970	0.030	-3.499	-0.041	-8.046	0.326	
20	9.018	0.012	-4.415	894	17.119	0.969	0.031	-3.487	-0.043	-7.902	0.338	
21	9.024	0.012	-4.407	893	17.081	0.968	0.032	-3.443	-0.045	-7.850	0.353	
22	9.112	0.014	-4.291	892	17.079	0.968	0.032	-3.441	-0.047	-7.732	0.364	
23	9.174	0.015	-4.211	891	17.030	0.966	0.034	-3.386	-0.049	-7.598	0.374	
24	9.223	0.016	-4.148	890	17.026	0.966	0.034	-3.381	-0.051	-7.530	0.388	
25	9.233	0.016	-4.135	889	16.900	0.961	0.039	-3.240	-0.054	-7.375	0.396	
26	9.265	0.017	-4.095	888	16.892	0.960	0.040	-3.231	-0.056	-7.326	0.409	
27	9.265	0.017	-4.095	887	16.890	0.960	0.040	-3.229	-0.058	-7.324	0.425	
28	9.376	0.019	-3.956	886	16.841	0.958	0.042	-3.176	-0.060	-7.132	0.430	
29	9.412	0.020	-3.911	885	16.816	0.957	0.043	-3.149	-0.062	-7.059	0.441	
30	9.531	0.023	-3.766	884	16.778	0.955	0.045	-3.108	-0.065	-6.874	0.444	
31	9.542	0.023	-3.753	883	16.745	0.954	0.046	-3.073	-0.067	-6.826	0.456	
32	9.572	0.024	-3.716	882	16.733	0.953	0.047	-3.060	-0.069	-6.776	0.468	
33	9.581	0.025	-3.706	881	16.684	0.951	0.049	-3.008	-0.071	-6.714	0.478	
34	9.598	0.025	-3.685	880	16.662	0.949	0.051	-2.984	-0.073	-6.669	0.489	
35	9.612	0.025	-3.669	879	16.632	0.948	0.052	-2.954	-0.076	-6.623	0.501	
36	9.627	0.026	-3.651	878	16.564	0.944	0.056	-2.883	-0.078	-6.535	0.508	
37	9.627	0.026	-3.651	877	16.558	0.944	0.056	-2.877	-0.080	-6.528	0.522	
38	9.640	0.026	-3.635	876	16.556	0.944	0.056	-2.875	-0.082	-6.510	0.535	
39	9.711	0.029	-3.553	875	16.553	0.943	0.057	-2.872	-0.084	-6.425	0.542	
40	9.733	0.029	-3.527	874	16.525	0.942	0.058	-2.843	-0.087	-6.370	0.551	

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis



Lampiran 8

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

*lanjutan*

a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m
No	In loss data	F(z)	ln(F(z))	$n_{i+1}$	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l
41	9.778	0.031	-3.475	873	16.518	0.941	0.059	-2.836	-0.089	-6.311	0.560
42	9.804	0.032	-3.446	872	16.514	0.941	0.059	-2.832	-0.091	-6.278	0.571
43	9.815	0.032	-3.433	871	16.514	0.941	0.059	-2.832	-0.093	-6.265	0.583
44	9.834	0.033	-3.411	870	16.513	0.941	0.059	-2.831	-0.095	-6.242	0.595
45	9.877	0.035	-3.363	869	16.503	0.940	0.060	-2.821	-0.097	-6.183	0.603
46	9.910	0.036	-3.326	868	16.493	0.940	0.060	-2.811	-0.100	-6.136	0.612
47	9.911	0.036	-3.324	867	16.490	0.940	0.060	-2.807	-0.102	-6.132	0.625
48	9.990	0.039	-3.237	866	16.457	0.938	0.062	-2.775	-0.104	-6.012	0.626
49	10.011	0.040	-3.213	865	16.456	0.938	0.062	-2.773	-0.106	-5.986	0.636
50	10.048	0.042	-3.173	864	16.453	0.937	0.063	-2.770	-0.108	-5.944	0.644
51	10.067	0.043	-3.152	863	16.405	0.934	0.066	-2.723	-0.111	-5.875	0.650
52	10.067	0.043	-3.152	862	16.377	0.932	0.068	-2.695	-0.113	-5.847	0.660
53	10.088	0.044	-3.130	861	16.363	0.932	0.068	-2.681	-0.115	-5.811	0.668
54	10.171	0.048	-3.041	860	16.339	0.930	0.070	-2.658	-0.117	-5.699	0.668
55	10.201	0.049	-3.009	859	16.337	0.930	0.070	-2.656	-0.119	-5.665	0.676
56	10.258	0.052	-2.950	858	16.324	0.929	0.071	-2.643	-0.122	-5.593	0.680
57	10.272	0.053	-2.935	857	16.321	0.929	0.071	-2.640	-0.124	-5.575	0.690
58	10.315	0.056	-2.891	856	16.311	0.928	0.072	-2.630	-0.126	-5.521	0.695
59	10.348	0.057	-2.857	855	16.304	0.927	0.073	-2.624	-0.128	-5.480	0.702
60	10.378	0.059	-2.826	854	16.301	0.927	0.073	-2.621	-0.130	-5.447	0.710
61	10.427	0.062	-2.777	853	16.287	0.926	0.074	-2.607	-0.133	-5.385	0.714
62	10.440	0.063	-2.764	852	16.270	0.925	0.075	-2.591	-0.135	-5.355	0.721
63	10.446	0.063	-2.758	851	16.269	0.925	0.075	-2.590	-0.137	-5.348	0.732
64	10.462	0.064	-2.742	850	16.262	0.924	0.076	-2.583	-0.139	-5.325	0.741
65	10.486	0.066	-2.718	849	16.257	0.924	0.076	-2.578	-0.141	-5.296	0.748
66	10.527	0.069	-2.678	848	16.174	0.918	0.082	-2.500	-0.143	-5.177	0.743
67	10.531	0.069	-2.674	847	16.167	0.917	0.083	-2.493	-0.146	-5.167	0.753
68	10.533	0.069	-2.671	846	16.145	0.916	0.084	-2.473	-0.148	-5.144	0.761
69	10.542	0.070	-2.663	845	16.139	0.915	0.085	-2.467	-0.150	-5.130	0.770
70	10.555	0.071	-2.650	844	16.139	0.915	0.085	-2.467	-0.152	-5.117	0.779
71	10.558	0.071	-2.648	843	16.127	0.914	0.086	-2.455	-0.154	-5.103	0.788
72	10.560	0.071	-2.646	842	16.124	0.914	0.086	-2.453	-0.157	-5.099	0.799
73	10.560	0.071	-2.646	841	16.112	0.913	0.087	-2.442	-0.159	-5.087	0.808
74	10.563	0.071	-2.643	840	16.110	0.913	0.087	-2.439	-0.161	-5.082	0.818
75	10.602	0.074	-2.605	839	16.109	0.913	0.087	-2.438	-0.163	-5.043	0.823
76	10.630	0.076	-2.578	838	16.087	0.911	0.089	-2.418	-0.165	-4.996	0.826
77	10.663	0.078	-2.546	837	16.084	0.911	0.089	-2.416	-0.168	-4.963	0.832
78	10.705	0.082	-2.506	836	16.052	0.908	0.092	-2.386	-0.170	-4.893	0.831
79	10.746	0.085	-2.468	835	16.052	0.908	0.092	-2.386	-0.172	-4.855	0.835
80	10.748	0.085	-2.466	834	16.033	0.906	0.094	-2.369	-0.174	-4.835	0.842

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Lampiran 8

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

*lanjutan*

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
No	In loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l	
81	10.769	0.087	-2.447	833	16.032	0.906	0.094	-2.368	-0.176	-4.815	0.849	
82	10.813	0.090	-2.406	832	16.023	0.906	0.094	-2.360	-0.179	-4.766	0.851	
83	10.816	0.090	-2.403	831	15.967	0.901	0.099	-2.310	-0.181	-4.713	0.852	
84	10.816	0.090	-2.403	830	15.943	0.899	0.101	-2.288	-0.183	-4.692	0.858	
85	10.831	0.092	-2.390	829	15.889	0.894	0.106	-2.241	-0.185	-4.630	0.857	
86	10.843	0.093	-2.378	828	15.880	0.893	0.107	-2.232	-0.187	-4.611	0.864	
87	10.843	0.093	-2.378	827	15.853	0.890	0.110	-2.209	-0.189	-4.587	0.869	
88	10.852	0.093	-2.370	826	15.853	0.890	0.110	-2.209	-0.192	-4.579	0.878	
89	10.864	0.094	-2.359	825	15.844	0.889	0.111	-2.201	-0.194	-4.561	0.884	
90	10.895	0.097	-2.331	824	15.838	0.889	0.111	-2.196	-0.196	-4.527	0.888	
91	10.914	0.099	-2.315	823	15.825	0.887	0.113	-2.185	-0.198	-4.499	0.892	
92	10.943	0.101	-2.289	822	15.824	0.887	0.113	-2.184	-0.200	-4.472	0.896	
93	10.944	0.102	-2.287	821	15.802	0.885	0.115	-2.165	-0.203	-4.452	0.902	
94	10.959	0.103	-2.274	820	15.800	0.885	0.115	-2.163	-0.205	-4.437	0.909	
95	10.998	0.106	-2.240	819	15.794	0.884	0.116	-2.158	-0.207	-4.397	0.910	
96	11.005	0.107	-2.234	818	15.790	0.884	0.116	-2.154	-0.209	-4.388	0.918	
97	11.008	0.107	-2.231	817	15.778	0.883	0.117	-2.144	-0.211	-4.375	0.925	
98	11.011	0.108	-2.229	816	15.761	0.881	0.119	-2.130	-0.214	-4.359	0.931	
99	11.011	0.108	-2.229	815	15.755	0.881	0.119	-2.125	-0.216	-4.354	0.939	
100	11.011	0.108	-2.229	814	15.738	0.879	0.121	-2.110	-0.218	-4.339	0.946	
101	11.011	0.108	-2.229	813	15.737	0.879	0.121	-2.110	-0.220	-4.338	0.955	
102	11.064	0.113	-2.183	812	15.737	0.879	0.121	-2.110	-0.222	-4.292	0.954	
103	11.077	0.114	-2.171	811	15.736	0.879	0.121	-2.109	-0.225	-4.280	0.961	
104	11.111	0.117	-2.142	810	15.727	0.878	0.122	-2.101	-0.227	-4.243	0.962	
105	11.123	0.119	-2.132	809	15.723	0.877	0.123	-2.097	-0.229	-4.229	0.968	
106	11.129	0.119	-2.127	808	15.714	0.876	0.124	-2.090	-0.231	-4.217	0.975	
107	11.140	0.120	-2.118	807	15.685	0.873	0.127	-2.065	-0.233	-4.183	0.976	
108	11.151	0.122	-2.108	806	15.671	0.872	0.128	-2.054	-0.235	-4.161	0.980	
109	11.173	0.124	-2.090	805	15.658	0.870	0.130	-2.043	-0.238	-4.133	0.982	
110	11.187	0.125	-2.077	804	15.644	0.869	0.131	-2.032	-0.240	-4.109	0.986	
111	11.217	0.128	-2.053	803	15.643	0.869	0.131	-2.031	-0.242	-4.084	0.988	
112	11.231	0.130	-2.041	802	15.637	0.868	0.132	-2.026	-0.244	-4.067	0.993	
113	11.231	0.130	-2.041	801	15.636	0.868	0.132	-2.025	-0.246	-4.065	1.002	
114	11.256	0.133	-2.020	800	15.631	0.867	0.133	-2.021	-0.249	-4.041	1.005	
115	11.267	0.134	-2.011	799	15.625	0.867	0.133	-2.016	-0.251	-4.026	1.010	
116	11.272	0.134	-2.007	798	15.595	0.864	0.136	-1.992	-0.253	-3.999	1.012	
117	11.276	0.135	-2.004	797	15.589	0.863	0.137	-1.987	-0.255	-3.990	1.018	
118	11.310	0.139	-1.976	796	15.588	0.863	0.137	-1.985	-0.257	-3.961	1.020	
119	11.329	0.141	-1.961	795	15.570	0.861	0.139	-1.971	-0.260	-3.931	1.021	
120	11.332	0.141	-1.958	794	15.570	0.861	0.139	-1.971	-0.262	-3.929	1.028	

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Lampiran 8

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD – Test*

*lanjutan*

a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l
121	11.333	0.141	-1.957	793	15.566	0.860	0.140	-1.968	-0.264	-3.925	1.036
122	11.338	0.142	-1.953	792	15.564	0.860	0.140	-1.966	-0.266	-3.919	1.043
123	11.364	0.145	-1.933	791	15.534	0.857	0.143	-1.942	-0.268	-3.875	1.040
124	11.366	0.145	-1.931	790	15.515	0.854	0.146	-1.927	-0.271	-3.858	1.044
125	11.379	0.147	-1.921	789	15.515	0.854	0.146	-1.927	-0.273	-3.847	1.049
126	11.390	0.148	-1.912	788	15.513	0.854	0.146	-1.925	-0.275	-3.837	1.055
127	11.395	0.148	-1.907	787	15.501	0.853	0.147	-1.916	-0.277	-3.823	1.059
128	11.457	0.156	-1.859	786	15.480	0.850	0.150	-1.898	-0.279	-3.757	1.049
129	11.461	0.156	-1.856	785	15.460	0.848	0.152	-1.883	-0.281	-3.739	1.052
130	11.466	0.157	-1.852	784	15.458	0.848	0.152	-1.882	-0.284	-3.733	1.059
131	11.487	0.159	-1.836	783	15.451	0.847	0.153	-1.876	-0.286	-3.711	1.061
132	11.494	0.160	-1.830	782	15.433	0.845	0.155	-1.862	-0.288	-3.692	1.063
133	11.495	0.160	-1.830	781	15.428	0.844	0.156	-1.857	-0.290	-3.687	1.070
134	11.512	0.163	-1.816	780	15.423	0.843	0.157	-1.854	-0.292	-3.670	1.073
135	11.539	0.166	-1.796	779	15.423	0.843	0.157	-1.854	-0.295	-3.649	1.075
136	11.559	0.169	-1.780	778	15.419	0.843	0.157	-1.851	-0.297	-3.631	1.078
137	11.571	0.170	-1.771	777	15.413	0.842	0.158	-1.846	-0.299	-3.617	1.082
138	11.576	0.171	-1.767	776	15.409	0.842	0.158	-1.843	-0.301	-3.611	1.088
139	11.577	0.171	-1.767	775	15.398	0.840	0.160	-1.835	-0.303	-3.601	1.093
140	11.594	0.173	-1.753	774	15.393	0.840	0.160	-1.831	-0.306	-3.584	1.095
141	11.617	0.176	-1.737	773	15.386	0.839	0.161	-1.825	-0.308	-3.562	1.096
142	11.617	0.176	-1.737	772	15.382	0.838	0.162	-1.822	-0.310	-3.559	1.103
143	11.621	0.177	-1.733	771	15.382	0.838	0.162	-1.822	-0.312	-3.556	1.110
144	11.651	0.181	-1.711	770	15.373	0.837	0.163	-1.815	-0.314	-3.526	1.108
145	11.654	0.181	-1.709	769	15.371	0.837	0.163	-1.814	-0.317	-3.522	1.115
146	11.671	0.183	-1.696	768	15.358	0.835	0.165	-1.803	-0.319	-3.500	1.116
147	11.676	0.184	-1.693	767	15.328	0.831	0.169	-1.781	-0.321	-3.474	1.115
148	11.689	0.186	-1.683	766	15.317	0.830	0.170	-1.772	-0.323	-3.455	1.116
149	11.697	0.187	-1.677	765	15.292	0.827	0.173	-1.754	-0.325	-3.431	1.116
150	11.703	0.188	-1.673	764	15.286	0.826	0.174	-1.749	-0.327	-3.422	1.121
151	11.716	0.189	-1.663	763	15.284	0.826	0.174	-1.748	-0.330	-3.411	1.125
152	11.729	0.191	-1.654	762	15.284	0.826	0.174	-1.748	-0.332	-3.402	1.129
153	11.757	0.195	-1.633	761	15.280	0.825	0.175	-1.745	-0.334	-3.378	1.129
154	11.759	0.195	-1.633	760	15.262	0.823	0.177	-1.731	-0.336	-3.364	1.131
155	11.770	0.197	-1.624	759	15.248	0.821	0.179	-1.721	-0.338	-3.345	1.132
156	11.775	0.198	-1.621	758	15.228	0.818	0.182	-1.706	-0.341	-3.327	1.133
157	11.791	0.200	-1.609	757	15.217	0.817	0.183	-1.698	-0.343	-3.307	1.134
158	11.792	0.200	-1.609	756	15.213	0.816	0.184	-1.695	-0.345	-3.303	1.140
159	11.802	0.202	-1.601	755	15.211	0.816	0.184	-1.693	-0.347	-3.295	1.144
160	11.809	0.203	-1.597	754	15.210	0.816	0.184	-1.692	-0.349	-3.289	1.149

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

lanjutan

a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	$n-i+1$	$Z(n-i+1)$	$F(Z(n-i+1))$	$1-F(Z(n-i+1))$	$\ln(1-F(Z(n-i+1)))$	$(1-2i)/n$	$d \cdot j$	$k \cdot l$
161	11.819	0.204	-1.589	753	15.179	0.812	0.188	-1.670	-0.352	-3.259	1.146
162	11.834	0.206	-1.579	752	15.177	0.811	0.189	-1.668	-0.354	-3.247	1.149
163	11.850	0.209	-1.567	751	15.177	0.811	0.189	-1.668	-0.356	-3.235	1.152
164	11.870	0.212	-1.553	750	15.173	0.811	0.189	-1.665	-0.358	-3.219	1.153
165	11.888	0.214	-1.541	749	15.173	0.811	0.189	-1.665	-0.360	-3.206	1.155
166	11.890	0.214	-1.540	748	15.169	0.810	0.190	-1.662	-0.363	-3.202	1.161
167	11.905	0.217	-1.529	747	15.169	0.810	0.190	-1.662	-0.365	-3.192	1.164
168	11.906	0.217	-1.529	746	15.157	0.809	0.191	-1.654	-0.367	-3.183	1.168
169	11.930	0.220	-1.512	745	15.156	0.808	0.192	-1.653	-0.369	-3.165	1.168
170	11.942	0.222	-1.504	744	15.140	0.806	0.194	-1.641	-0.371	-3.145	1.168
171	11.943	0.222	-1.503	743	15.127	0.804	0.196	-1.632	-0.373	-3.135	1.171
172	11.963	0.226	-1.489	742	15.119	0.803	0.197	-1.627	-0.376	-3.116	1.171
173	11.969	0.226	-1.485	741	15.117	0.803	0.197	-1.625	-0.378	-3.110	1.175
174	11.974	0.227	-1.482	740	15.109	0.802	0.198	-1.619	-0.380	-3.101	1.179
175	11.988	0.229	-1.473	739	15.104	0.801	0.199	-1.615	-0.382	-3.088	1.180
176	11.992	0.230	-1.470	738	15.083	0.798	0.202	-1.601	-0.384	-3.071	1.180
177	11.996	0.230	-1.468	737	15.077	0.797	0.203	-1.596	-0.387	-3.064	1.185
178	12.015	0.233	-1.455	736	15.068	0.796	0.204	-1.590	-0.389	-3.045	1.184
179	12.020	0.234	-1.451	735	15.064	0.795	0.205	-1.587	-0.391	-3.038	1.188
180	12.045	0.238	-1.434	734	15.062	0.795	0.205	-1.586	-0.393	-3.020	1.188
181	12.046	0.238	-1.434	733	15.053	0.794	0.206	-1.579	-0.395	-3.013	1.191
182	12.046	0.238	-1.434	732	15.050	0.793	0.207	-1.577	-0.398	-3.011	1.197
183	12.049	0.239	-1.432	731	15.035	0.791	0.209	-1.566	-0.400	-2.998	1.199
184	12.051	0.239	-1.431	730	15.030	0.791	0.209	-1.563	-0.402	-2.994	1.203
185	12.055	0.240	-1.428	729	15.030	0.790	0.210	-1.563	-0.404	-2.991	1.209
186	12.059	0.240	-1.426	728	15.028	0.790	0.210	-1.562	-0.406	-2.988	1.214
187	12.060	0.241	-1.425	727	15.021	0.789	0.211	-1.557	-0.409	-2.981	1.218
188	12.069	0.242	-1.419	726	15.016	0.789	0.211	-1.554	-0.411	-2.973	1.221
189	12.072	0.242	-1.417	725	15.014	0.788	0.212	-1.552	-0.413	-2.969	1.226
190	12.072	0.242	-1.417	724	15.007	0.787	0.213	-1.547	-0.415	-2.964	1.230
191	12.073	0.243	-1.417	723	14.987	0.784	0.216	-1.534	-0.417	-2.950	1.231
192	12.074	0.243	-1.415	722	14.978	0.783	0.217	-1.527	-0.419	-2.943	1.234
193	12.076	0.243	-1.414	721	14.964	0.781	0.219	-1.518	-0.422	-2.932	1.236
194	12.083	0.244	-1.409	720	14.953	0.779	0.221	-1.510	-0.424	-2.919	1.237
195	12.103	0.247	-1.397	719	14.931	0.776	0.224	-1.495	-0.426	-2.892	1.232
196	12.103	0.247	-1.396	718	14.921	0.774	0.226	-1.488	-0.428	-2.884	1.235
197	12.107	0.248	-1.394	717	14.920	0.774	0.226	-1.487	-0.430	-2.881	1.240
198	12.107	0.248	-1.394	716	14.902	0.771	0.229	-1.475	-0.433	-2.869	1.241
199	12.110	0.249	-1.392	715	14.901	0.771	0.229	-1.474	-0.435	-2.866	1.246
200	12.139	0.253	-1.373	714	14.901	0.771	0.229	-1.474	-0.437	-2.848	1.244

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

## Rincian Proses Testing Distribusi Severitas Lognormal dengan AD – Test

lanjutan

a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l
201	12.164	0.257	-1.357	713	14.899	0.771	0.229	-1.474	-0.439	-2.831	1.243
202	12.166	0.258	-1.356	712	14.898	0.771	0.229	-1.473	-0.441	-2.829	1.249
203	12.185	0.261	-1.344	711	14.883	0.768	0.232	-1.462	-0.444	-2.806	1.245
204	12.196	0.263	-1.337	710	14.878	0.768	0.232	-1.459	-0.446	-2.797	1.247
205	12.219	0.266	-1.323	709	14.876	0.767	0.233	-1.457	-0.448	-2.780	1.246
206	12.219	0.266	-1.323	708	14.867	0.766	0.234	-1.452	-0.450	-2.774	1.249
207	12.235	0.269	-1.313	707	14.858	0.764	0.236	-1.446	-0.452	-2.759	1.248
208	12.235	0.269	-1.313	706	14.846	0.763	0.237	-1.438	-0.455	-2.751	1.250
209	12.239	0.270	-1.310	705	14.838	0.761	0.239	-1.433	-0.457	-2.743	1.253
210	12.256	0.273	-1.300	704	14.827	0.759	0.241	-1.425	-0.459	-2.725	1.250
211	12.256	0.273	-1.300	703	14.826	0.759	0.241	-1.425	-0.461	-2.725	1.256
212	12.263	0.274	-1.295	702	14.826	0.759	0.241	-1.424	-0.463	-2.719	1.260
213	12.264	0.274	-1.295	701	14.817	0.758	0.242	-1.419	-0.465	-2.713	1.263
214	12.268	0.275	-1.292	700	14.810	0.757	0.243	-1.414	-0.468	-2.706	1.266
215	12.278	0.276	-1.286	699	14.807	0.756	0.244	-1.412	-0.470	-2.698	1.268
216	12.285	0.278	-1.282	698	14.807	0.756	0.244	-1.412	-0.472	-2.694	1.272
217	12.286	0.278	-1.281	697	14.806	0.756	0.244	-1.412	-0.474	-2.692	1.277
218	12.287	0.278	-1.280	696	14.805	0.756	0.244	-1.411	-0.476	-2.691	1.282
219	12.291	0.279	-1.278	695	14.804	0.756	0.244	-1.410	-0.479	-2.688	1.287
220	12.294	0.279	-1.276	694	14.790	0.754	0.246	-1.401	-0.481	-2.677	1.287
221	12.294	0.279	-1.276	693	14.774	0.751	0.249	-1.390	-0.483	-2.667	1.288
222	12.295	0.279	-1.276	692	14.772	0.751	0.249	-1.389	-0.485	-2.665	1.293
223	12.304	0.281	-1.270	691	14.769	0.750	0.250	-1.388	-0.487	-2.657	1.295
224	12.306	0.281	-1.268	690	14.755	0.748	0.252	-1.378	-0.490	-2.647	1.296
225	12.310	0.282	-1.266	689	14.751	0.747	0.253	-1.376	-0.492	-2.642	1.299
226	12.310	0.282	-1.266	688	14.748	0.747	0.253	-1.374	-0.494	-2.640	1.304
227	12.318	0.283	-1.261	687	14.745	0.746	0.254	-1.372	-0.496	-2.633	1.306
228	12.318	0.283	-1.261	686	14.739	0.745	0.255	-1.368	-0.498	-2.629	1.310
229	12.322	0.284	-1.259	685	14.736	0.745	0.255	-1.366	-0.501	-2.625	1.314
230	12.325	0.285	-1.257	684	14.736	0.745	0.255	-1.366	-0.503	-2.623	1.319
231	12.349	0.289	-1.243	683	14.728	0.744	0.256	-1.361	-0.505	-2.604	1.315
232	12.351	0.289	-1.241	682	14.728	0.744	0.256	-1.361	-0.507	-2.602	1.320
233	12.352	0.289	-1.241	681	14.717	0.742	0.258	-1.354	-0.509	-2.595	1.322
234	12.354	0.290	-1.239	680	14.717	0.742	0.258	-1.354	-0.512	-2.593	1.326
235	12.358	0.290	-1.237	679	14.697	0.738	0.262	-1.341	-0.514	-2.578	1.324
236	12.359	0.290	-1.237	678	14.686	0.737	0.263	-1.335	-0.516	-2.571	1.326
237	12.376	0.293	-1.227	677	14.682	0.736	0.264	-1.332	-0.518	-2.558	1.325
238	12.378	0.291	-1.225	676	14.682	0.736	0.264	-1.332	-0.520	-2.557	1.330
239	12.380	0.294	-1.224	675	14.679	0.735	0.265	-1.330	-0.522	-2.554	1.334
240	12.385	0.295	-1.221	674	14.670	0.734	0.266	-1.324	-0.525	-2.545	1.335

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD – Test*

lanjutan

a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z <sub>(n-i+1)</sub>	F(Z <sub>(n-i+1)</sub> )	1-F(Z <sub>(n-i+1)</sub> )	ln(1-F(Z <sub>(n-i+1)</sub> ))	(1-2i)/n	d * j	k * l
241	12.394	0.296	-1.216	673	14.643	0.729	0.271	-1.307	-0.527	-2.523	1.329
242	12.395	0.297	-1.215	672	14.639	0.729	0.271	-1.305	-0.529	-2.520	1.333
243	12.401	0.298	-1.212	671	14.630	0.727	0.273	-1.300	-0.531	-2.511	1.334
244	12.404	0.298	-1.210	670	14.615	0.725	0.275	-1.290	-0.533	-2.500	1.333
245	12.411	0.300	-1.205	669	14.615	0.725	0.275	-1.290	-0.536	-2.495	1.336
246	12.413	0.300	-1.205	668	14.602	0.722	0.278	-1.282	-0.538	-2.486	1.337
247	12.417	0.301	-1.202	667	14.590	0.720	0.280	-1.275	-0.540	-2.476	1.337
248	12.421	0.301	-1.200	666	14.573	0.718	0.282	-1.264	-0.542	-2.464	1.336
249	12.426	0.302	-1.197	665	14.573	0.718	0.282	-1.264	-0.544	-2.461	1.340
250	12.435	0.304	-1.191	664	14.573	0.717	0.283	-1.264	-0.547	-2.455	1.342
251	12.436	0.304	-1.191	663	14.571	0.717	0.283	-1.263	-0.549	-2.454	1.347
252	12.443	0.305	-1.187	662	14.566	0.716	0.284	-1.260	-0.551	-2.447	1.348
253	12.450	0.307	-1.182	661	14.565	0.716	0.284	-1.259	-0.553	-2.442	1.350
254	12.456	0.308	-1.179	660	14.564	0.716	0.284	-1.259	-0.555	-2.438	1.354
255	12.463	0.309	-1.175	659	14.563	0.716	0.284	-1.258	-0.558	-2.433	1.356
256	12.464	0.309	-1.174	658	14.556	0.715	0.285	-1.254	-0.560	-2.428	1.359
257	12.468	0.310	-1.172	657	14.547	0.713	0.287	-1.249	-0.562	-2.420	1.360
258	12.469	0.310	-1.172	656	14.541	0.712	0.288	-1.245	-0.564	-2.417	1.363
259	12.470	0.310	-1.171	655	14.538	0.711	0.289	-1.243	-0.566	-2.414	1.367
260	12.507	0.317	-1.150	654	14.530	0.710	0.290	-1.238	-0.568	-2.388	1.357
261	12.507	0.317	-1.150	653	14.521	0.709	0.291	-1.233	-0.571	-2.383	1.360
262	12.507	0.317	-1.150	652	14.519	0.708	0.292	-1.231	-0.573	-2.381	1.364
263	12.509	0.317	-1.149	651	14.498	0.705	0.295	-1.219	-0.575	-2.368	1.362
264	12.524	0.320	-1.140	650	14.465	0.699	0.301	-1.199	-0.577	-2.339	1.350
265	12.526	0.320	-1.139	649	14.460	0.698	0.302	-1.197	-0.579	-2.336	1.353
266	12.526	0.320	-1.139	648	14.459	0.698	0.302	-1.196	-0.582	-2.335	1.358
267	12.526	0.320	-1.139	647	14.457	0.697	0.303	-1.195	-0.584	-2.334	1.362
268	12.537	0.322	-1.132	646	14.449	0.696	0.304	-1.190	-0.586	-2.322	1.361
269	12.548	0.324	-1.126	645	14.447	0.695	0.305	-1.189	-0.588	-2.315	1.362
270	12.553	0.325	-1.123	644	14.447	0.695	0.305	-1.189	-0.590	-2.312	1.365
271	12.558	0.326	-1.121	643	14.442	0.695	0.305	-1.186	-0.593	-2.307	1.367
272	12.563	0.327	-1.118	642	14.434	0.693	0.307	-1.181	-0.595	-2.299	1.367
273	12.582	0.330	-1.108	641	14.433	0.693	0.307	-1.180	-0.597	-2.288	1.366
274	12.599	0.334	-1.098	640	14.431	0.693	0.307	-1.179	-0.599	-2.277	1.364
275	12.606	0.335	-1.094	639	14.429	0.692	0.308	-1.178	-0.601	-2.272	1.366
276	12.607	0.335	-1.093	638	14.417	0.690	0.310	-1.172	-0.604	-2.265	1.367
277	12.614	0.336	-1.090	637	14.416	0.690	0.310	-1.171	-0.606	-2.261	1.369
278	12.615	0.337	-1.089	636	14.408	0.688	0.312	-1.166	-0.608	-2.255	1.371
279	12.619	0.337	-1.087	635	14.407	0.688	0.312	-1.165	-0.610	-2.252	1.374
280	12.631	0.339	-1.080	634	14.407	0.688	0.312	-1.165	-0.612	-2.246	1.375

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Lampiran 8

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

*lanjutan*

a	b	c	d	e	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	$n-i+1$	$Z(n-i+1)$	$F(Z(n-i+1))$	$1-F(Z(n-i+1))$	$\ln(1-F(Z(n-i+1)))$	$(1-2i)/n$	$d \cdot j$	$k \cdot l$
281	12.631	0.340	-1.080	633	14.396	0.686	0.314	-1.159	-0.614	-2.239	1.376
282	12.633	0.340	-1.079	632	14.395	0.686	0.314	-1.159	-0.617	-2.237	1.380
283	12.638	0.341	-1.076	631	14.395	0.686	0.314	-1.158	-0.619	-2.235	1.383
284	12.651	0.343	-1.069	630	14.392	0.686	0.314	-1.157	-0.621	-2.226	1.383
285	12.661	0.345	-1.064	629	14.366	0.681	0.319	-1.142	-0.623	-2.206	1.375
286	12.663	0.346	-1.063	628	14.361	0.680	0.320	-1.139	-0.625	-2.202	1.377
287	12.670	0.347	-1.059	627	14.352	0.678	0.322	-1.134	-0.628	-2.193	1.376
288	12.677	0.348	-1.055	626	14.343	0.677	0.323	-1.129	-0.630	-2.184	1.375
289	12.678	0.348	-1.055	625	14.327	0.674	0.326	-1.120	-0.632	-2.174	1.374
290	12.692	0.351	-1.047	624	14.320	0.672	0.328	-1.116	-0.634	-2.163	1.372
291	12.692	0.351	-1.047	623	14.317	0.672	0.328	-1.114	-0.636	-2.161	1.375
292	12.692	0.351	-1.047	622	14.315	0.671	0.329	-1.113	-0.639	-2.160	1.379
293	12.700	0.352	-1.043	621	14.309	0.670	0.330	-1.110	-0.641	-2.153	1.379
294	12.701	0.353	-1.042	620	14.307	0.670	0.330	-1.109	-0.643	-2.151	1.383
295	12.701	0.353	-1.042	619	14.307	0.670	0.330	-1.109	-0.645	-2.151	1.388
296	12.701	0.353	-1.042	618	14.298	0.668	0.332	-1.104	-0.647	-2.146	1.389
297	12.711	0.355	-1.037	617	14.286	0.666	0.334	-1.097	-0.650	-2.134	1.386
298	12.717	0.356	-1.034	616	14.284	0.666	0.334	-1.096	-0.652	-2.130	1.388
299	12.718	0.356	-1.033	615	14.277	0.664	0.336	-1.092	-0.654	-2.125	1.389
300	12.727	0.358	-1.028	614	14.277	0.664	0.336	-1.092	-0.656	-2.120	1.391
301	12.747	0.361	-1.018	613	14.272	0.663	0.337	-1.089	-0.658	-2.107	1.387
302	12.748	0.362	-1.017	612	14.264	0.662	0.338	-1.085	-0.660	-2.102	1.388
303	12.750	0.362	-1.016	611	14.264	0.662	0.338	-1.085	-0.663	-2.101	1.392
304	12.761	0.364	-1.011	610	14.254	0.660	0.340	-1.079	-0.665	-2.090	1.389
305	12.790	0.370	-0.995	609	14.252	0.660	0.340	-1.078	-0.667	-2.073	1.383
306	12.797	0.371	-0.992	608	14.246	0.659	0.341	-1.075	-0.669	-2.067	1.383
307	12.810	0.373	-0.985	607	14.241	0.658	0.342	-1.072	-0.671	-2.057	1.381
308	12.810	0.373	-0.985	606	14.237	0.657	0.343	-1.070	-0.674	-2.055	1.384
309	12.810	0.373	-0.985	605	14.234	0.656	0.344	-1.068	-0.676	-2.053	1.388
310	12.810	0.374	-0.985	604	14.230	0.656	0.344	-1.066	-0.678	-2.051	1.391
311	12.817	0.375	-0.981	603	14.223	0.654	0.346	-1.062	-0.680	-2.043	1.390
312	12.821	0.376	-0.979	602	14.216	0.653	0.347	-1.059	-0.682	-2.038	1.391
313	12.822	0.376	-0.978	601	14.210	0.652	0.348	-1.056	-0.685	-2.034	1.392
314	12.829	0.377	-0.975	600	14.201	0.650	0.350	-1.051	-0.687	-2.026	1.391
315	12.832	0.378	-0.973	599	14.196	0.649	0.351	-1.048	-0.689	-2.021	1.392
316	12.836	0.378	-0.972	598	14.194	0.649	0.351	-1.047	-0.691	-2.018	1.395
317	12.837	0.379	-0.971	597	14.193	0.649	0.351	-1.046	-0.693	-2.017	1.399
318	12.845	0.380	-0.967	596	14.187	0.648	0.352	-1.043	-0.696	-2.010	1.398
319	12.848	0.381	-0.965	595	14.180	0.646	0.354	-1.039	-0.698	-2.004	1.398
320	12.848	0.381	-0.965	594	14.177	0.646	0.354	-1.037	-0.700	-2.003	1.402

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Lampiran 8

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

*lanjutan*

a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	$n-i+1$	$Z(n-i+1)$	$F(Z(n-i+1))$	$1-F(Z(n-i+1))$	$\ln(1-F(Z(n-i+1)))$	$(1-2i)/n$	$d * j$	$k * l$
321	12.856	0.382	-0.961	593	14.177	0.646	0.354	-1.037	-0.702	-1.999	1.403
322	12.856	0.382	-0.961	592	14.174	0.645	0.355	-1.036	-0.704	-1.997	1.407
323	12.860	0.383	-0.959	591	14.172	0.645	0.355	-1.035	-0.706	-1.994	1.409
324	12.866	0.384	-0.956	590	14.166	0.644	0.356	-1.032	-0.709	-1.988	1.409
325	12.866	0.384	-0.956	589	14.160	0.643	0.357	-1.029	-0.711	-1.985	1.411
326	12.869	0.385	-0.954	588	14.160	0.643	0.357	-1.029	-0.713	-1.983	1.414
327	12.869	0.385	-0.954	587	14.148	0.640	0.360	-1.022	-0.715	-1.977	1.414
328	12.873	0.386	-0.953	586	14.144	0.639	0.361	-1.020	-0.717	-1.973	1.415
329	12.875	0.386	-0.952	585	14.142	0.639	0.361	-1.019	-0.720	-1.971	1.418
330	12.886	0.388	-0.946	584	14.139	0.638	0.362	-1.017	-0.722	-1.963	1.417
331	12.887	0.389	-0.945	583	14.139	0.638	0.362	-1.017	-0.724	-1.963	1.421
332	12.889	0.389	-0.944	582	14.139	0.638	0.362	-1.017	-0.726	-1.962	1.424
333	12.899	0.391	-0.940	581	14.129	0.637	0.363	-1.012	-0.728	-1.952	1.422
334	12.899	0.391	-0.939	580	14.128	0.636	0.364	-1.012	-0.731	-1.951	1.425
335	12.902	0.391	-0.938	579	14.121	0.635	0.365	-1.008	-0.733	-1.946	1.426
336	12.904	0.392	-0.937	578	14.115	0.634	0.366	-1.005	-0.735	-1.942	1.427
337	12.906	0.392	-0.936	577	14.111	0.633	0.367	-1.003	-0.737	-1.939	1.429
338	12.906	0.392	-0.936	576	14.104	0.632	0.368	-0.999	-0.739	-1.935	1.431
339	12.923	0.395	-0.928	575	14.097	0.631	0.369	-0.996	-0.742	-1.923	1.426
340	12.928	0.397	-0.925	574	14.096	0.630	0.370	-0.995	-0.744	-1.920	1.428
341	12.931	0.397	-0.924	573	14.088	0.629	0.371	-0.991	-0.746	-1.914	1.428
342	12.946	0.400	-0.916	572	14.088	0.629	0.371	-0.991	-0.748	-1.907	1.427
343	12.952	0.401	-0.913	571	14.087	0.629	0.371	-0.990	-0.750	-1.904	1.428
344	12.985	0.408	-0.897	570	14.087	0.629	0.371	-0.990	-0.752	-1.888	1.420
345	12.994	0.410	-0.893	569	14.063	0.624	0.376	-0.978	-0.755	-1.871	1.412
346	12.997	0.410	-0.891	568	14.048	0.621	0.379	-0.970	-0.757	-1.862	1.409
347	13.001	0.411	-0.890	567	14.046	0.621	0.379	-0.969	-0.759	-1.859	1.411
348	13.001	0.411	-0.889	566	14.038	0.619	0.381	-0.965	-0.761	-1.855	1.412
349	13.016	0.414	-0.882	565	14.037	0.619	0.381	-0.964	-0.763	-1.847	1.410
350	13.031	0.417	-0.875	564	14.029	0.617	0.383	-0.961	-0.766	-1.836	1.405
351	13.034	0.417	-0.874	563	14.019	0.615	0.385	-0.955	-0.768	-1.829	1.404
352	13.044	0.419	-0.869	562	14.011	0.614	0.386	-0.951	-0.770	-1.820	1.402
353	13.050	0.421	-0.866	561	14.007	0.613	0.387	-0.949	-0.772	-1.815	1.402
354	13.051	0.421	-0.866	560	14.003	0.612	0.388	-0.947	-0.774	-1.813	1.404
355	13.052	0.421	-0.865	559	14.002	0.612	0.388	-0.947	-0.777	-1.812	1.407
356	13.055	0.422	-0.864	558	14.001	0.612	0.388	-0.946	-0.779	-1.810	1.410
357	13.058	0.422	-0.862	557	13.998	0.611	0.389	-0.945	-0.781	-1.807	1.411
358	13.064	0.423	-0.859	556	13.994	0.610	0.390	-0.943	-0.783	-1.802	1.411
359	13.066	0.424	-0.859	555	13.988	0.609	0.391	-0.940	-0.785	-1.799	1.412
360	13.070	0.425	-0.857	554	13.982	0.608	0.392	-0.937	-0.788	-1.793	1.412

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis



Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

lanjutan

a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l
361	13.071	0.425	-0.856	553	13.979	0.608	0.392	-0.936	-0.790	-1.792	1.415
362	13.075	0.426	-0.854	552	13.975	0.607	0.393	-0.933	-0.792	-1.788	1.416
363	13.085	0.428	-0.850	551	13.975	0.607	0.393	-0.933	-0.794	-1.783	1.416
364	13.096	0.430	-0.845	550	13.975	0.607	0.393	-0.933	-0.796	-1.778	1.415
365	13.099	0.430	-0.843	549	13.968	0.605	0.395	-0.930	-0.798	-1.773	1.416
366	13.101	0.431	-0.842	548	13.963	0.604	0.396	-0.927	-0.801	-1.770	1.417
367	13.104	0.431	-0.841	547	13.956	0.603	0.397	-0.924	-0.803	-1.765	1.417
368	13.113	0.433	-0.837	546	13.940	0.600	0.400	-0.916	-0.805	-1.753	1.411
369	13.117	0.434	-0.834	545	13.935	0.599	0.401	-0.914	-0.807	-1.748	1.411
370	13.119	0.434	-0.834	544	13.932	0.598	0.402	-0.912	-0.809	-1.746	1.413
371	13.121	0.435	-0.833	543	13.931	0.598	0.402	-0.912	-0.812	-1.744	1.416
372	13.128	0.436	-0.830	542	13.926	0.597	0.403	-0.909	-0.814	-1.739	1.415
373	13.142	0.439	-0.823	541	13.921	0.596	0.404	-0.907	-0.816	-1.730	1.411
374	13.148	0.440	-0.821	540	13.920	0.596	0.404	-0.906	-0.818	-1.727	1.413
375	13.148	0.440	-0.821	539	13.919	0.596	0.404	-0.906	-0.820	-1.726	1.416
376	13.150	0.441	-0.820	538	13.914	0.595	0.405	-0.903	-0.823	-1.723	1.417
377	13.163	0.443	-0.814	537	13.913	0.595	0.405	-0.903	-0.825	-1.717	1.416
378	13.163	0.443	-0.814	536	13.913	0.595	0.405	-0.903	-0.827	-1.716	1.419
379	13.169	0.444	-0.811	535	13.911	0.594	0.406	-0.902	-0.829	-1.713	1.420
380	13.175	0.446	-0.808	534	13.909	0.594	0.406	-0.901	-0.831	-1.709	1.421
381	13.179	0.446	-0.807	533	13.906	0.593	0.407	-0.899	-0.834	-1.706	1.422
382	13.186	0.448	-0.803	532	13.898	0.592	0.408	-0.896	-0.836	-1.699	1.420
383	13.189	0.448	-0.802	531	13.878	0.588	0.412	-0.886	-0.838	-1.688	1.414
384	13.190	0.449	-0.801	530	13.873	0.587	0.413	-0.883	-0.840	-1.685	1.415
385	13.195	0.450	-0.799	529	13.860	0.584	0.416	-0.877	-0.842	-1.676	1.412
386	13.198	0.450	-0.798	528	13.860	0.584	0.416	-0.877	-0.844	-1.675	1.414
387	13.222	0.455	-0.787	527	13.844	0.581	0.419	-0.869	-0.847	-1.656	1.402
388	13.223	0.455	-0.787	526	13.840	0.580	0.420	-0.868	-0.849	-1.654	1.404
389	13.226	0.456	-0.785	525	13.835	0.579	0.421	-0.865	-0.851	-1.651	1.405
390	13.232	0.457	-0.783	524	13.833	0.579	0.421	-0.865	-0.853	-1.647	1.405
391	13.234	0.458	-0.782	523	13.827	0.577	0.423	-0.861	-0.855	-1.643	1.406
392	13.237	0.458	-0.781	522	13.825	0.577	0.423	-0.861	-0.858	-1.641	1.408
393	13.238	0.458	-0.780	521	13.824	0.577	0.423	-0.860	-0.860	-1.640	1.410
394	13.259	0.463	-0.771	520	13.821	0.576	0.424	-0.859	-0.862	-1.629	1.405
395	13.265	0.464	-0.768	519	13.817	0.576	0.424	-0.857	-0.864	-1.625	1.404
396	13.265	0.464	-0.768	518	13.800	0.572	0.428	-0.849	-0.866	-1.617	1.401
397	13.281	0.467	-0.761	517	13.794	0.571	0.429	-0.846	-0.869	-1.608	1.396
398	13.284	0.468	-0.760	516	13.794	0.571	0.429	-0.846	-0.871	-1.606	1.398
399	13.286	0.468	-0.759	515	13.785	0.569	0.431	-0.842	-0.873	-1.601	1.397
400	13.289	0.469	-0.758	514	13.783	0.569	0.431	-0.841	-0.875	-1.598	1.399

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

lanjutan											
a	b	c	d	e	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l
401	13.291	0.469	-0.757	513	13.780	0.568	0.432	-0.839	-0.877	-1.596	1.401
402	13.293	0.470	-0.756	512	13.766	0.565	0.435	-0.833	-0.880	-1.589	1.398
403	13.297	0.470	-0.754	511	13.758	0.564	0.436	-0.830	-0.882	-1.584	1.396
404	13.299	0.471	-0.754	510	13.753	0.563	0.437	-0.827	-0.884	-1.581	1.397
405	13.301	0.471	-0.753	509	13.752	0.563	0.437	-0.827	-0.886	-1.579	1.400
406	13.315	0.474	-0.747	508	13.741	0.560	0.440	-0.822	-0.888	-1.568	1.393
407	13.316	0.474	-0.746	507	13.739	0.560	0.440	-0.821	-0.890	-1.567	1.395
408	13.316	0.474	-0.746	506	13.735	0.559	0.441	-0.819	-0.893	-1.565	1.397
409	13.317	0.474	-0.746	505	13.724	0.557	0.443	-0.814	-0.895	-1.560	1.396
410	13.318	0.475	-0.745	504	13.722	0.556	0.444	-0.813	-0.897	-1.558	1.398
411	13.322	0.475	-0.744	503	13.719	0.556	0.444	-0.812	-0.899	-1.555	1.398
412	13.326	0.476	-0.742	502	13.712	0.554	0.446	-0.808	-0.901	-1.550	1.397
413	13.336	0.478	-0.738	501	13.707	0.553	0.447	-0.806	-0.904	-1.544	1.395
414	13.341	0.479	-0.735	500	13.707	0.553	0.447	-0.806	-0.906	-1.541	1.396
415	13.342	0.479	-0.735	499	13.702	0.552	0.448	-0.804	-0.908	-1.539	1.398
416	13.342	0.479	-0.735	498	13.694	0.551	0.449	-0.800	-0.910	-1.536	1.398
417	13.349	0.481	-0.732	497	13.694	0.551	0.449	-0.800	-0.912	-1.532	1.398
418	13.359	0.483	-0.728	496	13.693	0.551	0.449	-0.800	-0.915	-1.528	1.397
419	13.362	0.484	-0.727	495	13.693	0.551	0.449	-0.800	-0.917	-1.526	1.399
420	13.371	0.485	-0.723	494	13.677	0.547	0.453	-0.793	-0.919	-1.516	1.393
421	13.372	0.485	-0.723	493	13.676	0.547	0.453	-0.792	-0.921	-1.515	1.395
422	13.380	0.487	-0.719	492	13.675	0.547	0.453	-0.792	-0.923	-1.511	1.395
423	13.389	0.489	-0.715	491	13.675	0.547	0.453	-0.792	-0.926	-1.507	1.395
424	13.397	0.491	-0.712	490	13.671	0.546	0.454	-0.790	-0.928	-1.502	1.394
425	13.405	0.492	-0.709	489	13.670	0.546	0.454	-0.790	-0.930	-1.498	1.393
426	13.412	0.494	-0.706	488	13.666	0.545	0.455	-0.788	-0.932	-1.494	1.392
427	13.422	0.496	-0.702	487	13.664	0.545	0.455	-0.787	-0.934	-1.489	1.391
428	13.423	0.496	-0.701	486	13.661	0.544	0.456	-0.785	-0.936	-1.487	1.392
429	13.430	0.497	-0.698	485	13.659	0.544	0.456	-0.785	-0.939	-1.483	1.392
430	13.431	0.498	-0.698	484	13.651	0.542	0.458	-0.781	-0.941	-1.479	1.392
431	13.435	0.498	-0.697	483	13.642	0.540	0.460	-0.777	-0.943	-1.474	1.390
432	13.437	0.499	-0.696	482	13.641	0.540	0.460	-0.777	-0.945	-1.472	1.392
433	13.440	0.499	-0.694	481	13.640	0.540	0.460	-0.777	-0.947	-1.471	1.393
434	13.448	0.501	-0.691	480	13.640	0.540	0.460	-0.776	-0.950	-1.468	1.394
435	13.449	0.501	-0.691	479	13.626	0.537	0.463	-0.770	-0.952	-1.461	1.391
436	13.451	0.502	-0.690	478	13.622	0.536	0.464	-0.769	-0.954	-1.458	1.391
437	13.456	0.503	-0.688	477	13.622	0.536	0.464	-0.769	-0.956	-1.456	1.393
438	13.462	0.504	-0.685	476	13.613	0.534	0.466	-0.764	-0.958	-1.450	1.389
439	13.463	0.504	-0.685	475	13.612	0.534	0.466	-0.764	-0.961	-1.449	1.392
440	13.470	0.505	-0.682	474	13.607	0.533	0.467	-0.762	-0.963	-1.444	1.390
Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis											

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

lanjutan

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l	
441	13.480	0.507	-0.678	473	13.602	0.532	0.468	-0.760	-0.965	-1.438	1.388	
442	13.481	0.508	-0.678	472	13.597	0.531	0.469	-0.758	-0.967	-1.435	1.388	
443	13.485	0.508	-0.676	471	13.596	0.531	0.469	-0.757	-0.969	-1.433	1.389	
444	13.487	0.509	-0.675	470	13.589	0.530	0.470	-0.754	-0.972	-1.430	1.389	
445	13.489	0.509	-0.675	469	13.585	0.529	0.471	-0.753	-0.974	-1.427	1.390	
446	13.491	0.510	-0.674	468	13.585	0.529	0.471	-0.753	-0.976	-1.426	1.392	
447	13.515	0.515	-0.664	467	13.576	0.527	0.473	-0.748	-0.978	-1.413	1.382	
448	13.518	0.515	-0.663	466	13.575	0.527	0.473	-0.748	-0.980	-1.412	1.384	
449	13.523	0.516	-0.661	465	13.559	0.524	0.476	-0.742	-0.982	-1.403	1.378	
450	13.527	0.517	-0.660	464	13.558	0.523	0.477	-0.741	-0.985	-1.400	1.379	
451	13.530	0.518	-0.658	463	13.554	0.523	0.477	-0.739	-0.987	-1.398	1.379	
452	13.530	0.518	-0.658	462	13.552	0.522	0.478	-0.738	-0.989	-1.397	1.382	
453	13.533	0.518	-0.657	461	13.552	0.522	0.478	-0.738	-0.991	-1.396	1.383	
454	13.535	0.519	-0.656	460	13.546	0.521	0.479	-0.736	-0.993	-1.392	1.383	
455	13.537	0.519	-0.656	459	13.543	0.520	0.480	-0.735	-0.996	-1.390	1.384	
456	13.538	0.519	-0.655	458	13.542	0.520	0.480	-0.734	-0.998	-1.389	1.386	
457	13.540	0.520	-0.655	457	13.540	0.520	0.480	-0.733	-1.000	-1.388	1.388	
458	13.542	0.520	-0.654	456	13.538	0.519	0.481	-0.732	-1.002	-1.386	1.389	
459	13.543	0.520	-0.653	455	13.537	0.519	0.481	-0.732	-1.004	-1.386	1.392	
460	13.546	0.521	-0.652	454	13.535	0.519	0.481	-0.731	-1.007	-1.384	1.393	
461	13.552	0.522	-0.650	453	13.533	0.518	0.482	-0.730	-1.009	-1.380	1.392	
462	13.552	0.522	-0.650	452	13.530	0.518	0.482	-0.729	-1.011	-1.379	1.394	
463	13.554	0.523	-0.649	451	13.530	0.518	0.482	-0.729	-1.013	-1.378	1.396	
464	13.558	0.523	-0.648	450	13.527	0.517	0.483	-0.728	-1.015	-1.376	1.397	
465	13.559	0.524	-0.647	449	13.523	0.516	0.484	-0.726	-1.018	-1.373	1.397	
466	13.575	0.527	-0.641	448	13.518	0.515	0.485	-0.724	-1.020	-1.365	1.392	
467	13.576	0.527	-0.641	447	13.515	0.515	0.485	-0.723	-1.022	-1.364	1.394	
468	13.585	0.529	-0.637	446	13.491	0.510	0.490	-0.713	-1.024	-1.350	1.382	
469	13.585	0.529	-0.637	445	13.489	0.509	0.491	-0.712	-1.026	-1.349	1.384	
470	13.589	0.530	-0.636	444	13.487	0.509	0.491	-0.711	-1.028	-1.347	1.385	
471	13.596	0.531	-0.633	443	13.485	0.508	0.492	-0.710	-1.031	-1.343	1.385	
472	13.597	0.531	-0.633	442	13.481	0.508	0.492	-0.709	-1.033	-1.341	1.385	
473	13.602	0.532	-0.631	441	13.480	0.507	0.493	-0.708	-1.035	-1.339	1.386	
474	13.607	0.533	-0.629	440	13.470	0.505	0.495	-0.704	-1.037	-1.333	1.383	
475	13.612	0.534	-0.627	439	13.463	0.504	0.496	-0.701	-1.039	-1.328	1.380	
476	13.613	0.534	-0.627	438	13.462	0.504	0.496	-0.701	-1.042	-1.328	1.383	
477	13.622	0.536	-0.623	437	13.456	0.503	0.497	-0.698	-1.044	-1.321	1.379	
478	13.622	0.536	-0.623	436	13.451	0.502	0.498	-0.696	-1.046	-1.319	1.380	
479	13.626	0.537	-0.621	435	13.449	0.501	0.499	-0.695	-1.048	-1.317	1.380	
480	13.640	0.540	-0.616	434	13.448	0.501	0.499	-0.695	-1.050	-1.311	1.377	

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Lampiran 8

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

*lanjutan*

a.	b.	c.	d.	f.	g.	h.	i.	j.	k.	l.	m.
No	In loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l
481	13.640	0.540	-0.616	433	13.440	0.499	0.501	-0.692	-1.053	-1.308	1.377
482	13.641	0.540	-0.616	432	13.437	0.499	0.501	-0.691	-1.055	-1.307	1.378
483	13.642	0.540	-0.615	431	13.435	0.498	0.502	-0.690	-1.057	-1.305	1.379
484	13.651	0.542	-0.612	430	13.431	0.498	0.502	-0.688	-1.059	-1.301	1.377
485	13.659	0.544	-0.609	429	13.430	0.497	0.503	-0.688	-1.061	-1.297	1.377
486	13.661	0.544	-0.609	428	13.423	0.496	0.504	-0.685	-1.064	-1.294	1.376
487	13.664	0.545	-0.607	427	13.422	0.496	0.504	-0.685	-1.066	-1.292	1.377
488	13.666	0.545	-0.606	426	13.412	0.494	0.506	-0.681	-1.068	-1.287	1.375
489	13.670	0.546	-0.605	425	13.405	0.492	0.508	-0.678	-1.070	-1.283	1.373
490	13.671	0.546	-0.605	424	13.397	0.491	0.509	-0.675	-1.072	-1.279	1.372
491	13.675	0.547	-0.603	423	13.389	0.489	0.511	-0.671	-1.074	-1.275	1.370
492	13.675	0.547	-0.603	422	13.380	0.487	0.513	-0.668	-1.077	-1.271	1.369
493	13.676	0.547	-0.603	421	13.372	0.485	0.515	-0.665	-1.079	-1.268	1.368
494	13.677	0.547	-0.603	420	13.371	0.485	0.515	-0.664	-1.081	-1.267	1.369
495	13.693	0.551	-0.597	419	13.362	0.484	0.516	-0.661	-1.083	-1.258	1.362
496	13.693	0.551	-0.597	418	13.359	0.483	0.517	-0.660	-1.085	-1.256	1.363
497	13.694	0.551	-0.596	417	13.349	0.481	0.519	-0.656	-1.088	-1.252	1.362
498	13.694	0.551	-0.596	416	13.342	0.479	0.521	-0.653	-1.090	-1.249	1.361
499	13.702	0.552	-0.593	415	13.342	0.479	0.521	-0.653	-1.092	-1.246	1.361
500	13.707	0.553	-0.592	414	13.341	0.479	0.521	-0.653	-1.094	-1.244	1.362
501	13.707	0.553	-0.592	413	13.336	0.478	0.522	-0.651	-1.096	-1.242	1.362
502	13.712	0.554	-0.590	412	13.326	0.476	0.524	-0.647	-1.099	-1.237	1.358
503	13.719	0.556	-0.587	411	13.322	0.475	0.525	-0.645	-1.101	-1.232	1.357
504	13.722	0.556	-0.586	410	13.318	0.475	0.525	-0.643	-1.103	-1.230	1.356
505	13.724	0.557	-0.585	409	13.317	0.474	0.526	-0.643	-1.105	-1.229	1.358
506	13.735	0.559	-0.581	408	13.316	0.474	0.526	-0.643	-1.107	-1.224	1.355
507	13.739	0.560	-0.580	407	13.316	0.474	0.526	-0.643	-1.110	-1.223	1.357
508	13.741	0.560	-0.579	406	13.315	0.474	0.526	-0.642	-1.112	-1.222	1.358
509	13.752	0.563	-0.575	405	13.301	0.471	0.529	-0.637	-1.114	-1.212	1.350
510	13.753	0.563	-0.575	404	13.299	0.471	0.529	-0.636	-1.116	-1.211	1.352
511	13.758	0.564	-0.573	403	13.297	0.470	0.530	-0.636	-1.118	-1.209	1.352
512	13.766	0.565	-0.570	402	13.293	0.470	0.530	-0.634	-1.120	-1.204	1.350
513	13.780	0.568	-0.566	401	13.291	0.469	0.531	-0.633	-1.123	-1.199	1.346
514	13.783	0.569	-0.565	400	13.289	0.469	0.531	-0.633	-1.125	-1.197	1.347
515	13.785	0.569	-0.564	399	13.286	0.468	0.532	-0.631	-1.127	-1.195	1.347
516	13.794	0.571	-0.561	398	13.284	0.468	0.532	-0.631	-1.129	-1.191	1.345
517	13.794	0.571	-0.560	397	13.281	0.467	0.533	-0.629	-1.131	-1.190	1.346
518	13.800	0.572	-0.558	396	13.265	0.464	0.536	-0.623	-1.134	-1.182	1.340
519	13.817	0.576	-0.552	395	13.265	0.464	0.536	-0.623	-1.136	-1.176	1.335
520	13.821	0.576	-0.551	394	13.259	0.463	0.537	-0.621	-1.138	-1.172	1.334

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

lanjutan

a	b	c	d	e	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l
521	13.824	0.577	-0.550	393	13.238	0.458	0.542	-0.613	-1.140	-1.163	1.326
522	13.825	0.577	-0.550	392	13.237	0.458	0.542	-0.613	-1.142	-1.162	1.328
523	13.827	0.577	-0.549	391	13.234	0.458	0.542	-0.612	-1.145	-1.161	1.329
524	13.833	0.579	-0.547	390	13.232	0.457	0.543	-0.611	-1.147	-1.158	1.328
525	13.835	0.579	-0.546	389	13.226	0.456	0.544	-0.609	-1.149	-1.155	1.327
526	13.840	0.580	-0.544	388	13.223	0.455	0.545	-0.608	-1.151	-1.152	1.326
527	13.844	0.581	-0.543	387	13.222	0.455	0.545	-0.607	-1.153	-1.151	1.327
528	13.860	0.584	-0.538	386	13.198	0.450	0.550	-0.598	-1.156	-1.136	1.313
529	13.860	0.584	-0.538	385	13.195	0.450	0.550	-0.597	-1.158	-1.135	1.314
530	13.873	0.587	-0.533	384	13.190	0.449	0.551	-0.595	-1.160	-1.129	1.309
531	13.878	0.588	-0.532	383	13.189	0.448	0.552	-0.595	-1.162	-1.127	1.309
532	13.898	0.592	-0.525	382	13.186	0.448	0.552	-0.594	-1.164	-1.119	1.303
533	13.906	0.593	-0.522	381	13.179	0.446	0.554	-0.591	-1.166	-1.114	1.299
534	13.909	0.594	-0.521	380	13.175	0.446	0.554	-0.590	-1.169	-1.111	1.299
535	13.911	0.594	-0.521	379	13.169	0.444	0.556	-0.588	-1.171	-1.108	1.298
536	13.913	0.595	-0.520	378	13.163	0.443	0.557	-0.586	-1.173	-1.105	1.297
537	13.913	0.595	-0.520	377	13.163	0.443	0.557	-0.586	-1.175	-1.105	1.299
538	13.914	0.595	-0.520	376	13.150	0.441	0.559	-0.581	-1.177	-1.100	1.296
539	13.919	0.596	-0.518	375	13.148	0.440	0.560	-0.580	-1.180	-1.098	1.295
540	13.920	0.596	-0.518	374	13.148	0.440	0.560	-0.580	-1.182	-1.098	1.298
541	13.921	0.596	-0.517	373	13.142	0.439	0.561	-0.578	-1.184	-1.096	1.297
542	13.926	0.597	-0.516	372	13.128	0.436	0.564	-0.573	-1.186	-1.089	1.291
543	13.931	0.598	-0.514	371	13.121	0.435	0.565	-0.571	-1.188	-1.085	1.289
544	13.932	0.598	-0.514	370	13.119	0.434	0.566	-0.570	-1.191	-1.083	1.290
545	13.935	0.599	-0.512	369	13.117	0.434	0.566	-0.569	-1.193	-1.082	1.290
546	13.940	0.600	-0.511	368	13.113	0.433	0.567	-0.568	-1.195	-1.079	1.289
547	13.956	0.603	-0.506	367	13.104	0.431	0.569	-0.565	-1.197	-1.070	1.281
548	13.963	0.604	-0.503	366	13.101	0.431	0.569	-0.564	-1.199	-1.067	1.280
549	13.968	0.605	-0.502	365	13.099	0.430	0.570	-0.563	-1.202	-1.065	1.279
550	13.975	0.607	-0.500	364	13.096	0.430	0.570	-0.562	-1.204	-1.061	1.278
551	13.975	0.607	-0.500	363	13.085	0.428	0.572	-0.558	-1.206	-1.058	1.275
552	13.975	0.607	-0.500	362	13.075	0.426	0.574	-0.554	-1.208	-1.054	1.273
553	13.979	0.608	-0.498	361	13.071	0.425	0.575	-0.553	-1.210	-1.051	1.272
554	13.982	0.608	-0.497	360	13.070	0.425	0.575	-0.553	-1.212	-1.050	1.273
555	13.988	0.609	-0.495	359	13.066	0.424	0.576	-0.551	-1.215	-1.047	1.271
556	13.994	0.610	-0.493	358	13.064	0.423	0.577	-0.551	-1.217	-1.044	1.271
557	13.998	0.611	-0.492	357	13.058	0.422	0.578	-0.549	-1.219	-1.041	1.269
558	14.001	0.612	-0.491	356	13.055	0.422	0.578	-0.548	-1.221	-1.039	1.269
559	14.002	0.612	-0.491	355	13.052	0.421	0.579	-0.546	-1.223	-1.037	1.269
560	14.003	0.612	-0.491	354	13.051	0.421	0.579	-0.546	-1.226	-1.037	1.271

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

lanjutan

a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l
561	14.007	0.613	-0.489	353	13.050	0.421	0.579	-0.546	-1.228	-1.035	1.271
562	14.011	0.614	-0.488	352	13.044	0.419	0.581	-0.544	-1.230	-1.032	1.269
563	14.019	0.615	-0.486	351	13.034	0.417	0.583	-0.540	-1.232	-1.026	1.264
564	14.029	0.617	-0.482	350	13.031	0.417	0.583	-0.539	-1.234	-1.022	1.261
565	14.037	0.619	-0.480	349	13.016	0.414	0.586	-0.534	-1.237	-1.014	1.254
566	14.038	0.619	-0.479	348	13.001	0.411	0.589	-0.529	-1.239	-1.009	1.250
567	14.046	0.621	-0.477	347	13.001	0.411	0.589	-0.529	-1.241	-1.006	1.249
568	14.048	0.621	-0.477	346	12.997	0.410	0.590	-0.528	-1.243	-1.004	1.248
569	14.063	0.624	-0.472	345	12.994	0.410	0.590	-0.527	-1.245	-0.998	1.243
570	14.087	0.629	-0.464	344	12.985	0.408	0.592	-0.524	-1.248	-0.988	1.233
571	14.087	0.629	-0.464	343	12.952	0.401	0.599	-0.513	-1.250	-0.977	1.221
572	14.088	0.629	-0.464	342	12.946	0.400	0.600	-0.511	-1.252	-0.975	1.221
573	14.088	0.629	-0.464	341	12.931	0.397	0.603	-0.506	-1.254	-0.970	1.216
574	14.096	0.630	-0.461	340	12.928	0.397	0.603	-0.505	-1.256	-0.967	1.214
575	14.097	0.631	-0.461	339	12.923	0.395	0.605	-0.503	-1.258	-0.965	1.214
576	14.104	0.632	-0.459	338	12.906	0.392	0.608	-0.498	-1.261	-0.957	1.207
577	14.111	0.633	-0.457	337	12.906	0.392	0.608	-0.498	-1.263	-0.955	1.206
578	14.115	0.634	-0.456	336	12.904	0.392	0.608	-0.497	-1.265	-0.953	1.206
579	14.121	0.635	-0.454	335	12.902	0.391	0.609	-0.496	-1.267	-0.951	1.205
580	14.128	0.636	-0.452	334	12.899	0.391	0.609	-0.496	-1.269	-0.948	1.203
581	14.129	0.637	-0.452	333	12.899	0.391	0.609	-0.496	-1.272	-0.947	1.205
582	14.139	0.638	-0.449	332	12.889	0.389	0.611	-0.493	-1.274	-0.941	1.199
583	14.139	0.638	-0.449	331	12.887	0.389	0.611	-0.492	-1.276	-0.941	1.200
584	14.139	0.638	-0.449	330	12.886	0.388	0.612	-0.491	-1.278	-0.940	1.202
585	14.142	0.639	-0.448	329	12.875	0.386	0.614	-0.488	-1.280	-0.936	1.198
586	14.144	0.639	-0.447	328	12.873	0.386	0.614	-0.487	-1.283	-0.935	1.199
587	14.148	0.640	-0.446	327	12.869	0.385	0.615	-0.486	-1.285	-0.932	1.198
588	14.160	0.643	-0.442	326	12.869	0.385	0.615	-0.486	-1.287	-0.929	1.195
589	14.160	0.643	-0.442	325	12.866	0.384	0.616	-0.485	-1.289	-0.927	1.196
590	14.166	0.644	-0.441	324	12.866	0.384	0.616	-0.485	-1.291	-0.926	1.195
591	14.172	0.645	-0.439	323	12.860	0.383	0.617	-0.483	-1.294	-0.922	1.193
592	14.174	0.645	-0.438	322	12.856	0.382	0.618	-0.482	-1.296	-0.920	1.192
593	14.177	0.646	-0.437	321	12.856	0.382	0.618	-0.482	-1.298	-0.919	1.193
594	14.177	0.646	-0.437	320	12.848	0.381	0.619	-0.479	-1.300	-0.917	1.192
595	14.180	0.646	-0.437	319	12.848	0.381	0.619	-0.479	-1.302	-0.916	1.193
596	14.187	0.648	-0.434	318	12.845	0.380	0.620	-0.479	-1.304	-0.913	1.191
597	14.193	0.649	-0.433	317	12.837	0.379	0.621	-0.476	-1.307	-0.909	1.187
598	14.194	0.649	-0.432	316	12.836	0.378	0.622	-0.476	-1.309	-0.908	1.189
599	14.196	0.649	-0.432	315	12.832	0.378	0.622	-0.474	-1.311	-0.906	1.188
600	14.201	0.650	-0.430	314	12.829	0.377	0.623	-0.474	-1.313	-0.904	1.187

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

lanjutan

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l	
601	14.210	0.652	-0.428	313	12.822	0.376	0.624	-0.471	-1.315	-0.899	1.183	
602	14.216	0.653	-0.426	312	12.821	0.376	0.624	-0.471	-1.318	-0.897	1.182	
603	14.223	0.654	-0.424	311	12.817	0.375	0.625	-0.470	-1.320	-0.894	1.180	
604	14.230	0.656	-0.422	310	12.810	0.374	0.626	-0.468	-1.322	-0.890	1.176	
605	14.234	0.656	-0.421	309	12.810	0.373	0.627	-0.468	-1.324	-0.888	1.176	
606	14.237	0.657	-0.420	308	12.810	0.373	0.627	-0.468	-1.326	-0.888	1.177	
607	14.241	0.658	-0.419	307	12.810	0.373	0.627	-0.468	-1.329	-0.886	1.178	
608	14.246	0.659	-0.417	306	12.797	0.371	0.629	-0.464	-1.331	-0.881	1.172	
609	14.252	0.660	-0.416	305	12.790	0.370	0.630	-0.462	-1.333	-0.877	1.170	
610	14.254	0.660	-0.415	304	12.761	0.364	0.636	-0.453	-1.335	-0.868	1.159	
611	14.264	0.662	-0.412	303	12.750	0.362	0.638	-0.449	-1.337	-0.862	1.153	
612	14.264	0.662	-0.412	302	12.748	0.362	0.638	-0.449	-1.340	-0.861	1.154	
613	14.272	0.663	-0.410	301	12.747	0.361	0.639	-0.448	-1.342	-0.859	1.152	
614	14.277	0.664	-0.409	300	12.727	0.358	0.642	-0.443	-1.344	-0.851	1.144	
615	14.277	0.664	-0.409	299	12.718	0.356	0.644	-0.440	-1.346	-0.849	1.143	
616	14.284	0.666	-0.407	298	12.717	0.356	0.644	-0.440	-1.348	-0.846	1.141	
617	14.286	0.666	-0.406	297	12.711	0.355	0.645	-0.438	-1.350	-0.844	1.140	
618	14.298	0.668	-0.403	296	12.701	0.353	0.647	-0.435	-1.353	-0.838	1.134	
619	14.307	0.670	-0.400	295	12.701	0.353	0.647	-0.435	-1.355	-0.835	1.132	
620	14.307	0.670	-0.400	294	12.701	0.353	0.647	-0.435	-1.357	-0.835	1.134	
621	14.309	0.670	-0.400	293	12.700	0.352	0.648	-0.435	-1.359	-0.834	1.134	
622	14.315	0.671	-0.398	292	12.692	0.351	0.649	-0.432	-1.361	-0.831	1.131	
623	14.317	0.672	-0.398	291	12.692	0.351	0.649	-0.432	-1.364	-0.830	1.132	
624	14.320	0.672	-0.397	290	12.692	0.351	0.649	-0.432	-1.366	-0.829	1.132	
625	14.327	0.674	-0.395	289	12.678	0.348	0.652	-0.428	-1.368	-0.823	1.126	
626	14.343	0.677	-0.391	288	12.677	0.348	0.652	-0.428	-1.370	-0.819	1.122	
627	14.352	0.678	-0.388	287	12.670	0.347	0.653	-0.426	-1.372	-0.814	1.117	
628	14.361	0.680	-0.386	286	12.663	0.346	0.654	-0.424	-1.375	-0.810	1.113	
629	14.366	0.681	-0.385	285	12.661	0.345	0.655	-0.423	-1.377	-0.808	1.112	
630	14.392	0.686	-0.378	284	12.651	0.343	0.657	-0.420	-1.379	-0.798	1.100	
631	14.395	0.686	-0.377	283	12.638	0.341	0.659	-0.417	-1.381	-0.794	1.096	
632	14.395	0.686	-0.377	282	12.633	0.340	0.660	-0.416	-1.383	-0.792	1.096	
633	14.396	0.686	-0.376	281	12.631	0.340	0.660	-0.415	-1.386	-0.791	1.096	
634	14.407	0.688	-0.374	280	12.631	0.339	0.661	-0.415	-1.388	-0.788	1.094	
635	14.407	0.688	-0.374	279	12.619	0.337	0.663	-0.412	-1.390	-0.785	1.091	
636	14.408	0.688	-0.373	278	12.615	0.337	0.663	-0.410	-1.392	-0.784	1.091	
637	14.416	0.690	-0.371	277	12.614	0.336	0.664	-0.410	-1.394	-0.781	1.089	
638	14.417	0.690	-0.371	276	12.607	0.335	0.665	-0.408	-1.396	-0.779	1.088	
639	14.429	0.692	-0.368	275	12.606	0.335	0.665	-0.408	-1.399	-0.776	1.085	
640	14.431	0.693	-0.367	274	12.599	0.334	0.666	-0.406	-1.401	-0.773	1.083	

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Lampiran 8

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

*lanjutan*

a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l
641	14.433	0.693	-0.367	273	12.582	0.330	0.670	-0.401	-1.403	-0.768	1.078
642	14.434	0.693	-0.367	272	12.563	0.327	0.673	-0.396	-1.405	-0.763	1.072
643	14.442	0.695	-0.364	271	12.558	0.326	0.674	-0.395	-1.407	-0.759	1.068
644	14.447	0.695	-0.363	270	12.553	0.325	0.675	-0.393	-1.410	-0.756	1.066
645	14.447	0.695	-0.363	269	12.548	0.324	0.676	-0.392	-1.412	-0.755	1.066
646	14.449	0.696	-0.363	268	12.537	0.322	0.678	-0.389	-1.414	-0.752	1.063
647	14.457	0.697	-0.361	267	12.526	0.320	0.680	-0.386	-1.416	-0.747	1.057
648	14.459	0.698	-0.360	266	12.526	0.320	0.680	-0.386	-1.418	-0.746	1.058
649	14.460	0.698	-0.360	265	12.526	0.320	0.680	-0.386	-1.421	-0.746	1.059
650	14.465	0.699	-0.359	264	12.524	0.320	0.680	-0.385	-1.423	-0.744	1.059
651	14.498	0.705	-0.350	263	12.509	0.317	0.683	-0.381	-1.425	-0.732	1.042
652	14.519	0.708	-0.345	262	12.507	0.317	0.683	-0.381	-1.427	-0.726	1.036
653	14.521	0.709	-0.345	261	12.507	0.317	0.683	-0.381	-1.429	-0.725	1.037
654	14.530	0.710	-0.342	260	12.507	0.317	0.683	-0.381	-1.432	-0.723	1.035
655	14.538	0.711	-0.341	259	12.470	0.310	0.690	-0.371	-1.434	-0.712	1.020
656	14.541	0.712	-0.340	258	12.469	0.310	0.690	-0.371	-1.436	-0.710	1.020
657	14.547	0.713	-0.338	257	12.468	0.310	0.690	-0.371	-1.438	-0.709	1.019
658	14.556	0.715	-0.336	256	12.464	0.309	0.691	-0.370	-1.440	-0.706	1.017
659	14.563	0.716	-0.334	255	12.463	0.309	0.691	-0.369	-1.442	-0.704	1.015
660	14.564	0.716	-0.334	254	12.456	0.308	0.692	-0.367	-1.445	-0.702	1.014
661	14.565	0.716	-0.334	253	12.450	0.307	0.693	-0.366	-1.447	-0.700	1.013
662	14.566	0.716	-0.334	252	12.443	0.305	0.695	-0.364	-1.449	-0.698	1.011
663	14.571	0.717	-0.332	251	12.436	0.304	0.696	-0.362	-1.451	-0.695	1.008
664	14.573	0.717	-0.332	250	12.435	0.304	0.696	-0.362	-1.453	-0.694	1.009
665	14.573	0.718	-0.332	249	12.426	0.302	0.698	-0.360	-1.456	-0.692	1.007
666	14.573	0.718	-0.332	248	12.421	0.301	0.699	-0.359	-1.458	-0.690	1.006
667	14.590	0.720	-0.328	247	12.417	0.301	0.699	-0.358	-1.460	-0.685	1.001
668	14.602	0.722	-0.325	246	12.413	0.300	0.700	-0.356	-1.462	-0.682	0.997
669	14.615	0.725	-0.322	245	12.411	0.300	0.700	-0.356	-1.464	-0.678	0.993
670	14.615	0.725	-0.322	244	12.404	0.298	0.702	-0.354	-1.467	-0.676	0.992
671	14.630	0.727	-0.318	243	12.401	0.298	0.702	-0.353	-1.469	-0.672	0.987
672	14.639	0.729	-0.316	242	12.395	0.297	0.703	-0.352	-1.471	-0.668	0.983
673	14.643	0.729	-0.315	241	12.394	0.296	0.704	-0.352	-1.473	-0.667	0.983
674	14.670	0.734	-0.309	240	12.385	0.295	0.705	-0.349	-1.475	-0.659	0.972
675	14.679	0.735	-0.307	239	12.380	0.294	0.706	-0.348	-1.478	-0.655	0.968
676	14.682	0.736	-0.307	238	12.378	0.294	0.706	-0.348	-1.480	-0.654	0.968
677	14.682	0.736	-0.307	237	12.376	0.293	0.707	-0.347	-1.482	-0.654	0.969
678	14.686	0.737	-0.306	236	12.359	0.290	0.710	-0.343	-1.484	-0.649	0.963
679	14.697	0.738	-0.303	235	12.358	0.290	0.710	-0.343	-1.486	-0.646	0.960
680	14.717	0.742	-0.299	234	12.354	0.290	0.710	-0.342	-1.488	-0.641	0.954

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis



Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

lanjutan

a	b	c	d	e	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l
681	14.717	0.742	-0.299	233	12.352	0.289	0.711	-0.341	-1.491	-0.640	0.954
682	14.728	0.744	-0.296	232	12.351	0.289	0.711	-0.341	-1.493	-0.637	0.951
683	14.728	0.744	-0.296	231	12.349	0.289	0.711	-0.340	-1.495	-0.637	0.952
684	14.736	0.745	-0.295	230	12.325	0.285	0.715	-0.335	-1.497	-0.629	0.942
685	14.736	0.745	-0.294	229	12.322	0.284	0.716	-0.334	-1.499	-0.628	0.942
686	14.739	0.745	-0.294	228	12.318	0.283	0.717	-0.333	-1.502	-0.627	0.941
687	14.745	0.746	-0.293	227	12.318	0.283	0.717	-0.333	-1.504	-0.626	0.941
688	14.748	0.747	-0.292	226	12.310	0.282	0.718	-0.331	-1.506	-0.623	0.938
689	14.751	0.747	-0.291	225	12.310	0.282	0.718	-0.331	-1.508	-0.622	0.939
690	14.755	0.748	-0.290	224	12.306	0.281	0.719	-0.330	-1.510	-0.621	0.937
691	14.769	0.750	-0.287	223	12.304	0.281	0.719	-0.330	-1.513	-0.617	0.933
692	14.772	0.751	-0.287	222	12.295	0.279	0.721	-0.327	-1.515	-0.614	0.930
693	14.774	0.751	-0.286	221	12.294	0.279	0.721	-0.327	-1.517	-0.614	0.931
694	14.790	0.754	-0.283	220	12.294	0.279	0.721	-0.327	-1.519	-0.610	0.927
695	14.804	0.756	-0.280	219	12.291	0.279	0.721	-0.327	-1.521	-0.606	0.923
696	14.805	0.756	-0.280	218	12.287	0.278	0.722	-0.326	-1.524	-0.605	0.922
697	14.806	0.756	-0.279	217	12.286	0.278	0.722	-0.326	-1.526	-0.605	0.923
698	14.807	0.756	-0.279	216	12.285	0.278	0.722	-0.325	-1.528	-0.604	0.923
699	14.807	0.756	-0.279	215	12.278	0.276	0.724	-0.324	-1.530	-0.603	0.922
700	14.810	0.757	-0.279	214	12.268	0.275	0.725	-0.321	-1.532	-0.600	0.919
701	14.817	0.758	-0.277	213	12.264	0.274	0.726	-0.320	-1.535	-0.597	0.917
702	14.826	0.759	-0.275	212	12.263	0.274	0.726	-0.320	-1.537	-0.595	0.915
703	14.826	0.759	-0.275	211	12.256	0.273	0.727	-0.318	-1.539	-0.593	0.913
704	14.827	0.759	-0.275	210	12.256	0.273	0.727	-0.318	-1.541	-0.593	0.914
705	14.838	0.761	-0.273	209	12.239	0.270	0.730	-0.314	-1.543	-0.587	0.906
706	14.846	0.763	-0.271	208	12.235	0.269	0.731	-0.313	-1.545	-0.585	0.903
707	14.858	0.764	-0.269	207	12.235	0.269	0.731	-0.313	-1.548	-0.582	0.901
708	14.867	0.766	-0.267	206	12.219	0.266	0.734	-0.310	-1.550	-0.577	0.894
709	14.876	0.767	-0.265	205	12.219	0.266	0.734	-0.310	-1.552	-0.575	0.892
710	14.878	0.768	-0.264	204	12.196	0.263	0.737	-0.305	-1.554	-0.569	0.884
711	14.883	0.768	-0.264	203	12.185	0.261	0.739	-0.302	-1.556	-0.566	0.881
712	14.898	0.771	-0.260	202	12.166	0.258	0.742	-0.298	-1.559	-0.558	0.870
713	14.899	0.771	-0.260	201	12.164	0.257	0.743	-0.298	-1.561	-0.558	0.870
714	14.901	0.771	-0.260	200	12.139	0.253	0.747	-0.292	-1.563	-0.552	0.863
715	14.901	0.771	-0.260	199	12.110	0.249	0.751	-0.286	-1.565	-0.546	0.854
716	14.902	0.771	-0.260	198	12.107	0.248	0.752	-0.285	-1.567	-0.545	0.854
717	14.920	0.774	-0.256	197	12.107	0.248	0.752	-0.285	-1.570	-0.541	0.850
718	14.921	0.774	-0.256	196	12.103	0.247	0.753	-0.284	-1.572	-0.540	0.849
719	14.931	0.776	-0.254	195	12.103	0.247	0.753	-0.284	-1.574	-0.538	0.847
720	14.953	0.779	-0.250	194	12.083	0.244	0.756	-0.280	-1.576	-0.530	0.835

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

lanjutan

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l	
721	14.964	0.781	-0.247	193	12.076	0.243	0.757	-0.279	-1.578	-0.526	0.830	
722	14.978	0.783	-0.245	192	12.074	0.243	0.757	-0.278	-1.581	-0.523	0.827	
723	14.987	0.784	-0.243	191	12.073	0.243	0.757	-0.278	-1.583	-0.521	0.824	
724	15.007	0.787	-0.239	190	12.072	0.242	0.758	-0.278	-1.585	-0.517	0.819	
725	15.014	0.788	-0.238	189	12.072	0.242	0.758	-0.278	-1.587	-0.516	0.819	
726	15.016	0.789	-0.238	188	12.069	0.242	0.758	-0.277	-1.589	-0.515	0.818	
727	15.021	0.789	-0.237	187	12.060	0.241	0.759	-0.275	-1.591	-0.512	0.815	
728	15.028	0.790	-0.235	186	12.059	0.240	0.760	-0.275	-1.594	-0.510	0.813	
729	15.030	0.790	-0.235	185	12.055	0.240	0.760	-0.274	-1.596	-0.509	0.813	
730	15.030	0.791	-0.235	184	12.051	0.239	0.761	-0.273	-1.598	-0.508	0.812	
731	15.035	0.791	-0.234	183	12.049	0.239	0.761	-0.273	-1.600	-0.507	0.812	
732	15.050	0.793	-0.231	182	12.046	0.238	0.762	-0.272	-1.602	-0.504	0.807	
733	15.053	0.794	-0.231	181	12.046	0.238	0.762	-0.272	-1.605	-0.503	0.807	
734	15.062	0.795	-0.229	180	12.045	0.238	0.762	-0.272	-1.607	-0.501	0.805	
735	15.064	0.795	-0.229	179	12.020	0.234	0.766	-0.267	-1.609	-0.496	0.798	
736	15.068	0.796	-0.228	178	12.015	0.233	0.767	-0.266	-1.611	-0.494	0.796	
737	15.077	0.797	-0.226	177	11.996	0.230	0.770	-0.262	-1.613	-0.488	0.788	
738	15.083	0.798	-0.225	176	11.992	0.230	0.770	-0.261	-1.616	-0.487	0.786	
739	15.104	0.801	-0.222	175	11.988	0.229	0.771	-0.260	-1.618	-0.482	0.780	
740	15.109	0.802	-0.221	174	11.974	0.227	0.773	-0.258	-1.620	-0.478	0.775	
741	15.117	0.803	-0.219	173	11.969	0.226	0.774	-0.257	-1.622	-0.476	0.772	
742	15.119	0.803	-0.219	172	11.963	0.226	0.774	-0.256	-1.624	-0.474	0.771	
743	15.127	0.804	-0.218	171	11.943	0.222	0.778	-0.252	-1.627	-0.469	0.763	
744	15.140	0.806	-0.215	170	11.942	0.222	0.778	-0.251	-1.629	-0.467	0.760	
745	15.156	0.808	-0.213	169	11.930	0.220	0.780	-0.249	-1.631	-0.462	0.753	
746	15.157	0.809	-0.212	168	11.906	0.217	0.783	-0.244	-1.633	-0.457	0.746	
747	15.169	0.810	-0.210	167	11.905	0.217	0.783	-0.244	-1.635	-0.455	0.743	
748	15.169	0.810	-0.210	166	11.890	0.214	0.786	-0.241	-1.637	-0.452	0.740	
749	15.173	0.811	-0.210	165	11.888	0.214	0.786	-0.241	-1.640	-0.451	0.739	
750	15.173	0.811	-0.210	164	11.870	0.212	0.788	-0.238	-1.642	-0.447	0.734	
751	15.177	0.811	-0.209	163	11.850	0.209	0.791	-0.234	-1.644	-0.443	0.728	
752	15.177	0.811	-0.209	162	11.834	0.206	0.794	-0.231	-1.646	-0.440	0.724	
753	15.179	0.812	-0.209	161	11.819	0.204	0.796	-0.228	-1.648	-0.437	0.720	
754	15.210	0.816	-0.204	160	11.809	0.203	0.797	-0.226	-1.651	-0.430	0.710	
755	15.211	0.816	-0.203	159	11.802	0.202	0.798	-0.225	-1.653	-0.428	0.708	
756	15.213	0.816	-0.203	158	11.792	0.200	0.800	-0.223	-1.655	-0.426	0.706	
757	15.217	0.817	-0.202	157	11.791	0.200	0.800	-0.223	-1.657	-0.425	0.705	
758	15.228	0.818	-0.200	156	11.775	0.198	0.802	-0.220	-1.659	-0.421	0.698	
759	15.248	0.821	-0.197	155	11.770	0.197	0.803	-0.219	-1.662	-0.417	0.692	
760	15.262	0.823	-0.195	154	11.759	0.195	0.805	-0.217	-1.664	-0.412	0.686	

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Lampiran 8

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD – Test*

*lanjutan*

a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l
761	15.280	0.825	-0.192	153	11.757	0.195	0.805	-0.217	-1.666	-0.409	0.682
762	15.284	0.826	-0.191	152	11.729	0.191	0.809	-0.212	-1.668	-0.404	0.673
763	15.284	0.826	-0.191	151	11.716	0.189	0.811	-0.210	-1.670	-0.401	0.671
764	15.286	0.826	-0.191	150	11.703	0.188	0.812	-0.208	-1.673	-0.399	0.667
765	15.292	0.827	-0.190	149	11.697	0.187	0.813	-0.207	-1.675	-0.397	0.665
766	15.317	0.830	-0.186	148	11.689	0.186	0.814	-0.206	-1.677	-0.392	0.657
767	15.328	0.831	-0.185	147	11.676	0.184	0.816	-0.203	-1.679	-0.388	0.651
768	15.358	0.835	-0.180	146	11.671	0.183	0.817	-0.203	-1.681	-0.383	0.643
769	15.371	0.837	-0.178	145	11.654	0.181	0.819	-0.200	-1.683	-0.378	0.636
770	15.373	0.837	-0.178	144	11.651	0.181	0.819	-0.199	-1.686	-0.377	0.636
771	15.382	0.838	-0.176	143	11.621	0.177	0.823	-0.194	-1.688	-0.371	0.626
772	15.382	0.838	-0.176	142	11.617	0.176	0.824	-0.194	-1.690	-0.370	0.625
773	15.386	0.839	-0.176	141	11.617	0.176	0.824	-0.194	-1.692	-0.370	0.625
774	15.393	0.840	-0.175	140	11.594	0.173	0.827	-0.190	-1.694	-0.365	0.618
775	15.398	0.840	-0.174	139	11.577	0.171	0.829	-0.187	-1.697	-0.361	0.613
776	15.409	0.842	-0.172	138	11.576	0.171	0.829	-0.187	-1.699	-0.360	0.611
777	15.413	0.842	-0.172	137	11.571	0.170	0.830	-0.187	-1.701	-0.358	0.609
778	15.419	0.843	-0.171	136	11.559	0.169	0.831	-0.185	-1.703	-0.356	0.606
779	15.423	0.843	-0.170	135	11.539	0.166	0.834	-0.182	-1.705	-0.352	0.600
780	15.423	0.843	-0.170	134	11.512	0.163	0.837	-0.177	-1.708	-0.348	0.594
781	15.428	0.844	-0.170	133	11.495	0.160	0.840	-0.175	-1.710	-0.345	0.589
782	15.433	0.845	-0.169	132	11.494	0.160	0.840	-0.175	-1.712	-0.344	0.589
783	15.451	0.847	-0.166	131	11.487	0.159	0.841	-0.174	-1.714	-0.340	0.583
784	15.458	0.848	-0.165	130	11.466	0.157	0.843	-0.171	-1.716	-0.336	0.577
785	15.460	0.848	-0.165	129	11.461	0.156	0.844	-0.170	-1.719	-0.335	0.576
786	15.480	0.850	-0.162	128	11.457	0.156	0.844	-0.169	-1.721	-0.332	0.571
787	15.501	0.853	-0.159	127	11.395	0.148	0.852	-0.161	-1.723	-0.320	0.551
788	15.513	0.854	-0.158	126	11.390	0.148	0.852	-0.160	-1.725	-0.318	0.548
789	15.515	0.854	-0.157	125	11.379	0.147	0.853	-0.158	-1.727	-0.316	0.545
790	15.515	0.854	-0.157	124	11.366	0.145	0.855	-0.157	-1.729	-0.314	0.543
791	15.534	0.857	-0.155	123	11.364	0.145	0.855	-0.156	-1.732	-0.311	0.539
792	15.564	0.860	-0.151	122	11.338	0.142	0.858	-0.153	-1.734	-0.304	0.527
793	15.566	0.860	-0.151	121	11.333	0.141	0.859	-0.152	-1.736	-0.303	0.526
794	15.570	0.861	-0.150	120	11.332	0.141	0.859	-0.152	-1.738	-0.302	0.525
795	15.570	0.861	-0.150	119	11.329	0.141	0.859	-0.152	-1.740	-0.302	0.525
796	15.588	0.863	-0.148	118	11.310	0.139	0.861	-0.149	-1.743	-0.297	0.517
797	15.589	0.863	-0.148	117	11.276	0.135	0.865	-0.145	-1.745	-0.292	0.510
798	15.595	0.864	-0.147	116	11.272	0.134	0.866	-0.144	-1.747	-0.291	0.508
799	15.625	0.867	-0.143	115	11.267	0.134	0.866	-0.144	-1.749	-0.287	0.502
800	15.631	0.867	-0.142	114	11.256	0.133	0.867	-0.142	-1.751	-0.284	0.498

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

lanjutan

a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l
801	15.636	0.868	-0.142	113	11.231	0.130	0.870	-0.139	-1.754	-0.281	0.492
802	15.637	0.868	-0.141	112	11.231	0.130	0.870	-0.139	-1.756	-0.281	0.493
803	15.643	0.869	-0.141	111	11.217	0.128	0.872	-0.137	-1.758	-0.278	0.489
804	15.644	0.869	-0.141	110	11.187	0.125	0.875	-0.134	-1.760	-0.274	0.483
805	15.658	0.870	-0.139	109	11.173	0.124	0.876	-0.132	-1.762	-0.271	0.477
806	15.671	0.872	-0.137	108	11.151	0.122	0.878	-0.130	-1.765	-0.267	0.471
807	15.685	0.873	-0.136	107	11.140	0.120	0.880	-0.128	-1.767	-0.264	0.466
808	15.714	0.876	-0.132	106	11.129	0.119	0.881	-0.127	-1.769	-0.259	0.458
809	15.723	0.877	-0.131	105	11.123	0.119	0.881	-0.126	-1.771	-0.257	0.456
810	15.727	0.878	-0.130	104	11.111	0.117	0.883	-0.125	-1.773	-0.255	0.453
811	15.736	0.879	-0.129	103	11.077	0.114	0.886	-0.121	-1.775	-0.251	0.445
812	15.737	0.879	-0.129	102	11.064	0.113	0.887	-0.120	-1.778	-0.249	0.443
813	15.737	0.879	-0.129	101	11.011	0.108	0.892	-0.114	-1.780	-0.243	0.433
814	15.738	0.879	-0.129	100	11.011	0.108	0.892	-0.114	-1.782	-0.243	0.433
815	15.755	0.881	-0.127	99	11.011	0.108	0.892	-0.114	-1.784	-0.241	0.430
816	15.761	0.881	-0.127	98	11.011	0.108	0.892	-0.114	-1.786	-0.240	0.430
817	15.778	0.883	-0.125	97	11.008	0.107	0.893	-0.114	-1.789	-0.238	0.426
818	15.790	0.884	-0.123	96	11.005	0.107	0.893	-0.113	-1.791	-0.237	0.424
819	15.794	0.884	-0.123	95	10.998	0.106	0.894	-0.113	-1.793	-0.235	0.422
820	15.800	0.885	-0.122	94	10.959	0.103	0.897	-0.109	-1.795	-0.231	0.414
821	15.802	0.885	-0.122	93	10.944	0.102	0.898	-0.107	-1.797	-0.229	0.412
822	15.824	0.887	-0.119	92	10.943	0.101	0.899	-0.107	-1.800	-0.226	0.407
823	15.825	0.887	-0.119	91	10.914	0.099	0.901	-0.104	-1.802	-0.223	0.403
824	15.838	0.889	-0.118	90	10.895	0.097	0.903	-0.102	-1.804	-0.220	0.397
825	15.844	0.889	-0.117	89	10.864	0.094	0.906	-0.099	-1.806	-0.217	0.391
826	15.853	0.890	-0.116	88	10.852	0.093	0.907	-0.098	-1.808	-0.214	0.388
827	15.853	0.890	-0.116	87	10.843	0.093	0.907	-0.097	-1.811	-0.214	0.387
828	15.880	0.893	-0.114	86	10.843	0.093	0.907	-0.097	-1.813	-0.211	0.382
829	15.889	0.894	-0.112	85	10.831	0.092	0.908	-0.096	-1.815	-0.209	0.379
830	15.943	0.899	-0.107	84	10.816	0.090	0.910	-0.095	-1.817	-0.202	0.367
831	15.967	0.901	-0.105	83	10.816	0.090	0.910	-0.095	-1.819	-0.199	0.363
832	16.023	0.906	-0.099	82	10.813	0.090	0.910	-0.095	-1.821	-0.194	0.353
833	16.032	0.906	-0.098	81	10.769	0.087	0.913	-0.091	-1.824	-0.189	0.345
834	16.033	0.906	-0.098	80	10.748	0.085	0.915	-0.089	-1.826	-0.187	0.341
835	16.052	0.908	-0.096	79	10.746	0.085	0.915	-0.089	-1.828	-0.185	0.338
836	16.052	0.908	-0.096	78	10.705	0.082	0.918	-0.085	-1.830	-0.182	0.332
837	16.084	0.911	-0.093	77	10.663	0.078	0.922	-0.082	-1.832	-0.175	0.321
838	16.087	0.911	-0.093	76	10.630	0.076	0.924	-0.079	-1.835	-0.172	0.316
839	16.109	0.913	-0.091	75	10.602	0.074	0.926	-0.077	-1.837	-0.168	0.309
840	16.110	0.913	-0.091	74	10.563	0.071	0.929	-0.074	-1.839	-0.165	0.304

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Lampiran 8

Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

*lanjutan*

a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z <sup>(n-i+1)</sup>	F(Z <sup>(n-i+1)</sup> )	1-F(Z <sup>(n-i+1)</sup> )	ln(1-F(Z <sup>(n-i+1)</sup> ))	(1-2i)/n	d * j	k * l
841	16.112	0.913	-0.091	73	10.560	0.071	0.929	-0.074	-1.841	-0.165	0.303
842	16.124	0.914	-0.090	72	10.560	0.071	0.929	-0.074	-1.843	-0.164	0.302
843	16.127	0.914	-0.090	71	10.558	0.071	0.929	-0.073	-1.846	-0.163	0.301
844	16.139	0.915	-0.089	70	10.555	0.071	0.929	-0.073	-1.848	-0.162	0.299
845	16.139	0.915	-0.089	69	10.542	0.070	0.930	-0.072	-1.850	-0.161	0.298
846	16.145	0.916	-0.088	68	10.533	0.069	0.931	-0.072	-1.852	-0.160	0.296
847	16.167	0.917	-0.086	67	10.531	0.069	0.931	-0.071	-1.854	-0.158	0.293
848	16.174	0.918	-0.086	66	10.527	0.069	0.931	-0.071	-1.857	-0.157	0.291
849	16.257	0.924	-0.079	65	10.486	0.066	0.934	-0.068	-1.859	-0.147	0.274
850	16.262	0.924	-0.079	64	10.462	0.064	0.936	-0.067	-1.861	-0.145	0.270
851	16.269	0.925	-0.078	63	10.446	0.063	0.937	-0.066	-1.863	-0.143	0.267
852	16.270	0.925	-0.078	62	10.440	0.063	0.937	-0.065	-1.865	-0.143	0.267
853	16.287	0.926	-0.077	61	10.427	0.062	0.938	-0.064	-1.867	-0.141	0.263
854	16.301	0.927	-0.076	60	10.378	0.059	0.941	-0.061	-1.870	-0.137	0.255
855	16.304	0.927	-0.075	59	10.348	0.057	0.943	-0.059	-1.872	-0.134	0.252
856	16.311	0.928	-0.075	58	10.315	0.056	0.944	-0.057	-1.874	-0.132	0.247
857	16.321	0.929	-0.074	57	10.272	0.053	0.947	-0.055	-1.876	-0.129	0.241
858	16.324	0.929	-0.074	56	10.258	0.052	0.948	-0.054	-1.878	-0.128	0.240
859	16.337	0.930	-0.073	55	10.201	0.049	0.951	-0.051	-1.881	-0.123	0.232
860	16.339	0.930	-0.073	54	10.171	0.048	0.952	-0.049	-1.883	-0.122	0.229
861	16.363	0.932	-0.071	53	10.088	0.044	0.956	-0.045	-1.885	-0.116	0.218
862	16.377	0.932	-0.070	52	10.067	0.043	0.957	-0.044	-1.887	-0.114	0.214
863	16.405	0.934	-0.068	51	10.067	0.043	0.957	-0.044	-1.889	-0.112	0.211
864	16.453	0.937	-0.065	50	10.048	0.042	0.958	-0.043	-1.892	-0.107	0.203
865	16.456	0.938	-0.065	49	10.011	0.040	0.960	-0.041	-1.894	-0.106	0.200
866	16.457	0.938	-0.064	48	9.990	0.039	0.961	-0.040	-1.896	-0.104	0.198
867	16.490	0.940	-0.062	47	9.911	0.036	0.964	-0.037	-1.898	-0.099	0.188
868	16.493	0.940	-0.062	46	9.910	0.036	0.964	-0.037	-1.900	-0.099	0.188
869	16.503	0.940	-0.061	45	9.877	0.035	0.965	-0.035	-1.903	-0.097	0.184
870	16.513	0.941	-0.061	44	9.834	0.033	0.967	-0.034	-1.905	-0.094	0.180
871	16.514	0.941	-0.061	43	9.815	0.032	0.968	-0.033	-1.907	-0.094	0.178
872	16.514	0.941	-0.061	42	9.804	0.032	0.968	-0.032	-1.909	-0.093	0.178
873	16.518	0.941	-0.060	41	9.778	0.031	0.969	-0.031	-1.911	-0.092	0.176
874	16.525	0.942	-0.060	40	9.733	0.029	0.971	-0.030	-1.913	-0.090	0.172
875	16.553	0.943	-0.058	39	9.711	0.029	0.971	-0.029	-1.916	-0.087	0.167
876	16.556	0.944	-0.058	38	9.640	0.026	0.974	-0.027	-1.918	-0.085	0.163
877	16.558	0.944	-0.058	37	9.627	0.026	0.974	-0.026	-1.920	-0.084	0.162
878	16.564	0.944	-0.058	36	9.627	0.026	0.974	-0.026	-1.922	-0.084	0.161
879	16.632	0.948	-0.054	35	9.612	0.025	0.975	-0.026	-1.924	-0.079	0.153
880	16.662	0.949	-0.052	34	9.598	0.025	0.975	-0.025	-1.927	-0.077	0.149

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Lampiran 8  
Rincian Proses Testing Distribusi Severitas *Lognormal* dengan *AD - Test*

lanjutan

a	b	c	d	f	g	h	i	j	k	l	m
No	ln loss data	F(z)	ln(F(z))	n-i+1	Z(n-i+1)	F(Z(n-i+1))	1-F(Z(n-i+1))	ln(1-F(Z(n-i+1)))	(1-2i)/n	d * j	k * l
881	16.684	0.951	-0.051	33	9.581	0.025	0.975	-0.025	-1.929	-0.076	0.146
882	16.733	0.953	-0.048	32	9.572	0.024	0.976	-0.025	-1.931	-0.073	0.140
883	16.745	0.954	-0.047	31	9.542	0.023	0.977	-0.024	-1.933	-0.071	0.137
884	16.778	0.955	-0.046	30	9.531	0.023	0.977	-0.023	-1.935	-0.069	0.134
885	16.816	0.957	-0.044	29	9.412	0.020	0.980	-0.020	-1.938	-0.064	0.124
886	16.841	0.958	-0.043	28	9.376	0.019	0.981	-0.019	-1.940	-0.062	0.120
887	16.890	0.960	-0.040	27	9.265	0.017	0.983	-0.017	-1.942	-0.057	0.111
888	16.892	0.960	-0.040	26	9.265	0.017	0.983	-0.017	-1.944	-0.057	0.111
889	16.900	0.961	-0.040	25	9.233	0.016	0.984	-0.016	-1.946	-0.056	0.109
890	17.026	0.966	-0.035	24	9.223	0.016	0.984	-0.016	-1.949	-0.051	0.098
891	17.030	0.966	-0.034	23	9.174	0.015	0.985	-0.015	-1.951	-0.049	0.096
892	17.079	0.968	-0.033	22	9.112	0.014	0.986	-0.014	-1.953	-0.046	0.090
893	17.081	0.968	-0.032	21	9.024	0.012	0.988	-0.012	-1.955	-0.045	0.087
894	17.119	0.969	-0.031	20	9.018	0.012	0.988	-0.012	-1.957	-0.043	0.085
895	17.129	0.970	-0.031	19	8.919	0.011	0.989	-0.011	-1.959	-0.041	0.081
896	17.224	0.973	-0.027	18	8.681	0.008	0.992	-0.008	-1.962	-0.035	0.069
897	17.256	0.974	-0.026	17	8.656	0.007	0.993	-0.007	-1.964	-0.034	0.066
898	17.302	0.975	-0.025	16	8.434	0.005	0.995	-0.005	-1.966	-0.030	0.060
899	17.398	0.978	-0.022	15	8.412	0.005	0.995	-0.005	-1.968	-0.027	0.054
900	17.418	0.979	-0.022	14	8.372	0.005	0.995	-0.005	-1.970	-0.027	0.052
901	17.436	0.979	-0.021	13	8.304	0.004	0.996	-0.004	-1.973	-0.026	0.051
902	17.513	0.981	-0.019	12	8.149	0.004	0.996	-0.004	-1.975	-0.023	0.045
903	17.516	0.981	-0.019	11	8.149	0.004	0.996	-0.004	-1.977	-0.023	0.045
904	17.686	0.985	-0.015	10	7.735	0.002	0.998	-0.002	-1.979	-0.017	0.034
905	17.699	0.985	-0.015	9	7.735	0.002	0.998	-0.002	-1.981	-0.017	0.034
906	17.835	0.987	-0.013	8	7.720	0.002	0.998	-0.002	-1.984	-0.015	0.029
907	17.837	0.987	-0.013	7	7.688	0.002	0.998	-0.002	-1.986	-0.014	0.029
908	17.914	0.989	-0.011	6	7.682	0.002	0.998	-0.002	-1.988	-0.013	0.026
909	18.205	0.992	-0.008	5	7.153	0.001	0.999	-0.001	-1.990	-0.008	0.017
910	18.212	0.992	-0.008	4	7.129	0.001	0.999	-0.001	-1.992	-0.008	0.016
911	19.204	0.998	-0.002	3	7.108	0.001	0.999	-0.001	-1.995	-0.002	0.005
912	19.226	0.998	-0.002	2	6.215	0.000	1.000	0.000	-1.997	-0.002	0.003
913	19.894	0.999	-0.001	1	5.878	0.000	1.000	0.000	-1.999	-0.001	0.001
mean	13.443176									D	915.28
stdev	1.963258									D*	2.28
										CV	3.86

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Lampiran 9  
Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

Loss Data	Ranks	Log(Xi)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
0.3570	1	-0.44733178	-3.28562912	10.79535875
0.5000	2	-0.30103000	-3.13932734	9.85537613
1.2221	3	0.08710674	-2.75119060	7.56904970
1.2477	4	0.09610669	-2.74219065	7.51960954
1.2782	5	0.10659881	-2.73169853	7.46217685
2.1683	6	0.33611336	-2.50218398	6.26092467
2.1820	7	0.33885077	-2.49944658	6.24723318
2.2520	8	0.35256839	-2.48572895	6.17884844
2.2880	9	0.35945602	-2.47884132	6.14465429
2.2880	10	0.35945602	-2.47884132	6.14465429
3.4616	11	0.53927688	-2.29902046	5.28549507
3.4616	12	0.53927688	-2.29902046	5.28549507
4.0386	13	0.60623299	-2.23206435	4.98211126
4.3224	14	0.63572495	-2.20257239	4.85132512
4.5000	15	0.65321251	-2.18508483	4.77459570
4.5990	16	0.66266341	-2.17563393	4.73338300
5.7420	17	0.75906319	-2.07923415	4.32321466
5.8905	18	0.77015216	-2.06814518	4.27722449
7.4725	19	0.87346825	-1.96482909	3.86055336
8.2466	20	0.91627598	-1.92202136	3.69416610
8.3007	21	0.91911263	-1.91918472	3.68326997
9.0634	22	0.95729211	-1.88100524	3.53818069
9.6390	23	0.98403198	-1.85426536	3.43830003
10.1262	24	1.00544822	-1.83284912	3.35933591
10.2313	25	1.00992955	-1.82836780	3.34292879
10.5588	26	1.02361456	-1.81468278	3.29307358
10.5588	27	1.02361456	-1.81468278	3.29307358
11.7975	28	1.07178999	-1.76650735	3.12054823
12.2379	29	1.08770690	-1.75059044	3.06456689
13.7775	30	1.13917042	-1.69912692	2.88703229
13.9260	31	1.14382639	-1.69447095	2.87123180
14.3636	32	1.15726330	-1.68103404	2.82587544
14.4818	33	1.16082195	-1.67747540	2.81392370
14.7420	34	1.16855641	-1.66974093	2.78803479
14.9400	35	1.17435060	-1.66394674	2.76871876
15.1690	36	1.18095695	-1.65734039	2.74677717
15.1710	37	1.18101421	-1.65728313	2.74658738
15.3720	38	1.18673038	-1.65156697	2.72767344
16.4982	39	1.21743656	-1.62086078	2.62718966
16.8673	40	1.22704505	-1.61125229	2.59613393

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Lampiran 9  
Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log(Xi)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
17.6355	41	1.24638778	-1.59190956	2.53417606
18.1005	42	1.25769057	-1.58060677	2.49831776
18.2975	43	1.26239176	-1.57590559	2.48347841
18.6579	44	1.27086346	-1.56743388	2.45684897
19.4728	45	1.28942751	-1.54886983	2.39899775
20.1258	46	1.303753	-1.534545	2.354827
20.1539	47	1.304358	-1.533939	2.352969
21.7979	48	1.338415	-1.499883	2.249648
22.2784	49	1.347884	-1.490414	2.221333
23.1046	50	1.363698	-1.474599	2.174442
23.5600	51	1.372176	-1.466122	2.149512
23.5625	52	1.372221	-1.466076	2.149379
24.0537	53	1.381182	-1.457115	2.123184
26.1408	54	1.417320	-1.420978	2.019178
26.9291	55	1.430222	-1.408075	1.982675
28.4980	56	1.454814	-1.383483	1.914025
28.9116	57	1.461072	-1.377225	1.896749
30.1678	58	1.479544	-1.358753	1.846210
31.1981	59	1.494129	-1.344169	1.806789
32.1589	60	1.507302	-1.330996	1.771549
33.7440	61	1.528197	-1.310101	1.716364
34.2019	62	1.534050	-1.304247	1.701061
34.3978	63	1.536531	-1.301767	1.694596
34.9672	64	1.543661	-1.294636	1.676083
35.8076	65	1.553975	-1.284322	1.649484
37.3159	66	1.571893	-1.266404	1.603779
37.4553	67	1.573514	-1.264784	1.599678
37.5496	68	1.574606	-1.263692	1.596917
37.8668	69	1.578259	-1.260038	1.587696
38.3780	70	1.584082	-1.254215	1.573055
38.4692	71	1.585113	-1.253184	1.570471
38.5462	72	1.585981	-1.252316	1.568296
38.5535	73	1.586064	-1.252234	1.568089
38.6667	74	1.587337	-1.250961	1.564903
40.2038	75	1.604267	-1.234030	1.522831
41.3392	76	1.616362	-1.221935	1.493125
42.7388	77	1.630822	-1.207475	1.457996
44.5846	78	1.649185	-1.189112	1.413988
46.4332	79	1.666829	-1.171469	1.372339
46.5487	80	1.667908	-1.170390	1.369812

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis



Lampiran 9

Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log(Xt)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
47.5260	81	1.676931	-1.161366	1.348771
49.6679	82	1.696075	-1.142222	1.304671
49.8176	83	1.697383	-1.140914	1.301685
49.8176	84	1.697383	-1.140914	1.301685
50.5568	85	1.703779	-1.134518	1.287131
51.1816	86	1.709114	-1.129183	1.275055
51.1816	87	1.709114	-1.129183	1.275055
51.6600	88	1.713154	-1.125143	1.265947
52.2604	89	1.718173	-1.120125	1.254680
53.9200	90	1.731750	-1.106547	1.224447
54.92888	91	1.739800744	-1.098496597	1.206694774
56.53338	92	1.752304952	-1.085992389	1.179379469
56.62128	93	1.752979683	-1.085317658	1.177914419
57.47464	94	1.75947626	-1.078821081	1.163854925
59.75738	95	1.776391548	-1.061905793	1.127643913
60.18	96	1.779452183	-1.058845157	1.121153068
60.33715	97	1.780584793	-1.057712548	1.118755835
60.52159	98	1.781910329	-1.056387012	1.115953519
60.52159	99	1.781910329	-1.056387012	1.115953519
60.52159	100	1.781910329	-1.056387012	1.115953519
60.52159	101	1.781910329	-1.056387012	1.115953519
63.80944	102	1.804884933	-1.033412408	1.067941204
64.648	103	1.810555094	-1.027742247	1.056254127
66.92052	104	1.825559307	-1.012738034	1.025638325
67.71208	105	1.830666155	-1.007631186	1.015320607
68.10386	106	1.833171728	-1.005125613	1.010277498
68.84344	107	1.837862563	-1.000434778	1.000869744
69.6573	108	1.842966637	-0.995330704	0.990683211
71.16156	109	1.85224546	-0.986051881	0.972298312
72.1957	110	1.858511332	-0.979786009	0.959980624
74.36858	111	1.871389489	-0.966907852	0.934910794
75.44903	112	1.877653661	-0.96064368	0.92283628
75.44903	113	1.877653661	-0.96064368	0.92283628
77.33332	114	1.888366655	-0.949930686	0.902368307
78.232	115	1.893384433	-0.944912908	0.892860403
78.57524	116	1.895285716	-0.943011625	0.889270924
78.9243	117	1.897210739	-0.941086602	0.885643993
81.64	118	1.911902996	-0.926394345	0.858206482
83.1701	119	1.919967224	-0.918330117	0.843330204
83.456	120	1.921457565	-0.916839776	0.840595174

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Lampiran 9  
Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log(Xi)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
83.5406	121	1.92189759	-0.916399751	0.839788503
83.99226	122	1.924239267	-0.914058074	0.835502162
86.13	123	1.935154447	-0.903142894	0.815667086
86.31	124	1.936061117	-0.902236224	0.814030204
87.4403	125	1.941711639	-0.896585702	0.803865921
88.40589	126	1.946481201	-0.89181614	0.795336028
88.9039	127	1.948920813	-0.889376528	0.790990609
94.59894	128	1.97588627	-0.862411071	0.743752855
94.93004	129	1.977403664	-0.860893677	0.741137923
95.4426	130	1.979742262	-0.858555079	0.737116824
97.4051	131	1.988581697	-0.849715644	0.722016676
98.149	132	1.991885879	-0.846411462	0.716412363
98.20088	133	1.99211538	-0.846181961	0.716023912
99.875	134	1.999456792	-0.838840549	0.703653466
102.623	135	2.011244706	-0.827052635	0.68401606
104.75287	136	2.020165931	-0.81813141	0.669339005
105.9868	137	2.02525178	-0.813045561	0.661043084
106.50766	138	2.027380843	-0.810916498	0.657585566
106.60279	139	2.027768571	-0.81052877	0.656956887
108.48216	140	2.035358324	-0.802939017	0.644711065
110.95366	141	2.045141633	-0.793155708	0.629095977
110.95366	142	2.045141633	-0.793155708	0.629095977
111.41694	143	2.046951227	-0.791346114	0.626228673
114.82732	144	2.060045229	-0.778252112	0.60567635
115.19462	145	2.061432196	-0.776865144	0.603519453
117.11354	146	2.068607109	-0.769690232	0.592423054
117.6738	147	2.070679778	-0.767617563	0.589236723
119.28952	148	2.076602291	-0.76169505	0.580179349
120.26547	149	2.080140953	-0.758156388	0.574801109
120.89122	150	2.08239476	-0.75590258	0.571388711
122.49714	151	2.088125949	-0.750171392	0.562757117
124.07626	152	2.093688694	-0.744608647	0.554442037
127.68146	153	2.10612784	-0.732169501	0.536072178
127.8415	154	2.106671858	-0.731625483	0.535275848
129.3314	155	2.111703979	-0.726593362	0.527937914
129.92766	156	2.113701617	-0.724595724	0.525038963
132.03748	157	2.120697227	-0.717600114	0.514949923
132.213	158	2.12127416	-0.717023181	0.514122242
133.57996	159	2.125741309	-0.712556032	0.507736098
134.44995	160	2.128560645	-0.709736696	0.503726177

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

lanjutan

Loss Data	Ranks	Log(Xt)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
305.96432	281	2.485670784	-0.352626557	0.124345488
306.65366	282	2.486648152	-0.351649188	0.123657152
308.05862	283	2.488633366	-0.349663975	0.122264896
311.977	284	2.494122578	-0.344174763	0.118456268
315.20694	285	2.498595771	-0.33970157	0.115397157
315.81313	286	2.499430182	-0.338867159	0.114830951
318.15455	287	2.502638139	-0.335659202	0.1126671
320.32814	288	2.505595092	-0.332702249	0.110690786
320.52768	289	2.50586554	-0.332431801	0.110510902
325.0185	290	2.511908082	-0.326389259	0.106529949
325.19855	291	2.5121486	-0.32614874	0.106373001
325.19855	292	2.5121486	-0.32614874	0.106373001
327.65618	293	2.515418364	-0.322878977	0.104250834
328.00295	294	2.51587775	-0.322419591	0.103954393
328.00295	295	2.51587775	-0.322419591	0.103954393
328.19143	296	2.516127236	-0.322170105	0.103793576
331.40046	297	2.520353107	-0.317944234	0.101088536
333.26911	298	2.522795062	-0.315502279	0.099541688
333.7201	299	2.523382365	-0.314914976	0.099171442
336.61592	300	2.527134652	-0.311162689	0.096822219
343.38	301	2.535774996	-0.302522345	0.091519769
343.9984	302	2.536556423	-0.301740918	0.091047582
344.41438	303	2.537081276	-0.301216065	0.090731118
348.19838	304	2.541826746	-0.296470595	0.087894813
358.67905	305	2.554706011	-0.28359133	0.080424042
360.95583	306	2.557454061	-0.28084328	0.078872948
365.75308	307	2.563187992	-0.275109349	0.075685154
365.75308	308	2.563187992	-0.275109349	0.075685154
365.75308	309	2.563187992	-0.275109349	0.075685154
365.80917	310	2.563254588	-0.275042753	0.075648516
368.36608	311	2.566279633	-0.272017708	0.073993634
369.92079	312	2.56810874	-0.270188601	0.07300188
370.33392	313	2.568593492	-0.269703849	0.072740166
372.9231	314	2.571619286	-0.266678055	0.071117185
373.98292	315	2.572851768	-0.265445573	0.070461352
375.3594	316	2.574447296	-0.263850045	0.069616846
375.6886	317	2.574828017	-0.263469324	0.069416085
378.90644	318	2.578531987	-0.259765354	0.067478039
380	319	2.579783597	-0.258513744	0.066829356
380.00884	320	2.5797937	-0.258503641	0.066824133

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Lampiran 9  
Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log(Xt)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
382.9131	321	2.583100224	-0.255197116	0.065125568
383.02356	322	2.583225488	-0.255071852	0.06506165
384.52039	323	2.584919374	-0.253377967	0.064200394
386.74953	324	2.587429795	-0.250867546	0.062934526
386.96082	325	2.587666995	-0.250630346	0.06281557
388.21358	326	2.589070723	-0.249226618	0.062113907
388.21358	327	2.589070723	-0.249226618	0.062113907
389.53882	328	2.590550744	-0.247746597	0.061378376
390.3089	329	2.591408454	-0.246888887	0.060954122
394.76279	330	2.59633621	-0.241961131	0.058545189
395.2776	331	2.596902204	-0.241395137	0.058271612
396.0151	332	2.597711746	-0.240585595	0.057881429
399.81482	333	2.601858888	-0.236438453	0.055903142
400.09588	334	2.602164079	-0.236133262	0.055758917
400.96924	335	2.603111057	-0.235186283	0.055312588
401.87022	336	2.604085825	-0.234211516	0.054855034
402.67368	337	2.604953244	-0.233344097	0.054449468
402.67368	338	2.604953244	-0.233344097	0.054449468
409.5652	339	2.612323048	-0.225974293	0.051064381
411.8537	340	2.614742972	-0.223554369	0.049976556
412.97346	341	2.615922142	-0.222375199	0.049450729
419.27138	342	2.622495218	-0.215802123	0.046570556
421.60282	343	2.624903507	-0.213393834	0.045536928
435.72814	344	2.639215608	-0.199081733	0.039633536
439.77284	345	2.643228404	-0.195068937	0.03805189
440.93592	346	2.644375479	-0.193921862	0.037605688
442.72119	347	2.646130309	-0.192167032	0.036928168
442.92845	348	2.646333577	-0.191963764	0.036850087
449.39085	349	2.652624226	-0.185673115	0.034474506
456.3756	350	2.659322417	-0.178974924	0.032032023
457.58252	351	2.660469426	-0.177827915	0.031622767
462.28961	352	2.664914133	-0.173383208	0.030061737
465.2431	353	2.667679941	-0.1706174	0.029110297
465.42262	354	2.667847487	-0.170449854	0.029053153
465.99754	355	2.668383624	-0.169913717	0.028870671
467.49737	356	2.669779172	-0.168518169	0.028398373
468.83126	357	2.671016561	-0.16728078	0.027982859
471.62077	358	2.673592923	-0.164704418	0.027127545
472.37466	359	2.674286592	-0.164010749	0.026899526
474.53744	360	2.676270483	-0.162026858	0.026252703

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Lampiran 9  
Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log(Xt)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
474.94068	361	2.67663937	-0.161657971	0.0261333
476.7522	362	2.678292706	-0.160004635	0.025601483
481.66794	363	2.68274774	-0.1555496	0.024195678
486.87634	364	2.68741867	-0.150878671	0.022764373
488.33708	365	2.688719702	-0.149577639	0.02237347
489.3596	366	2.689628112	-0.148669228	0.022102539
490.79554	367	2.690900608	-0.147396733	0.021725797
495.33608	368	2.694899963	-0.143397378	0.020562808
497.53614	369	2.696824632	-0.141472708	0.020014527
498.19294	370	2.697397569	-0.140899772	0.019852746
499.407	371	2.698454625	-0.139842715	0.019555985
502.75489	372	2.701356303	-0.136941037	0.018752848
510.06068	373	2.707621846	-0.130675495	0.017076085
512.83682	374	2.709979199	-0.128318142	0.016465546
512.85732	375	2.709996559	-0.128300782	0.016461091
513.89233	376	2.710872136	-0.127425205	0.016237183
520.58708	377	2.716493386	-0.121803955	0.014836204
520.61159	378	2.716513832	-0.121783509	0.014831223
523.88764	379	2.719238152	-0.119059189	0.01417509
527.14164	380	2.721927323	-0.116370017	0.013541981
528.89992	381	2.723373501	-0.11492384	0.013207489
533.06074	382	2.726776698	-0.111520643	0.012436854
534.2593	383	2.727752091	-0.11054525	0.012220252
534.94956	384	2.728312835	-0.109984506	0.012096592
537.92485	385	2.730721607	-0.107575733	0.011572538
539.38276	386	2.731897061	-0.10640028	0.01132102
552.52178	387	2.742349402	-0.095947939	0.009206007
553.09248	388	2.742797754	-0.095499587	0.009120171
554.44974	389	2.743862184	-0.094435157	0.008917999
558.1576	390	2.746756843	-0.091540498	0.008379663
559.13958	391	2.747520236	-0.090777105	0.008240483
560.55876	392	2.748621144	-0.089676197	0.00804182
561.27125	393	2.749172797	-0.089124544	0.007943184
573.2314	394	2.758329972	-0.079967369	0.00639478
576.63044	395	2.760897565	-0.077399776	0.005990725
576.63044	396	2.760897565	-0.077399776	0.005990725
585.8155	397	2.767760858	-0.070536482	0.004975395
587.81968	398	2.769244122	-0.069053219	0.004768347
588.78468	399	2.769956501	-0.06834084	0.00467047
590.95319	400	2.771553081	-0.06674426	0.004454796

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Lampiran 9  
Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log(Xt)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
591.84312	401	2.772206603	-0.066090737	0.004367986
593.2763	402	2.773257	-0.065040341	0.004230246
595.63959	403	2.774983556	-0.063313785	0.004008635
596.33604	404	2.775491057	-0.062806284	0.003944629
597.90119	405	2.776629418	-0.061667923	0.003802933
606.0455	406	2.782505231	-0.05579211	0.00311276
606.66516	407	2.782949055	-0.055348286	0.003063433
606.67364	408	2.782955125	-0.055342216	0.003062761
607.64556	409	2.783650329	-0.054647012	0.002986296
607.918	410	2.783845003	-0.054452338	0.002965057
610.53107	411	2.78570777	-0.052589571	0.002765663
612.93471	412	2.787414216	-0.050883125	0.002589092
619.18892	413	2.791823176	-0.046474165	0.002159848
622.4924	414	2.794134054	-0.044163287	0.001950396
622.66744	415	2.794256157	-0.044041184	0.001939626
622.66744	416	2.794256157	-0.044041184	0.001939626
627.26471	417	2.797450855	-0.040846486	0.001668435
633.61633	418	2.801826362	-0.036470979	0.001330132
635.58866	419	2.80317614	-0.035121201	0.001233499
640.88556	420	2.806780486	-0.031516854	0.000993312
641.60554	421	2.807268105	-0.031029236	0.000962813
647.08545	422	2.810961635	-0.027335706	0.000747241
652.85461	423	2.814816475	-0.023480866	0.000551351
658.26612	424	2.818401503	-0.019895838	0.000395844
663.20354	425	2.821646836	-0.016650505	0.000277239
668.05986	426	2.824815378	-0.013481963	0.000181763
674.86618	427	2.829217665	-0.009079676	8.24405E-05
675.5563	428	2.829661548	-0.008635792	7.45769E-05
680.1517	429	2.832605788	-0.005691553	3.23938E-05
681.08748	430	2.833202897	-0.005094444	2.59534E-05
683.38362	431	2.834664565	-0.003632776	1.31971E-05
684.9353	432	2.835649549	-0.002647792	7.0108E-06
687.21299	433	2.83709136	-0.001205981	1.45439E-06
692.22568	434	2.840247707	0.001950366	3.80393E-06
692.86448	435	2.840648298	0.002350957	5.527E-06
694.67352	436	2.841780744	0.003483404	1.21341E-05
698.06964	437	2.84389875	0.005601409	3.13758E-05
702.5564	438	2.846681194	0.008383853	7.0289E-05
702.5933	439	2.846704004	0.008406663	7.0672E-05
707.8467	440	2.849939212	0.011641871	0.000135533

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Lampiran 9  
Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$ (standar deviasi)

<i>lanjutan</i>				
Loss Data	Ranks	Log(X <sub>i</sub> )	Log(x <sub>i</sub> )- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
714.84294	441	2.854210632	0.015913291	0.000253233
715.58322	442	2.854660148	0.016362807	0.000267741
718.4805	443	2.856414986	0.018117645	0.000328249
720.16949	444	2.857434719	0.019137378	0.000366239
721.07736	445	2.85798186	0.019684519	0.00038748
722.8636	446	2.859056356	0.020759015	0.000430937
740.7148	447	2.869651022	0.031353681	0.000983053
742.40131	448	2.87063873	0.032341389	0.001045965
746.05374	449	2.872770112	0.034472771	0.001188372
749.47662	450	2.87475809	0.036460749	0.001329386
751.8754	451	2.876145876	0.037848535	0.001432512
751.91792	452	2.876170435	0.037873094	0.001434371
753.65631	453	2.87717334	0.038875999	0.001511343
755.48032	454	2.878223156	0.039925815	0.001594071
757.17323	455	2.879195251	0.04089791	0.001672639
757.56034	456	2.87941723	0.041119889	0.001690845
759.0612	457	2.880276793	0.041979452	0.001762274
760.60714	458	2.881160398	0.042863057	0.001837242
761.44568	459	2.881638927	0.043341586	0.001878493
763.39267	460	2.882747986	0.044450645	0.00197586
768.07268	461	2.885402318	0.047104977	0.002218879
768.60382	462	2.885702539	0.047405198	0.002247253
769.99564	463	2.886488266	0.048190925	0.002322365
772.66312	464	2.887990183	0.049692843	0.002469379
774.13146	465	2.888814717	0.050517376	0.002552005
786.46866	466	2.895681421	0.05738408	0.003292933
786.64939	467	2.89578121	0.057483869	0.003304395
794.3557	468	2.900015016	0.061717675	0.003809071
794.3557	469	2.900015016	0.061717675	0.003809071
797.23354	470	2.901585561	0.063288221	0.004005399
802.60076	471	2.904499567	0.066202226	0.004382735
803.55051	472	2.905013181	0.06671584	0.004451003
807.686	473	2.907242555	0.068945214	0.004753443
811.5	474	2.909288524	0.070991183	0.005039748
815.5	475	2.911423965	0.073126624	0.005347503
816.40612	476	2.911906252	0.073608911	0.005418272
824.1124	477	2.915986449	0.077689108	0.006035597
824.16085	478	2.91601198	0.07771464	0.006039565
827.59857	479	2.917819732	0.079522391	0.006323811
838.84276	480	2.923680561	0.08538322	0.007290294
Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah				
Penulis				

Lampiran 9  
Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log(Xt)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
839.28332	481	2.923908592	0.085611251	0.007329286
839.59587	482	2.924070294	0.085772953	0.007356999
841.09585	483	2.92484549	0.086548149	0.007490582
848.51972	484	2.92866194	0.090364599	0.008165761
855.00458	485	2.931968441	0.0936711	0.008774275
856.44484	486	2.932699397	0.094402056	0.008911748
859.35233	487	2.934171259	0.095873918	0.009191808
861.47307	488	2.935241706	0.096944365	0.00939821
864.41017	489	2.936719868	0.098422527	0.009686994
865.61254	490	2.937323539	0.099026198	0.009806188
868.80949	491	2.938924556	0.100627215	0.010125836
868.80949	492	2.938924556	0.100627215	0.010125836
869.4263	493	2.939232773	0.100935433	0.010187962
870.28286	494	2.93966043	0.101363089	0.010274476
884.59616	495	2.94674505	0.108447709	0.011760906
885.13696	496	2.947010476	0.108713135	0.011818546
885.34575	497	2.947112907	0.108815566	0.011840827
885.55533	498	2.947215701	0.10891836	0.011863209
892.8476	499	2.95077336	0.112479995	0.012651749
897.0307	500	2.952807307	0.114509966	0.013112532
897.0307	501	2.952807307	0.114509966	0.013112532
901.23652	502	2.954838782	0.116541441	0.013581907
907.76775	503	2.95797475	0.119677409	0.014322682
910.42279	504	2.959243121	0.12094578	0.014627882
912.9638	505	2.960453558	0.122156217	0.014922141
922.98394	506	2.965194144	0.126896803	0.016102799
925.99092	507	2.966606728	0.128309387	0.016463299
928.18864	508	2.967636249	0.129338908	0.016728553
938.89409	509	2.972616605	0.134319264	0.018041665
939.26053	510	2.972786073	0.134488732	0.018087219
944.51262	511	2.975207765	0.136910424	0.018744464
951.86039	512	2.978573255	0.140275914	0.019677332
964.84556	513	2.984457803	0.146160462	0.021362881
967.54362	514	2.985670554	0.147373213	0.021718864
969.52438	515	2.986558734	0.148261394	0.021981441
978.71376	516	2.990655694	0.152358353	0.023213068
978.86914	517	2.990724637	0.152427296	0.023234081
984.71566	518	2.993310845	0.155013504	0.024029186
1001.756	519	3.000761952	0.162464611	0.02639475
1005.17008	520	3.002239553	0.163942212	0.026877049

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis



Lampiran 9

Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log(Xi)	Log(xi)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
1009.01112	521	3.003895952	0.165598612	0.0274229
1009.5009	522	3.00410671	0.16580937	0.027492747
1011.20628	523	3.004839758	0.166542417	0.027736377
1017.99451	524	3.007745436	0.169448095	0.028712657
1019.1952	525	3.00825737	0.169960029	0.028886411
1025.22074	526	3.010817383	0.172520042	0.029763165
1028.42898	527	3.012174306	0.173876965	0.030233199
1045.02814	528	3.019127985	0.180830644	0.032699722
1045.8841	529	3.019483561	0.18118622	0.032828446
1058.86316	530	3.024839839	0.186542498	0.034798103
1064.14618	531	3.02700129	0.188703949	0.035609181
1086.1544	532	3.035891566	0.197594225	0.039043478
1094.17971	533	3.039088657	0.200791316	0.040317153
1097.69214	534	3.040480554	0.202183214	0.040878052
1100.10219	535	3.041433029	0.203135688	0.041264108
1102.3746	536	3.042329198	0.204031857	0.041628999
1102.3746	537	3.042329198	0.204031857	0.041628999
1103.46651	538	3.042759157	0.204461816	0.041804634
1108.95398	539	3.044913524	0.206616183	0.042690247
1109.59308	540	3.04516374	0.206866399	0.042793707
1111.00237	541	3.045714985	0.207417645	0.043022079
1116.78446	542	3.047969362	0.209672021	0.043962356
1122.5425	543	3.050202793	0.211905452	0.04490392
1123.86828	544	3.050715414	0.212418073	0.045121438
1127.47003	545	3.052105006	0.213807666	0.045713718
1132.94922	546	3.054210445	0.215913104	0.046618468
1151.3088	547	3.061191824	0.222894483	0.049681951
1158.99053	548	3.064079887	0.225782547	0.050977758
1164.56126	549	3.066162339	0.227864998	0.051922457
1172.40389	550	3.069077251	0.23077991	0.053259367
1172.63108	551	3.069161401	0.23086406	0.053298214
1172.77727	552	3.06921554	0.230918199	0.053323215
1178.09242	553	3.071179362	0.232882021	0.054234036
1181.14768	554	3.072304201	0.23400686	0.054759211
1188.48454	555	3.074993537	0.236696196	0.056025089
1195.46834	556	3.077538079	0.239240738	0.057236131
1200.56446	557	3.079385483	0.241088142	0.058123492
1204.04712	558	3.080643483	0.242346142	0.058731653
1204.85362	559	3.080934287	0.242636946	0.058872688
1205.7777	560	3.081267248	0.242969907	0.059034376

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Lampiran 9  
Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log( $X_i$ )	Log( $x_i$ )- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
1211.28246	561	3.083245428	0.244948088	0.059999566
1215.836	562	3.084874998	0.246577657	0.060800541
1225.4432	563	3.088293186	0.249995845	0.062497923
1238.35244	564	3.092844264	0.254546923	0.064794136
1247.74614	565	3.096126235	0.257828894	0.066475739
1249.70945	566	3.096809054	0.258511713	0.066828306
1259.31949	567	3.100135925	0.261838584	0.068559444
1261.36214	568	3.100839791	0.262542451	0.068928538
1281.2548	569	3.107635505	0.269338165	0.072543047
1312.28928	570	3.118029581	0.27973224	0.078250126
1312.28928	571	3.118029581	0.27973224	0.078250126
1313.53477	572	3.118441573	0.280144232	0.078480791
1313.72677	573	3.11850505	0.280207709	0.07851636
1324.38003	574	3.122012624	0.283715283	0.080494362
1325.59449	575	3.12241069	0.284113349	0.080720395
1334.0984	576	3.125187863	0.286890522	0.082306172
1343.69501	577	3.128300704	0.290003363	0.084101951
1349.39158	578	3.130137996	0.291840655	0.085170968
1357.2267	579	3.132652395	0.294355054	0.086644898
1367.27717	580	3.135856562	0.297559221	0.08854149
1368.0432	581	3.136099812	0.297802471	0.088686312
1381.28398	582	3.140282975	0.301985634	0.091195323
1381.30664	583	3.140290099	0.301992759	0.091199626
1381.39452	584	3.140317729	0.302020388	0.091216315
1386.30054	585	3.141857392	0.303560052	0.092148705
1388.41858	586	3.142520417	0.304223076	0.09255168
1394.28734	587	3.144352284	0.306054943	0.093669628
1411.6314	588	3.14972131	0.311423969	0.096984889
1411.83202	589	3.149783027	0.311485686	0.097023333
1420.18916	590	3.152346193	0.314048853	0.098626682
1427.97218	591	3.154719747	0.316422406	0.100123139
1431.30026	592	3.15573075	0.317433409	0.100763969
1435.01013	593	3.156854967	0.318557626	0.101478961
1435.02294	594	3.156858844	0.318561503	0.101481431
1439.45498	595	3.158198087	0.319900746	0.102336487
1449.95108	596	3.16135335	0.323056009	0.104365185
1458.2152	597	3.163821621	0.32552428	0.105966057
1459.72894	598	3.164272218	0.325974877	0.106259621
1462.5811	599	3.165119957	0.326822616	0.106813022
1470.83008	600	3.167562503	0.329265162	0.108415547

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Lampiran 9  
Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log(Xt)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
1484.21205	601	3.171495953	0.333198612	0.111021315
1492.95872	602	3.1740478	0.335750459	0.112728371
1502.47209	603	3.176806413	0.338509072	0.114588392
1514.02806	604	3.180133924	0.341836583	0.11685225
1519.73251	605	3.181767154	0.343469813	0.117971512
1524.73126	606	3.183193304	0.344895963	0.118953226
1530.49356	607	3.184831507	0.346534166	0.120085928
1538.01188	608	3.18695969	0.348662349	0.121565434
1547.11098	609	3.189521468	0.351224127	0.123358388
1549.66134	610	3.190236799	0.351939458	0.123861382
1565.43496	611	3.194635028	0.356337688	0.126976548
1565.43496	612	3.194635028	0.356337688	0.126976548
1577.8757	613	3.198072788	0.359775447	0.129438372
1585.65044	614	3.200207452	0.361910112	0.130978929
1585.80129	615	3.200248767	0.361951426	0.131008835
1598.15538	616	3.203619001	0.36532166	0.133459915
1601.02308	617	3.204397593	0.366100252	0.134029394
1620.0495	618	3.209528284	0.371230944	0.137812413
1635.08227	619	3.213539609	0.375242268	0.14080676
1635.08227	620	3.213539609	0.375242268	0.14080676
1637.79324	621	3.214259074	0.375961733	0.141347225
1647.22974	622	3.216754175	0.378456834	0.143229575
1651.3315	623	3.217834265	0.379536924	0.144048277
1655.96646	624	3.219051536	0.380754195	0.144973757
1667.11134	625	3.221964606	0.383667265	0.14720057
1694.064	626	3.228929814	0.390632473	0.152593729
1710.03585	627	3.233005215	0.394707874	0.155794306
1725.80447	628	3.23699159	0.398694249	0.158957104
1733.27123	629	3.238866528	0.400569187	0.160455674
1779.78124	630	3.250366625	0.412069284	0.169801095
1784.54431	631	3.251527336	0.413229995	0.170759029
1784.67604	632	3.251559393	0.413262052	0.170785524
1787.17136	633	3.252166196	0.413868855	0.171287429
1806.14798	634	3.25675333	0.418455989	0.175105415
1806.14798	635	3.25675333	0.418455989	0.175105415
1808.01564	636	3.257202183	0.418904842	0.175481267
1823.14578	637	3.260821397	0.422524056	0.178526578
1825.53008	638	3.261388993	0.423091653	0.179006546
1846.19622	639	3.266277857	0.427980517	0.183167323
1849.8248	640	3.267130598	0.428833257	0.183897962

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log(Xt)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
1853.3406	641	3.26795524	0.429657899	0.18460591
1855.60301	642	3.268485068	0.430187727	0.185061481
1871.32092	643	3.272148273	0.433850932	0.188226631
1880.53114	644	3.274280529	0.435983188	0.190081341
1880.7992	645	3.274342431	0.436045091	0.190135321
1884.46782	646	3.275188726	0.436891385	0.190874082
1900.04326	647	3.278763489	0.440466148	0.194010428
1903.40218	648	3.279530562	0.441233222	0.194686756
1905.84098	649	3.280086661	0.44178932	0.195177803
1913.91968	650	3.281923708	0.443626367	0.196804354
1979.47287	651	3.296549554	0.458252213	0.209995091
2020.31168	652	3.305418375	0.467121034	0.21820206
2025.60432	653	3.306554615	0.468257274	0.219264874
2042.71298	654	3.310207349	0.471910008	0.222699055
2058.69422	655	3.313591845	0.475294504	0.225904866
2065.63058	656	3.315052654	0.476755313	0.227295629
2078.84084	657	3.31782124	0.479523899	0.22994317
2096.0608	658	3.321403876	0.483106535	0.233391924
2110.67936	659	3.324422263	0.486124922	0.23631744
2113.72684	660	3.325048862	0.486751521	0.236927043
2115.63293	661	3.325440318	0.487142977	0.23730828
2118.957	662	3.326122144	0.487824803	0.237973038
2128.68164	663	3.328110714	0.489813373	0.239917141
2132.18288	664	3.328824452	0.490527111	0.240616847
2133.62655	665	3.329118407	0.490821066	0.240905319
2133.62655	666	3.329118407	0.490821066	0.240905319
2169.53129	667	3.336365918	0.498068577	0.248072308
2195.02814	668	3.341440092	0.503142751	0.253152628
2223.45122	669	3.347027606	0.508730265	0.258806483
2223.45122	670	3.347027606	0.508730265	0.258806483
2259.1496	671	3.353944991	0.51564765	0.265892499
2277.42007	672	3.357443144	0.519145803	0.269512364
2288.01977	673	3.359459773	0.521162432	0.27161028
2350.17776	674	3.371100712	0.532803371	0.283879432
2371.49944	675	3.375023026	0.536725686	0.288074462
2377.82056	676	3.376179078	0.537881737	0.289316763
2377.8532	677	3.376185039	0.537887698	0.289323176
2389.09424	678	3.378233281	0.53993594	0.29153082
2413.61784	679	3.382668507	0.544371166	0.296339967
2462.45825	680	3.391368876	0.553071535	0.305888123

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Lampiran 9  
Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log(X <sub>i</sub> )	Log(x <sub>i</sub> )- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
2464.32276	681	3.391697588	0.553400247	0.306251834
2491.69806	682	3.396495414	0.558198073	0.311585089
2491.69806	683	3.396495414	0.558198073	0.311585089
2509.85318	684	3.399648317	0.561350976	0.315114919
2511.67112	685	3.399962772	0.561665431	0.315468056
2518.1598	686	3.401083287	0.562785946	0.316728021
2532.27046	687	3.403510089	0.565212748	0.31946545
2541.12586	688	3.405026176	0.566728835	0.321181572
2548.03188	689	3.406204857	0.567907517	0.322518947
2558.76606	690	3.408030582	0.569733241	0.324595965
2595.99416	691	3.414303711	0.57600637	0.331783339
2603.1406	692	3.415497626	0.577200285	0.333160169
2606.87554	693	3.416120297	0.577822956	0.333879369
2650.14521	694	3.423269671	0.58497233	0.342192627
2687.17536	695	3.429296009	0.590998668	0.349279425
2689.92524	696	3.42974021	0.591442869	0.349804667
2692.9672	697	3.430231064	0.591933723	0.350385532
2696.05886	698	3.430729369	0.592432029	0.350975708
2696.21482	699	3.430754492	0.592457151	0.351005475
2704.49248	700	3.432085778	0.593788437	0.352584708
2722.21698	701	3.434922739	0.596625398	0.355961865
2746.50529	702	3.43878044	0.600483099	0.360579952
2748.30301	703	3.439064614	0.600767273	0.360921316
2748.43776	704	3.439085907	0.600788566	0.360946901
2780.36466	705	3.44410176	0.605804419	0.366998994
2802.84592	706	3.447599224	0.609301883	0.371248785
2836.36636	707	3.452762326	0.614464985	0.377567218
2861.41376	708	3.456580661	0.61828332	0.382274264
2886.53244	709	3.460376443	0.622079102	0.386982409
2894.6951	710	3.461602826	0.623305485	0.388509728
2907.00789	711	3.463446211	0.62514887	0.390811109
2952.88788	712	3.470246957	0.631949616	0.399360318
2956.41005	713	3.47076467	0.632467329	0.400014922
2959.43038	714	3.471208128	0.632910787	0.400576064
2959.43038	715	3.471208128	0.632910787	0.400576064
2963.30022	716	3.471775653	0.633478312	0.401294772
3016.18894	717	3.479458543	0.641161202	0.411087687
3019.68618	718	3.479961811	0.64166447	0.411733293
3050.19671	719	3.484327848	0.646030507	0.417355417
3118.465173	720	3.493940898	0.655643557	0.429868474

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Lampiran 9  
Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log(Xt)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
3154.9104	721	3.49898703	0.660689689	0.436510865
3197.78374	722	3.50484909	0.666551749	0.444291234
3228.25384	723	3.508967676	0.670670335	0.449798699
3291.97676	724	3.517456761	0.67915942	0.461257517
3314.48524	725	3.520416089	0.682118748	0.465285987
3322.92596	726	3.521520665	0.683223324	0.46679411
3336.94232	727	3.5233487	0.685051359	0.469295364
3363.08316	728	3.526737606	0.688440266	0.473949999
3366.9008	729	3.527230321	0.68893298	0.474628651
3367.9055	730	3.527359897	0.689062556	0.474807206
3384.29068	731	3.529467658	0.691170317	0.477716407
3435.3747	732	3.535974113	0.697676772	0.486752878
3447	733	3.537441283	0.699143943	0.488802252
3479.61154	734	3.541530762	0.703233422	0.494537245
3483.43763	735	3.542008039	0.703710698	0.495208747
3498.50324	736	3.54388228	0.70558494	0.497850107
3530.25414	737	3.547805971	0.70950863	0.503402496
3552.97899	738	3.550592639	0.712295298	0.507364592
3625.85147	739	3.55941001	0.721112669	0.520003481
3646.23259	740	3.561844368	0.723547028	0.523520301
3674.36581	741	3.565182391	0.72688505	0.528361877
3683.62486	742	3.566275395	0.727978054	0.529952048
3711.10722	743	3.569503502	0.731206161	0.53466245
3758.55106	744	3.575020455	0.736723114	0.542760946
3819.43194	745	3.581998776	0.743701435	0.553091824
3825.8155	746	3.582724022	0.744426681	0.554171084
3869.55024	747	3.58766049	0.749363149	0.561545129
3869.8515	748	3.5876943	0.749396959	0.561595802
3884.81755	749	3.589370627	0.751073286	0.564111081
3886.40388	750	3.589547931	0.75125059	0.564377449
3900.30904	751	3.59109902	0.752801679	0.566710367
3900.30904	752	3.59109902	0.752801679	0.566710367
3911.18232	753	3.592308061	0.75401072	0.568532166
4031.17726	754	3.605431895	0.767134555	0.588495425
4038.55328	755	3.606225817	0.767928476	0.589714144
4044.52678	756	3.606867715	0.768570374	0.590700421
4062.05832	757	3.608746154	0.770448814	0.593591374
4106.45593	758	3.613467166	0.775169826	0.600888258
4188.91054	759	3.622101085	0.783803745	0.61434831
4249.558	760	3.628343761	0.79004642	0.624173346

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Lampiran 9  
Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log(Xt)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
4326.9762	761	3.636184506	0.797887166	0.636623929
4344.21966	762	3.637911777	0.799614436	0.639383246
4344.21966	763	3.637911777	0.799614436	0.639383246
4349.99536	764	3.638488794	0.800191453	0.640306361
4378.8848	765	3.64136352	0.803066179	0.644915288
4488.04644	766	3.652057342	0.813760001	0.66220534
4538.3411	767	3.656897134	0.818599793	0.670105622
4674.95384	768	3.669777327	0.831479986	0.691358967
4737.46	769	3.675545556	0.837248215	0.700984574
4746.2016	770	3.676346181	0.838048841	0.702325859
4790.43082	771	3.680374573	0.842077232	0.709094064
4791.44764	772	3.680466747	0.842169406	0.709249308
4807.58604	773	3.681927065	0.843629725	0.711711112
4844.83879	774	3.685279331	0.84698199	0.717378491
4869.15082	775	3.687453227	0.849155886	0.721065719
4921.80994	776	3.692124839	0.853827498	0.729021397
4940.8404	777	3.693800825	0.855503485	0.731886212
4970.07624	778	3.696363051	0.85806571	0.736276763
4987.7925	779	3.697908378	0.859611037	0.738931135
4987.7925	780	3.697908378	0.859611037	0.738931135
5013.02658	781	3.700100007	0.861802666	0.742703836
5039.6925	782	3.702404039	0.864106698	0.746680385
5130.69846	783	3.710176491	0.87187915	0.760173253
5169.49664	784	3.713448257	0.875150917	0.765889127
5178.74022	785	3.714224126	0.875926785	0.767247733
5280.38299	786	3.722665423	0.884368082	0.782106905
5397.44674	787	3.732188366	0.893891025	0.799041164
5462.23578	788	3.737370443	0.899073102	0.808332442
5472.5431	789	3.738189191	0.89989185	0.809805341
5472.5431	790	3.738189191	0.89989185	0.809805341
5576.09026	791	3.746329795	0.908032454	0.824522938
5747.98245	792	3.759515433	0.921218093	0.848642774
5756.83391	793	3.7601837	0.921886359	0.849874459
5778.10149	794	3.761785166	0.923487825	0.852829763
5778.10149	795	3.761785166	0.923487825	0.852829763
5884.34988	796	3.769698488	0.931401147	0.867508096
5893.3877	797	3.770365012	0.932067671	0.868750144
5929.3206	798	3.773004933	0.934707593	0.873678284
6106.40692	799	3.785785742	0.947488401	0.897734269
6144.48946	800	3.788485804	0.950188463	0.902858115

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

lanjutan

Loss Data	Ranks	Log(Xt)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
6172.747	801	3.790478477	0.952181136	0.906648916
6182.56492	802	3.791168685	0.952871344	0.907963799
6220.6925	803	3.793838734	0.955541393	0.913059354
6225.86985	804	3.794200038	0.955902697	0.913749966
6313.81952	805	3.800292163	0.961994823	0.925434039
6393.85782	806	3.805762975	0.967465634	0.935989753
6484.53443	807	3.811878801	0.97358146	0.947860859
6677.01846	808	3.824582577	0.986285236	0.972758567
6733.03619	809	3.828210949	0.989913608	0.979928951
6764.58281	810	3.830241018	0.991943677	0.983952258
6825.436	811	3.834130399	0.995833058	0.991683479
6833.4464	812	3.834639792	0.996342451	0.99269828
6833.4464	813	3.834639792	0.996342451	0.99269828
6839.60142	814	3.835030794	0.996733453	0.993477576
6958.18335	815	3.842495868	1.004198527	1.008414683
6999.49678	816	3.845066818	1.006769477	1.01358478
7117.04044	817	3.852299434	1.014002093	1.028200244
7201.70585	818	3.857435379	1.019138038	1.03864234
7228.96654	819	3.859076215	1.020778874	1.041989509
7275.2532	820	3.861848113	1.023550772	1.047656182
7291.2852	821	3.862804086	1.024506745	1.049614071
7451.19865	822	3.872226142	1.033928801	1.069008766
7460.2489	823	3.872753317	1.034455976	1.070099167
7558.38859	824	3.878429216	1.040131875	1.081874318
7604.93926	825	3.88109575	1.042798409	1.087428521
7670.03064	826	3.884797099	1.046499758	1.095161743
7672.03043	827	3.884910317	1.046612976	1.095398721
7877.51807	828	3.896389408	1.058092067	1.119558823
7955.65635	829	3.900676015	1.062378674	1.128648448
8395.81059	830	3.924062632	1.085765291	1.178886268
8601.04788	831	3.934551365	1.096254024	1.201772886
9090.7752	832	3.958600919	1.120303578	1.255080106
9171.36794	833	3.962434117	1.124136776	1.263683491
9182.00732	834	3.962937635	1.124640294	1.26481579
9359.615	835	3.971257985	1.132960644	1.283599821
9359.615	836	3.971257985	1.132960644	1.283599821
9668.59086	837	3.985363183	1.147065842	1.315760046
9689.67758	838	3.986309326	1.148011985	1.317931519
9904.90562	839	3.995850342	1.157553001	1.33992895
9915.0051	840	3.996292942	1.157995601	1.340953812

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis



Lampiran 9  
Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

lanjutan

Loss Data	Ranks	Log(Xt)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
9940.76598	841	3.99741985	1.159122509	1.343564991
10060.31325	842	4.002611504	1.164314163	1.35562747
10085.23328	843	4.003685948	1.165388607	1.358130606
10207.91793	844	4.00893717	1.170639829	1.370397609
10211.99993	845	4.009110803	1.170813462	1.370804163
10276.70754	846	4.011853997	1.173556656	1.377235226
10501.69436	847	4.021259374	1.182962034	1.399399173
10575.40943	848	4.02429719	1.185999849	1.406595643
11488.75452	849	4.06027295	1.221975609	1.493224389
11542.9	850	4.062314933	1.224017592	1.498219066
11632.92148	851	4.065688797	1.227391456	1.506489786
11642.14675	852	4.066033069	1.227735728	1.507335019
11840.45827	853	4.073368512	1.235071171	1.525400797
12007.61317	854	4.079456688	1.241159348	1.540476526
12042.1608	855	4.080704422	1.242407081	1.543575355
12122.31962	856	4.083585731	1.24528839	1.550743173
12245.6963	857	4.087983484	1.249686144	1.561715458
12281.77682	858	4.089261201	1.25096386	1.56491058
12445.3742	859	4.095007959	1.256710618	1.579321578
12473.86069	860	4.096000889	1.257703549	1.581818216
12770.63192	861	4.106212388	1.267915047	1.607608566
12959.44762	862	4.112586491	1.27428915	1.623812837
13324.0165	863	4.124635162	1.286337821	1.65466499
13973.26756	864	4.145297975	1.307000634	1.708250658
14014.10332	865	4.146565315	1.308267974	1.711565092
14034.0651	866	4.147183487	1.308886146	1.713182943
14500.53775	867	4.161384108	1.323086767	1.750558594
14545.47714	868	4.162727972	1.324430631	1.754116497
14689.19049	869	4.166997863	1.328700522	1.765445077
14837.98044	870	4.171374794	1.333077453	1.777095497
14859.20762	871	4.171995651	1.33369831	1.778751182
14859.20762	872	4.171995651	1.33369831	1.778751182
14910.83638	873	4.173502005	1.335204664	1.782771494
15016.78674	874	4.176577013	1.338279672	1.790992481
15450.1064	875	4.188931475	1.350634134	1.824212563
15492.67543	876	4.190126423	1.351829082	1.827441866
15530.22796	877	4.191177831	1.35288049	1.830285619
15624.59377	878	4.193808735	1.355511394	1.837411139
16725.79366	879	4.223386735	1.385089394	1.918472629
17220.5049	880	4.236045881	1.39774854	1.953700981

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Proses Estimasi Parameter  $\mu$  (mean) dan  $\sigma$  (standar deviasi)

*lanjutan*

Loss Data	Ranks	Log(Xt)	Log(xt)- $\alpha$	Square D
a	b	c	d	e
17611.03046	881	4.245784768	1.407487427	1.981020858
18495.54164	882	4.267067054	1.428769713	2.041382893
18721.10696	883	4.272331525	1.434034184	2.05645404
19354.131	884	4.286773676	1.448476335	2.098083694
20088.95802	885	4.302957411	1.46466007	2.145229122
20598.38288	886	4.313833126	1.475535786	2.177205855
21628.81656	887	4.335032757	1.496735416	2.240216907
21673.59936	888	4.335931041	1.4976337	2.2429067
21847.79046	889	4.339407522	1.501110181	2.253331775
24792.5767	890	4.394321665	1.556024325	2.421211699
24896.8908	891	4.396145114	1.557847774	2.426889686
26131.16474	892	4.417158768	1.578861427	2.492803406
26181.62138	893	4.417996538	1.579699197	2.495449554
27199.58481	894	4.434562275	1.596264934	2.548061739
27488.9039	895	4.439157423	1.600860082	2.562753003
30232.83178	896	4.480478828	1.642181487	2.696760035
31201.29722	897	4.494172651	1.65587531	2.741923041
32663.83841	898	4.514067218	1.675769878	2.808204683
35960.81321	899	4.555829504	1.717532163	2.949916732
36680.29425	900	4.564432811	1.72613547	2.979543661
37341.46042	901	4.57219130	1.73389396	3.00638826
40359.20806	902	4.60594264	1.76764529	3.12456989
40474.42568	903	4.60718069	1.76888335	3.12894832
47973.09544	904	4.68099774	1.84270040	3.39554477
48597.26030	905	4.68661179	1.84831445	3.41626629
55661.62172	906	4.74555586	1.90725851	3.63763504
55765.76604	907	4.74636767	1.90807033	3.64073239
60257.14777	908	4.78000857	1.94171123	3.77024250
80591.86250	909	4.90629119	2.06799385	4.27659857
81187.20516	910	4.90948759	2.07119025	4.28982905
218857.73107	911	5.34016189	2.50186455	6.25932623
223672.39598	912	5.34961239	2.51131505	6.30670328
436363.74480	913	5.63984866	2.80155132	7.84868979
sum log(xi)		2591.37	sum [(log(xi)- log( $\alpha$ )) <sup>2</sup> ]	663.01
mean(xi)		2.84		
<b>ESTIMASI PARAMETER</b>				
$\alpha = \exp(\text{mean}(\text{xi}))$		17.09		
$\beta = \frac{\text{sum} \{[(\log(\text{xi}) - \log(\alpha))^2] / (n-1)\}}$		0.73		
log ( $\alpha$ )		1.23		
mean= $\alpha^*(\exp(\beta^2)/2)$		22.25		
c		1.70		
stdev		24.19		

Sumber Data: Asuransi Jasindo setelah diolah Penulis

Lampiran 10

Summary Hasil Perhitungan VaR Risiko Operasional Asuransi Kebakaran

# Simulasi	11		Severit y	TOTAL	VaR risiko operasional untuk $\alpha$ %				
	# Event	1 Prob.			11 Prob.	NO	TOTAL	= 1 - $\alpha$ %	
1	5	0.00836	3.35869E-16	0.00351	0	2.86361E+32	1	#NUM!	0.99995
2	2	0.95923	9.15276E+27	0.75262	0	9.15276E+27	2	#NUM!	0.99990
3	0	0.03992	1.82431E-09	0.23267	0	1.82431E-09	3	#NUM!	0.99985
4	1	0.31611	43157.23028	0.78973	0	43157.23028	4	6.00684E+51	0.99980
5	3	0.47893	1281938252	0.08933	0	1281939444	5	6.00684E+51	0.99975
6	7	0.87713	7.20496E+21	0.89111	0	7.205E+21	6	6.00684E+51	0.99970
7	1	0.94006	1.0053E+26	0.04563	0	1.0053E+26	7	9.2857E+48	0.99965
8	4	0.72649	9.77109E+15	0.41774	0	3.09824E+26	8	9.2857E+48	0.99960
9	1	0.69887	1.37464E+15	0.74886	0	1.37464E+15	9	9.2857E+48	0.99955
10	3	0.51460	11160633312	0.04938	0	2.89802E+13	10	9.2857E+48	0.99950
11	0	0.18461	1.69659846	0.85742	0	1.69659846	11	1.59083E+48	0.99945
12	0	0.37504	2073578.72	0.03079	0	2073578.72	12	1.2537E+47	0.99940
13	1	0.04553	8.14284E-09	0.04007	0	8.14284E-09	13	1.2537E+47	0.99935
14	3	0.27906	3240.727638	0.95846	0	3.71165E+22	14	4.68896E+46	0.99930
15	3	0.43281	76796762.13	0.26072	0	4.57914E+16	15	4.68896E+46	0.99925
16	5	0.14039	0.021469766	0.99365	0	2.22706E+25	16	1.98404E+46	0.99920
17	2	0.81533	1.242E+19	0.93960	0	1.242E+19	17	9.2316E+45	0.99915
18	1	0.98505	2.97757E+32	0.97592	0	2.97757E+32	18	4.63203E+45	0.99910
19	8	0.63024	1.43213E+13	0.81997	0	6.11245E+34	19	2.47141E+45	0.99905
20	4	0.51827	13938317906	0.20173	0	14008417486	20	2.47141E+45	0.99900
21	2	0.02350	6.24714E-12	0.49577	0	5.0498E-08	21	2.47141E+45	0.99895
22	4	0.57936	5.84729E+11	0.25224	0	5.72524E+16	22	1.38762E+45	0.99890
23	0	0.45824	364104104.4	0.69747	0	364104104.4	23	8.13398E+44	0.99885
24	3	0.39845	9105683.184	0.82669	0	9105997.588	24	8.13398E+44	0.99880
25	9	0.69832	1.3232E+15	0.71783	0	5.58008E+17	25	8.13398E+44	0.99875
26	3	0.38404	3674709.947	0.68792	0	2.66966E+18	26	4.94699E+44	0.99870
27	3	0.23072	84.318687	0.90722	0	4.84199E+11	27	4.94699E+44	0.99865
28	6	0.50014	4641610394	0.18043	0	1.25861E+24	28	3.10626E+44	0.99860
29	2	0.20045	6.8871724	0.10785	0	6.7691E+24	29	2.00565E+44	0.99855
30	1	0.26276	985.427266	0.96274	0	985.427266	30	8.97814E+43	0.99850
31	6	0.01904	7.5053E-13	0.35160	0	2.09502E+19	31	6.19318E+43	0.99845
32	2	0.12131	0.002441846	0.23017	0	4.80227E+15	32	4.34814E+43	0.99840
33	6	0.59917	2.00469E+12	0.24140	0	1.19707E+31	33	4.34814E+43	0.99835
34	5	0.61779	6.47559E+12	0.41884	0	8.91264E+12	34	4.34814E+43	0.99830
35	0	0.28703	5727.251037	0.29762	0	5727.251037	35	3.10191E+43	0.99825
36	6	0.35936	757053.4989	0.79467	0	9284131.441	36	3.10191E+43	0.99820

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Lampiran 10

Summary Hasil Perhitungan VaR Risiko Operasional Asuransi Kebakaran

# Simulasi	# Event	1 Prob.	Severity	***			VaR risiko operasional untuk $\alpha$ %		
				11 Prob.	Severity	TOTAL	NO	TOTAL	= 1 - $\alpha$ %
41	5	0.30885	26272.55501	0.98474	0	3.44197E+17	41	1.64692E+43	0.99795
42	3	0.59850	1.92222E+12	0.57759	0	4.40541E+27	42	1.64692E+43	0.9979
43	3	0.20707	12.12861473	0.26850	0	1.70778E+12	43	1.22284E+43	0.99785
44	4	0.43840	108233113.2	0.70086	0	3.64207E+18	44	1.22284E+43	0.9978
45	6	0.60381	2.68109E+12	0.64788	0	1.55596E+23	45	1.22284E+43	0.99775
46	3	0.93731	5.80896E+25	0.29682	0	5.80902E+25	46	1.22284E+43	0.9977
47	1	0.72469	8.57416E+15	0.71325	0	8.57416E+15	47	6.96647E+42	0.99765
48	2	0.66829	1.71857E+14	0.37373	0	1.71857E+14	48	6.96647E+42	0.9976
49	5	0.41194	21131223.23	0.16449	0	2.23108E+22	49	5.33653E+42	0.99755
50	4	0.48259	1601102401	0.47111	0	2.33665E+17	50	3.21461E+42	0.9975
51	3	0.79110	1.4968E+18	0.02789	0	1.4968E+18	51	3.21461E+42	0.99745
52	2	0.52821	25506822080	0.88812	0	5.72729E+22	52	2.52494E+42	0.9974
53	4	0.15653	0.116081529	0.33439	0	1.83881E+37	53	2.52494E+42	0.99735
54	0	0.76965	2.58723E+17	0.55879	0	2.58723E+17	54	2.52494E+42	0.9973
55	2	0.88495	1.8645E+22	0.76357	0	1.8645E+22	55	1.99773E+42	0.99725
56	3	0.82904	4.43749E+19	0.31175	0	4.43749E+19	56	1.99773E+42	0.9972
57	3	0.16547	0.281415433	0.29048	0	4.84638E+12	57	1.99773E+42	0.99715
58	2	0.03409	3.18201E-10	0.65206	0	1.83366E-05	58	1.59145E+42	0.9971
59	2	0.14158	0.024419705	0.67168	0	5.70492E+35	59	1.59145E+42	0.99705
60	2	0.13755	0.015746472	0.80709	0	7264.314969	60	1.27598E+42	0.997
61	1	0.31880	51786.36555	0.79608	0	51786.36555	61	1.02926E+42	0.99695
62	1	0.39412	6937076.732	0.20933	0	6937076.732	62	8.35011E+41	0.9969
63	3	0.43162	71373972.38	0.63118	0	31704760840	63	8.35011E+41	0.99685
64	0	0.66695	1.57154E+14	0.47389	0	1.57154E+14	64	8.35011E+41	0.9968
65	2	0.00290	4.76951E-20	0.84133	0	1.3684E+21	65	6.81096E+41	0.99675
66	2	0.11280	0.00085603	0.89151	0	325632636.9	66	5.58405E+41	0.9967
67	4	0.19861	5.87801609	0.26554	0	2.11675E+23	67	5.58405E+41	0.99665
68	4	0.88763	2.61272E+22	0.12391	0	2.7784E+23	68	5.58405E+41	0.9966
69	4	0.90280	1.97593E+23	0.44465	0	5.07669E+31	69	5.58405E+41	0.99655
70	2	0.34684	335228.1505	0.78256	0	2.0645E+14	70	3.80764E+41	0.9965
71	5	0.83837	1.09758E+20	0.40522	0	1.01123E+32	71	2.64237E+41	0.99645
72	4	0.51518	11560298186	0.51830	0	1.5715E+26	72	2.64237E+41	0.9964
73	1	0.66301	1.21004E+14	0.06537	0	1.21004E+14	73	2.21463E+41	0.99635
74	4	0.28767	5993.781408	0.77657	0	8.61929E+16	74	2.21463E+41	0.9963
75	7	0.89999	1.33646E+23	0.05213	0	2.96137E+31	75	2.21463E+41	0.99625
76	1	0.03153	1.36448E-10	0.09906	0	1.36448E-10	76	2.21463E+41	0.9962
77	5	0.94977	8.30731E+26	0.53398	0	8.30731E+26	77	1.86321E+41	0.99615
78	5	0.10163	0.00019788	0.41173	0	2.16874E+18	78	1.86321E+41	0.9961
79	2	0.89087	3.9533E+22	0.00226	0	3.9533E+22	79	1.86321E+41	0.99605
80	4	0.39552	7576773.09	0.74627	0	8271075.359	80	1.57326E+41	0.996

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

## Summary Hasil Perhitungan VaR Risiko Operasional Asuransi Kebakaran

# Simulasi	# Event	1 Prob.	Severity	***	11 Prob.	Severity	TOTAL	VaR risiko operasional untuk $\alpha$ %		
								NO	TOTAL	= 1 - $\alpha$ %
190	0	0.33070	115282.4381		0.66372	0	115282.4381	190	2.33847E+38	0.9905
191	5	0.52397	19710936316		0.75591	0	5.58405E+41	191	2.1651E+38	0.99045
192	1	0.49590	3588875445		0.19864	0	3588875445	192	2.1651E+38	0.9904
193	2	0.76049	1.25824E+17		0.68276	0	6.05961E+20	193	1.85963E+38	0.99035
194	1	0.41926	33284276.11		0.38264	0	33284276.11	194	1.72513E+38	0.9903
195	2	0.60430	2.76456E+12		0.55834	0	3.66595E+16	195	1.60136E+38	0.99025
196	4	0.50804	7496014849		0.50957	0	9.69357E+22	196	1.60136E+38	0.9902
197	5	0.09156	4.76022E-05		0.80834	0	1.00285E+20	197	1.60136E+38	0.99015
198	3	0.94266	1.71887E+26		0.19227	0	1.71887E+26	198	1.60136E+38	0.9901
199	3	0.62697	1.16207E+13		0.48613	0	1.16207E+13	199	1.48739E+38	0.99005
200	0	0.23392	108.6856355		0.90774	0	108.6856355	200	1.48739E+38	0.99
201	4	0.81564	1.27688E+19		0.31318	0	1.27688E+19	201	1.48739E+38	0.98995
202	5	0.21561	24.78377484		0.84735	0	6.19564E+23	202	1.38236E+38	0.9899
203	2	0.02118	2.17299E-12		0.20945	0	1.39007E+20	203	1.28552E+38	0.98985
204	1	0.76510	1.80509E+17		0.08054	0	1.80509E+17	204	1.28552E+38	0.9898
205	3	0.01993	1.17955E-12		0.54173	0	2.3489E+16	205	1.19617E+38	0.98975
206	2	0.39109	5735923.319		0.59426	0	5779985.251	206	1.19617E+38	0.9897
207	1	0.58473	8.15583E+11		0.64953	0	8.15583E+11	207	1.19617E+38	0.98965
208	3	0.43944	115347837.9		0.78234	0	7.88711E+24	208	1.19617E+38	0.9896
209	2	0.99780	3.86119E+39		0.17707	0	3.86119E+39	209	1.11366E+38	0.98955
210	2	0.16773	0.350212704		0.04639	0	148763994.6	210	9.66965E+37	0.9895
211	1	0.98569	4.52371E+32		0.47844	0	4.52371E+32	211	9.66965E+37	0.98945
212	2	0.46013	408615805.8		0.9602	0	408615805.8	212	9.66965E+37	0.9894
213	3	0.01724	2.82262E-13		0.98761	0	6.02665E+11	213	9.66965E+37	0.98935
214	1	0.60897	3.70827E+12		0.56899	0	3.70827E+12	214	9.01774E+37	0.9893
215	2	0.93069	1.66529E+25		0.08939	0	1.66529E+25	215	8.41431E+37	0.98925
216	3	0.51616	12266086946		0.46818	0	96880517364	216	8.41431E+37	0.9892
217	6	0.08399	1.5085E-05		0.81008	0	5.41767E+11	217	8.41431E+37	0.98915
218	3	0.97955	1.389E+31		0.95489	0	1.389E+31	218	7.85562E+37	0.9891
219	4	0.28040	3569.188338		0.69408	0	5.21724E+25	219	7.85542E+37	0.98905
220	1	0.56142	1.93582E+11		0.40037	0	1.93582E+11	220	7.85542E+37	0.989
221	2	0.22950	76.50679075		0.67525	0	88123.27103	221	7.33747E+37	0.98895
222	3	0.00580	1.39673E-17		0.67284	0	1.05692E+14	222	7.33747E+37	0.9889
223	3	0.89319	5.34924E+22		0.70302	0	5.34924E+22	223	7.33747E+37	0.98885
224	3	0.40797	16508402.84		0.57439	0	8.43832E+23	224	6.85718E+37	0.9888
225	2	0.35588	604232.0594		0.48231	0	604232.0594	225	6.85718E+37	0.98875
226	1	0.46638	598094900.9		0.46925	0	598094900.9	226	6.41156E+37	0.9887
227	5	0.47877	1270115290		0.04563	0	4.60322E+13	227	6.41156E+37	0.98865
228	3	0.29023	7186.424525		0.19657	0	7.04364E+18	228	6.41156E+37	0.9886
229	1	0.16858	0.380239088		0.12836	0	0.380239088	229	6.41156E+37	0.98855
230	1	0.51866	14278058670		0.60448	0	14278058670	230	5.99854E+37	0.9885

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis

Summary Hasil Perhitungan VaR Risiko Operasional Asuransi Kebakaran

# Simulasi	# Event	I Prob.	Severity	***			VaR risiko operasional untuk $\alpha$ %		
				I Prob.	Severity	TOTAL	NO	TOTAL	= 1 - $\alpha$ %
990	4	0.92727	9.05646E+24	0.86056	0	9.05646E+24	990	1.16663E+32	0.9505
991	4	0.86993	3.11158E+21	0.83270	0	3.12425E+21	991	1.16663E+32	0.95045
992	4	0.12946	0.006350004	0.48210	0	8450869.613	992	1.16663E+32	0.9504
993	1	0.61116	4.25931E+12	0.74392	0	4.25931E+12	993	1.16663E+32	0.95035
994	0	0.31611	43157.23028	0.10526	0	43157.23028	994	1.1459E+32	0.9503
995	3	0.45778	354081637	0.75030	0	5.67686E+11	995	1.14585E+32	0.95025
996	3	0.64370	3.41081E+13	0.61962	0	1.23216E+16	996	1.14585E+32	0.9502
997	3	0.61205	4.50403E+12	0.12329	0	1.08489E+16	997	1.14585E+32	0.95015
998	4	0.55202	1.08842E+11	0.20255	0	1.10148E+11	998	1.14585E+32	0.9501
999	3	0.42708	53936216.87	0.91800	0	6.16986E+12	999	1.14585E+32	0.95005
1000	5	0.52696	23638895380	0.23978	0	63108113160	1000	1.12548E+32	0.95
1001	2	0.12204	0.002665695	0.38722	0	5.52104E+31	1001	1.12548E+32	0.94995
1002	3	0.94299	1.84498E+26	0.55531	0	1.84498E+26	1002	1.11361E+32	0.9499
1003	3	0.28990	7017.960583	0.87365	0	1796019921	1003	1.08591E+32	0.94985
1004	5	0.43480	86758482.5	0.98932	0	3.40586E+20	1004	1.06669E+32	0.9498
1005	4	0.09888	0.000135606	0.31468	0	2.52651E+21	1005	1.06669E+32	0.94975
1006	3	0.34309	262000.1953	0.16858	0	3.50026E+19	1006	1.02936E+32	0.9497
1007	0	0.80279	4.07275E+18	0.07517	0	4.07275E+18	1007	1.02936E+32	0.94965
1008	3	0.64125	2.91161E+13	0.57491	0	5.73406E+20	1008	1.01123E+32	0.9496
1009	0	0.59004	1.13438E+12	0.04392	0	1.13438E+12	1009	9.93442E+31	0.94955
1010	5	0.50093	4870390549	0.35289	0	4.09348E+16	1010	9.75998E+31	0.9495
1011	4	0.54671	78682724509	0.91595	0	1.30665E+18	1011	9.75998E+31	0.94945
1012	3	0.42323	42540138.93	0.34242	0	140910723.5	1012	9.58886E+31	0.9494
1013	3	0.20475	9.960360714	0.45964	0	6.57091E+19	1013	9.42099E+31	0.94935
1014	2	0.76904	2.46462E+17	0.18702	0	2.02339E+20	1014	9.37304E+31	0.9493
1015	2	0.42351	43268142.79	0.46062	0	43268142.79	1015	9.09478E+31	0.94925
1016	2	0.69689	1.19795E+15	0.69414	0	3.28333E+25	1016	9.09478E+31	0.9492
1017	5	0.82983	4.7864E+19	0.06662	0	5.53208E+19	1017	9.09478E+31	0.94915
1018	3	0.08109	9.51528E-06	0.52235	0	14699436727	1018	9.09478E+31	0.9491
1019	6	0.34925	392520.6245	0.55806	0	3.69002E+34	1019	8.9363E+31	0.94905
1020	3	0.06214	3.27362E-07	0.37477	0	185450879.7	1020	8.87114E+31	0.949
1021	1	0.12101	0.002353958	0.25608	0	0.002353958	1021	8.78082E+31	0.94895
1022	2	0.60314	2.57047E+12	0.80886	0	2.57047E+12	1022	8.78082E+31	0.9489
1023	1	0.92630	7.64069E+24	0.48759	0	7.64069E+24	1023	8.78082E+31	0.94885
1024	2	0.91174	7.27589E+23	0.15833	0	7.27589E+23	1024	8.78082E+31	0.9488
1025	3	0.80114	3.52921E+18	0.37053	0	2.18982E+21	1025	8.63101E+31	0.94875
1026	2	0.96426	3.97057E+28	0.52516	0	3.97057E+28	1026	8.62827E+31	0.9487
1027	4	0.37492	2057493.248	0.79443	0	2229570.699	1027	8.62827E+31	0.94865
1028	3	0.76083	1.29159E+17	0.96631	0	4.7659E+21	1028	8.62827E+31	0.9486
1029	4	0.29566	10530.58118	0.47417	0	3.16061E+22	1029	8.62827E+31	0.94855
1030	1	0.47432	968957537.7	0.49297	0	968957537.7	1030	8.47861E+31	0.9485

Sumber Data: Asuransi Jasindo, setelah diolah Penulis