



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGUKURAN *OPERATIONAL VALUE AT RISK* ATAS
PEMBERHENTIAN PEGAWAI PADA INSTANSI XYZ
DENGAN *LOSS DISTRIBUTION APPROACH* –
*ACTUARIAL MODEL***

TESIS

**AMONG WIWOHO
0906585585**

**FAKULTAS EKONOMI
PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN
JAKARTA
JUNI 2011**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PENGUKURAN *OPERATIONAL VALUE AT RISK* ATAS
PEMBERHENTIAN PEGAWAI PADA INSTANSI XYZ
DENGAN *LOSS DISTRIBUTION APPROACH* –
*ACTUARIAL MODEL***

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Manajemen

**AMONG WIWOHO
0906585585**

**FAKULTAS EKONOMI
PROGRAM MAGISTER MANAJEMEN
KEKHUSUSAN MANAJEMEN RISIKO
JAKARTA
JUNI 2011**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Among Wiwoho

NPM : 0906585585

Tanda Tangan : 

Tanggal : 23 Juni 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : Among Wiwoho
NPM : 0906585585
Program Studi : Magister Manajemen
Judul Tesis : Pengukuran *Operational Value at Risk* atas Pemberhentian Pegawai pada Instansi XYZ dengan *Loss Distribution Approach - Actuarial Model*

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

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. Dewi Hanggraeni (.....)

Penguji : Rofikoh Rokhim, Ph.D. (.....)

Penguji : Junino Jahja, M.B.A. (.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 23 Juni 2011

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat untuk mencapai gelar Magister Manajemen di Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.

Penulis mencoba melakukan pengukuran risiko kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ dengan *Loss Distribution Approach – Actuarial Model* dalam tesis ini. Penulis berharap tesis ini dapat menjadi masukan bagi Instansi XYZ sebagai langkah nyata penerapan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 60 tahun 2008 tentang Sistem Pengendalian Intern Pemerintah, yang menyangkut pengukuran risiko sehubungan dengan analisis risiko di Instansi XYZ.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sulit bagi saya untuk dapat menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, saya menyampaikan ungkapan terimakasih kepada semua pihak yang dengan ikhlas telah memberikan bimbingan, bantuan, dan dorongan kepada saya, yaitu:

1. Prof. Rhenald Kasali, Phd. selaku Ketua Program Magister Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
2. Dr. Dewi Hanggraeni, S.E., M.B.A, selaku dosen pembimbing tesis atas kesabarannya meluangkan waktu untuk memberikan dorongan, bimbingan dan saran-saran yang berharga.
3. Ibu Rofikoh Rokhim, S.E., S.I.P., D.E.A, Ph.D. dan Bapak Junino Jahja, S.E., M.B.A, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang sangat berharga dalam penyempurnaan tesis ini.
4. Seluruh staf MM UI (Akademik, Administrasi, Perpustakaan, dan Keamanan) atas segala bantuan yang telah diberikan kepada saya selama masa perkuliahan dan proses penyusunan tesis ini.

5. Bapak Sardjono Mangundimedjo dan Ibu Siti Romlah - orang tua saya - yang selalu mendoakan dan mendorong saya dalam segala hal.
6. Mas Adji Nugroho, Ati Harmoni, dan Ambar Dewayono - kakak dan adik-adik saya - yang telah memberikan bantuan dan dorongan bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini dengan segera.
7. Wiwik Wijayanti, Arni Candra Pratiwi, Anitya Ratna Hapsari dan Akhmad Jati Purnomo - isteri dan anak-anakku tercinta – yang selalu bersabar serta memberikan dukungan kepada saya dalam rangka menyelesaikan pendidikan dan tesis ini.
8. Bapak Priyatno, Kepala Biro Kepegawaian dan Organisasi saya yang telah berkenan memberikan kesempatan dan dorongan bagi penulis untuk menyelesaikan pendidikan dan tesis ini.
9. Rekan-rekan kerja yang telah memberikan semangat, bantuan, dan pengertian selama perkuliahan dan penyusunan tesis ini.
10. Teman-teman PMR 09 di MMUI, atas bantuan, kerja sama dan dukungannya selama saya menempuh studi di MMUI.

Saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Saya menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Saya mengharapkan segala kritik dan saran untuk menjadi lebih baik. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, Juni 2011

Penulis

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama : Among Wiwoho
NPM : 0906585585
Program Studi : Magister Manajemen
Departemen : Manajemen
Fakultas : Ekonomi
Jenis Karya : Tesis

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pengukuran *Operational Value at Risk* atas Pemberhentian Pegawai pada Instansi XYZ dengan *Loss Distribution Approach – Actuarial Model*

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 karya ilmiah 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 : 23 Juni 2011

Yang menyatakan



(Among Wiwoho)

ABSTRAK

Nama : Among Wiwoho
Program Studi : Magister Manajemen
Judul : Pengukuran *Operational Value at Risk* atas Pemberhentian Pegawai pada Instansi XYZ dengan *Loss Distribution Approach - Actuarial Model*

Komposisi pegawai Instansi XYZ yang sebagian besar berasal dari mahasiswa ikatan dinas, memunculkan potensi risiko berupa kerugian Instansi jika pegawai tersebut berhenti sebelum masa ikatan dinasnya berakhir. Dengan demikian, Instansi XYZ perlu memberikan perhatian yang khusus atas risiko yang berkaitan dengan sumberdaya manusia. Berhentinya pegawai merupakan salah satu risiko operasional yang berkaitan dengan sumberdaya manusia. Pengukuran risiko yang merupakan salah satu tahapan dalam manajemen risiko dan akan digunakan sebagai salah satu langkah bagi Instansi XYZ dalam menerapkan manajemen risiko. Penelitian yang dilakukan menyimpulkan bahwa (1) dengan *Chi-Square goodness of fit test, frequency of loss distribution* pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Poisson* karena hasilnya signifikan pada tingkat keyakinan 95% maupun 99%; (2) dengan *Chi-Square goodness of fit test*, distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai mengikuti distribusi *Lognormal* pada *confidence level* 95% maupun 99%; (3) Pengukuran OpVaR dengan menggunakan *Loss Distribution Approach - Actuarial Model* memperoleh nilai *Operational Value at Risk (OpVaR)* pada tingkat keyakinan 95 % sebesar Rp 220.683.463,00 dan untuk tingkat keyakinan 99% sebesar Rp 348.157.546,00; (4) pengujian validitas model dengan *Kupiec Test* untuk *confidence level* 95% dan 99% menunjukkan *Loss Distribution Approach - Actuarial Model* valid untuk digunakan dalam pengukuran *Operational Value at Risk (OpVaR)* atas pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ.

Kata Kunci :

Manajemen Risiko, Risiko Operasional, *Chi-square goodness of fit test*, Distribusi *Poisson*, Distribusi *Lognormal*, *Operational Value at Risk (OpVaR)*, *Loss Distribution Approach - Actuarial Model*, *Kupiec Test*.

ABSTRACT

Name : Among Wiwoho
Program : Magister Management
Subject : Operational Value at Risk Measurement on Dismissal of
Employment in XYZ Institution by Loss Distribution Approach
- Actuarial Model

The composition of XYZ Institution's employees who mostly come from the students bond department, raises the potential risk of loss when the employee quit before the end of his official bond. Thus, XYZ Institution should give particular attention on the risks associated with human resources. Dismissal of employees is one of the operational risk associated with human resources. Risk measurement is one of the stages in risk management and to be used as one step for the XYZ Institution in applying risk management. Research carried out the conclusion that (1) by Chi-Square goodness of fit test, the frequency of loss distribution on dismissal of employees before the period ends on his official bond in XYZ Institution follows a Poisson distribution because the results are significant at a confidence level of 95% or 99%, (2) with Chi-Square goodness of fit test, the distribution of loss severity on dismissal of employees follows the lognormal distribution at the confidence level of 95% or 99%, (3) Measuring OpVar using the Loss Distribution Approach - Actuarial Models obtained value of Operational Value at Risk (OpVar) at the confidence level of 95% amounting IDR 220,683,463.00 and for the confidence level of 99% amounting IDR 348,157,546.00, (4) test on validity of the model with the Kupiec test for the confidence level of 95% and 99% indicated that Loss Distribution Approach - Actuarial Models is valid for the usage in measuring Operational Value at Risk (OpVar) over the dismissal of employees before the period ends on his official bond in XYZ Institution.

Keywords:

Risk Management, Operational Risk, Chi-square goodness of fit test, Poisson distribution, lognormal distribution, Operational Value at Risk (OpVar), Loss Distribution Approach - Actuarial Models, Kupiec Test.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
1.6 Kerangka Pemikiran	5
1.7 Hipotesis Penelitian	7
1.8 Keaslian Penelitian	8
1.9 Sistematika Penulisan	11
BAB 2 TINJAUAN LITERATUR	13
2.1 Konsep dan Jenis Risiko	13
2.2 Konsep Manajemen Risiko Operasional	14
2.2.1 Terjadinya Risiko Operasional	20
2.2.1.1 Penyebab Timbulnya Risiko Operasional	20
2.2.1.2 Kejadian yang Menimbulkan Risiko Operasional	21
2.2.1.3 Dampak yang Ditimbulkan Risiko Operasional	21
2.2.2 Kategori Risiko Operasional	22
2.2.3 Pengukuran Risiko Operasional	25
2.2.3.1 Pengukuran Risiko Operasional dengan Metode Standar	26
2.2.3.2 Pengukuran Risiko Operasional dengan Metode Internal	26
2.2.3.3 <i>Loss Distribution Approach (LDA) – Actuarial Model</i>	27
2.3 Analisis Data untuk Pengukuran Risiko	30
2.3.1 Distribusi Frekuensi Kerugian Operasional	31
2.3.2 Distribusi Severitas Kerugian Operasional	32
2.3.2.1 Distribusi <i>Lognormal</i>	33
2.3.2.2 Distribusi <i>Exponential</i>	34
2.3.3 Pengujian Karakteristik Distribusi	35
2.3.4 <i>Back Testing</i>	36
2.4 Manajemen Sumberdaya Manusia	37
2.4.1 Pemberhentian Pegawai dan Manajemen Risiko Operasional	38

BAB 3 DATA DAN METODOLOGI PENELITIAN	40
3.1 Pengumpulan Data	40
3.1.1 Frekuensi Pemberhentian Pegawai	42
3.1.2 Kerugian Pemberhentian Pegawai	43
3.2 Metodologi Penelitian	44
3.2.1 Penentuan Data	44
3.2.2 Pembuatan Data Frekuensi Kejadian	45
3.2.3 Pengujian Distribusi Frekuensi	47
3.2.4 Pembuatan Data Severitas Kerugian	48
3.2.5 Pengujian Distribusi Severitas Kerugian	49
3.2.6 Pengukuran <i>Operational Value at Risk (OpVaR)</i>	52
3.2.7 Pengujian Validitas Model (<i>Backtesting</i>)	54
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Analisis Data	56
4.2 Analisis Distribusi Frekuensi (<i>Frequency of Loss Distribution</i>)	56
4.2.1 Distribusi Frekuensi Pemberhentian Pegawai Sebelum Masa Ikatan Dinasnya Berakhir	56
4.2.2 Pengujian Distribusi Frekuensi (<i>Frequency of Loss Distribution Goodness of Fit Test</i>)	57
4.3 Analisis Distribusi Severitas (<i>Severity of Loss Distribution</i>)	60
4.3.1 Severitas Kerugian Pemberhentian Pegawai Sebelum Masa Ikatan Dinasnya Berakhir	60
4.3.2 Pengujian Distribusi Severitas Kerugian (<i>Severity of Loss Distribution Goodness of Fit Test</i>)	62
4.4 Pengukuran <i>Operational Value at Risk</i> dengan <i>Loss Distribution Approach – Actuarial Model</i>	66
4.5 Pengujian Validitas Model (<i>Backtesting</i>)	72
4.6 Pembahasan	73
4.6.1 Hasil Pengujian Distribusi Frekuensi	73
4.6.2 Hasil Pengujian Distribusi Severitas	74
4.6.3 Hasil Pengukuran <i>Operational Value at Risk</i>	76
4.6.4 Hasil Pengujian Validitas Model	77
4.6.5 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu	78
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	82
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	83
DAFTAR REFERENSI	86

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Penelitian-Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.1	Frekuensi dan Severitas Kerugian	29
Tabel 2.2	Tabulasi Distribusi Kerugian	29
Tabel 2.3	Perhitungan <i>Operational Value at Risk</i>	30
Tabel 3.1	Rekapitulasi Pemberhentian Pegawai Instansi XYZ Periode Tahun 1998 – 2000	42
Tabel 3.2	Rekapitulasi Kerugian karena Pemberhentian Pegawai Instansi XYZ Periode Tahun 1998 – 2000	43
Tabel 4.1	Deskripsi Statistik Frekuensi Pemberhentian Pegawai Sebelum Masa Ikatan Dinasnya Berakhir pada Instansi XYZ Periode Januari 1998 – Desember 2000	57
Tabel 4.2	Pengujian Distribusi Frekuensi dengan <i>Chi-Square Goodness of Fit Test</i>	60
Tabel 4.3	Deskripsi Statistik Severitas Kerugian Pemberhentian Pegawai Sebelum Masa Ikatan Dinasnya Berakhir pada Instansi XYZ Periode Januari 1998 – Desember 2000	61
Tabel 4.4	Pengujian Distribusi <i>Lognormal</i> dengan <i>Chi-Square Goodness of Fit Test</i>	64
Tabel 4.5	Pengujian Distribusi <i>Exponential</i> dengan <i>Chi-Square Goodness of Fit Test</i>	66
Tabel 4.6	Distribusi Frekuensi Pemberhentian Pegawai pada Instansi XYZ	67
Tabel 4.7	Distribusi Severitas Kerugian Pemberhentian Pegawai pada Instansi XYZ	68
Tabel 4.8	Frekuensi dan Severitas Kerugian Pemberhentian Pegawai pada Instansi XYZ	69
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan <i>Operational Value at Risk</i> dengan <i>LDA-Actuarial Model</i>	71
Tabel 4.10	Pengujian Validitas Model dengan <i>Kupiec Test</i>	72
Tabel 4.11	Perbandingan Hasil <i>Chi-Square Goodness of Fit Test – Severity of Loss Distribution</i> pada <i>Confidence Level 95%</i>	74
Tabel 4.12	Perbandingan Hasil <i>Chi-Square Goodness of Fit Test – Severity of Loss Distribution</i> pada <i>Confidence Level 99%</i>	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kerangka Pemikiran Penelitian	6
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	45
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Pembuatan Data Frekuensi Kejadian	46
Gambar 3.3	<i>Flowchart</i> Pengujian Distribusi Frekuensi - <i>Chi Square</i>	48
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i> Pembuatan Data Severitas Kerugian	49
Gambar 3.5	<i>Flowchart</i> Pengujian Distribusi Severitas Kerugian - <i>Chi Square</i>	52
Gambar 3.6	<i>Flowchart</i> Pengukuran <i>Operational Value at Risk</i>	53
Gambar 3.7	<i>Flowchart</i> Pengujian Validitas Model (<i>Backtesting</i>)	55
Gambar 4.1	Distribusi Frekuensi dan Distribusi <i>Poisson</i>	59
Gambar 4.2	Distribusi Severitas Kerugian	62



DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1	Total Kerugian Operasional	28
Persamaan 2.2	Fungsi Probabilitas Distribusi <i>Poisson</i>	31
Persamaan 2.3	Fungsi Probabilitas Kumulatif Distribusi <i>Poisson</i>	31
Persamaan 2.4	Estimasi Parameter λ pada Distribusi <i>Poisson</i>	32
Persamaan 2.5	Fungsi Probabilita Distribusi <i>Lognormal</i>	33
Persamaan 2.6	Estimasi Parameter μ pada Distribusi <i>Lognormal</i>	33
Persamaan 2.7	Estimasi Parameter σ^2 pada Distribusi <i>Lognormal</i>	33
Persamaan 2.8	Fungsi Densitas Distribusi <i>Exponential</i>	34
Persamaan 2.9	Fungsi Densitas Kumulatif Distribusi <i>Exponential</i>	34
Persamaan 2.10	Estimasi Parameter $1/\lambda$ pada Distribusi <i>Exponential</i>	35
Persamaan 2.11	Pengujian Statistik dengan <i>Chi-Square</i>	36
Persamaan 2.12	Pendekatan <i>Loglikelihood Ratio</i> dengan <i>Kupiec Test</i>	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Frekuensi Pemberhentian Pegawai Instansi XYZ Tahun 1998 sampai dengan Tahun 2000	89
Lampiran 2	Data Kerugian Pemberhentian Pegawai Instansi XYZ Tahun 1998 sampai dengan Tahun 2000	90
Lampiran 3	Perhitungan Pengujian Frekuensi dengan <i>Chi-Square (Chi-Square Goodness of Fit Test – Frequency of Loss Distribution)</i>	91
Lampiran 4	Perhitungan Pengujian Distribusi Severitas <i>Lognormal</i> dengan <i>Chi-Square (Chi-Square Goodness of Fit Test – Severity of Lognormal Loss Distribution)</i>	92
Lampiran 5	Perhitungan Pengujian Distribusi Severitas <i>Exponential</i> dengan <i>Chi-Square (Chi-Square Goodness of Fit Test – Severity of Exponential Loss Distribution)</i>	93
Lampiran 6	Perhitungan Pengujian Validitas Model (<i>Backtesting</i>) dengan <i>Kupiec Test</i>	94



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Instansi XYZ merupakan salah satu Instansi Pemerintah yang berposisi sebagai *internal auditor* bagi Pemerintah. Sebagai *internal auditor*, Instansi XYZ tersebut bergerak dalam bidang jasa audit dan konsultasi bagi Instansi Pemerintah lainnya. Sumber daya manusia yang terdapat di lingkungan Instansi XYZ sebagian besar berasal dari salah satu perguruan tinggi kedinasan, dengan pola ikatan dinas bagi mahasiswanya. Dengan komposisi pegawai yang sebagian besar merupakan SDM dari mahasiswa ikatan dinas, maka pada Instansi XYZ tersebut terdapat potensi risiko berupa kerugian Instansi jika pegawai tersebut berhenti sebelum masa ikatan dinas berakhir.

Risiko operasional mengacu pada kerugian potensial yang diakibatkan oleh sistem yang kurang memadai, kegagalan manajemen, pengendalian yang kurang memadai, fraud atau kecurangan, dan kesalahan manusia. Kerugian akibat terjadinya risiko tersebut sebagian telah dapat diantisipasi dengan baik, dan sebagian lainnya bahkan tidak diantisipasi sama sekali (Crouhy, 2001).

Besarnya pengaruh faktor sumberdaya manusia pada Instansi XYZ, menjadikan sumberdaya manusia sebagai modal utama dalam melakukan fungsi utama instansi tersebut. Keberhasilan pencapaian tujuan organisasi sangat berkaitan dengan sumberdaya yang kompeten yang ada pada Instansi tersebut. Dengan demikian, Instansi XYZ perlu memberikan perhatian yang khusus atas risiko yang berkaitan dengan sumberdaya manusia (Yuniarsih, 2008). Berhentinya pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir merupakan salah satu risiko operasional yang berkaitan dengan sumberdaya manusia. Banyak hal yang menyebabkan pegawai tersebut keluar dari Instansi XYZ, seperti adanya tawaran yang lebih menarik dari entitas lain, baik berupa kenaikan jabatan atau promosi di entitas lain tersebut, karena tawaran penghasilan yang lebih tinggi, atau adanya keengganan pegawai yang bersangkutan ditempatkan di unit kerja di luar yang diinginkan pegawai tersebut.

Pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir akan menimbulkan kerugian bagi negara, dan bagi Instansi XYZ khususnya, baik berupa kerugian finansial dan kerugian nonfinansial. Terganggunya kinerja Instansi XYZ dan tujuan organisasi menjadi tidak tercapai sebagai akibat berkurangnya sumberdaya manusia yang terdapat dalam instansi tersebut merupakan kerugian non finansial bagi Instansi XYZ. Sedangkan kerugian finansial bagi Negara terjadi sebagai akibat pegawai yang bersangkutan tidak membayar penggantian biaya pendidikan yang sudah dikeluarkan Pemerintah (Ikatan Dinas Pendidikan) dan atau penghasilan pegawai yang telah dibayarkan kepada pegawai sedangkan pada bulan yang bersangkutan pegawai tersebut sudah tidak bekerja lagi.

Risiko yang dihadapi suatu entitas salah satunya berupa risiko keuangan. Risiko keuangan tersebut dapat berupa risiko pasar, risiko kredit, risiko likuiditas, risiko operasional, risiko hukum dan regulasi, serta risiko sumberdaya manusia. Risiko operasional mengacu pada kerugian potensial sebagai akibat sistem yang kurang memadai, kegagalan manajemen, pengendalian yang kurang memadai, fraud atau kecurangan, dan kesalahan manusia (Crouhy, 2001). Dari acuan tersebut, dapat dikatakan bahwa pada Instansi XYZ terdapat potensi risiko operasional sehubungan permasalahan sumberdaya manusianya, terkait keluarnya pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir.

Instansi XYZ sampai saat ini belum menerapkan pengukuran risiko operasional sehubungan permasalahan sumberdaya manusianya. Pengukuran risiko yang merupakan salah satu tahapan dalam manajemen risiko seharusnya menjadi perhatian bagi Instansi XYZ tersebut. Terkait dengan Peraturan Pemerintah Nomor 60 Tahun 2008 tentang Sistem Pengendalian Intern Pemerintah, disyaratkan bahwa setiap Instansi Pemerintah harus menerapkan manajemen risiko sebagai bagian dari Sistem Pengendalian Intern. Dengan pengukuran risiko tersebut, diharapkan dapat membantu Instansi XYZ dalam menerapkan manajemen risiko pada masa datang. Peneliti melakukan pengukuran risiko operasional terkait pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ dengan menggunakan *Loss Distribution Approach - Actuarial Model*.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan penerapan manajemen risiko, diharapkan Instansi XYZ akan dapat mengetahui besarnya risiko operasional terkait sumberdaya manusianya secara kuantitatif. Dengan pengukuran risiko secara kuantitatif, diharapkan lebih mencerminkan risiko yang mengekspose Instansi XYZ dan dapat dipertanggungjawabkan setelah melalui serangkaian pengujian secara statistik.

Pengukuran risiko operasional tersebut dilakukan dengan menggunakan data internal yang terdapat di Instansi XYZ terkait pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir, di mana data tersebut akan dikelompokkan dalam distribusi frekuensi kejadian dan distribusi severitas kerugian operasional. Dengan data distribusi frekuensi kejadian dan distribusi severitas kerugian itulah dapat dilakukan pengukuran *Operational Value at Risk*. Jenis distribusi frekuensi kejadian dan distribusi severitas kerugian yang ada akan menentukan cara perhitungan selanjutnya. Empat pertanyaan terkait penelitian karya akhir ini, yaitu:

1. Distribusi frekuensi apakah yang tepat atas pemberhentian pegawai pada Instansi XYZ?
2. Distribusi severitas apakah yang tepat atas kerugian karena pemberhentian pegawai pada Instansi XYZ?
3. Berapakah besarnya nilai risiko operasional (*OpVaR*) pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ dengan menggunakan *Loss Distribution Approach - Actuarial Model*?
4. Apakah pengukuran risiko pemberhentian pegawai dengan menggunakan *Loss Distribution Approach - Actuarial Model* pada Instansi XYZ tersebut valid?

1.3 Tujuan Penelitian

Sehubungan dengan pertanyaan terkait penelitian seperti tersebut di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui dan memastikan jenis distribusi frekuensi pegawai berhenti sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ.

2. Mengetahui dan memastikan jenis distribusi kerugian atau severitas pegawai berhenti sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ.
3. Menghitung besarnya risiko pegawai berhenti sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ dengan menggunakan *Loss Distribution Approach – Actuarial Model*.
4. Mengetahui apakah *Loss Distribution Approach – Actuarial Model* yang digunakan untuk menghitung risiko pegawai berhenti sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ valid.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi Instansi XYZ, peneliti, maupun para pembaca sebagai berikut:

1. Bagi Instansi XYZ , penelitian ini dapat digunakan sebagai implementasi penerapan manajemen risiko khususnya *Enterprise Risk Management (ERM)*. Salah satu tahapan ERM tersebut adalah pengukuran risiko sendiri (*Risk Self Assessment* atau RSA). Hasil pengukuran risiko inilah yang akan digunakan oleh Instansi XYZ dalam penerapan RSA tersebut.
2. Bagi pembuat kebijakan terkait permasalahan sumberdaya manusia, yaitu Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi serta Badan Kepegawaian Negara, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi terkait pengukuran risiko operasional secara kuantitatif dalam menerapkan manajemen risiko pada Instansi Pemerintah pada umumnya.
3. Bagi akademisi/peneliti selanjutnya, sebagai salah satu referensi terkait pengukuran risiko operasional secara kuantitatif dalam menentukan model/metode pengukuran yang paling praktis dan tepat/akurat dan dapat diandalkan.

1.5 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa batasan sehubungan dengan keterbatasan data yang tersedia:

1. Kerugian yang dihitung dalam penelitian ini dibatasi pada kerugian finansial yang telah terjadi pada Instansi XYZ terkait pemberhentian pegawai, yaitu

terkait hanya pada ganti rugi ikatan dinas yang seharusnya dibayar oleh pegawai yang berhenti sebelum masa ikatan dinas berakhir.

2. Pengukuran risiko pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir dan atau pensiun akan dilakukan dengan menggunakan data pemberhentian pegawai keluar sejak tahun 1998 sampai dengan tahun 2000, sedangkan pengujian validitas model akan menggunakan data pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir dan atau pensiun tahun 2001 sampai dengan 2010.
3. Penggunaan metode *Loss Distribution Approach – Actuarial Model* yang merupakan salah satu metode *advanced measurement approach*, terkait dengan sifat model yang lebih menekankan pada analisis kerugian operasional dan perhitungan yang diharapkan dapat diandalkan, dibandingkan dengan metode standar. Metode *advanced measurement approach* tersebut merupakan pengukuran dengan metode internal dalam pengukuran risiko operasional. Pendekatan dengan mendasarkan data kerugian operasional internal dalam metode ini diyakini dapat lebih mencerminkan kondisi yang tepat bagi tiap entitas yang bersangkutan, dan memiliki akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan metode standar.

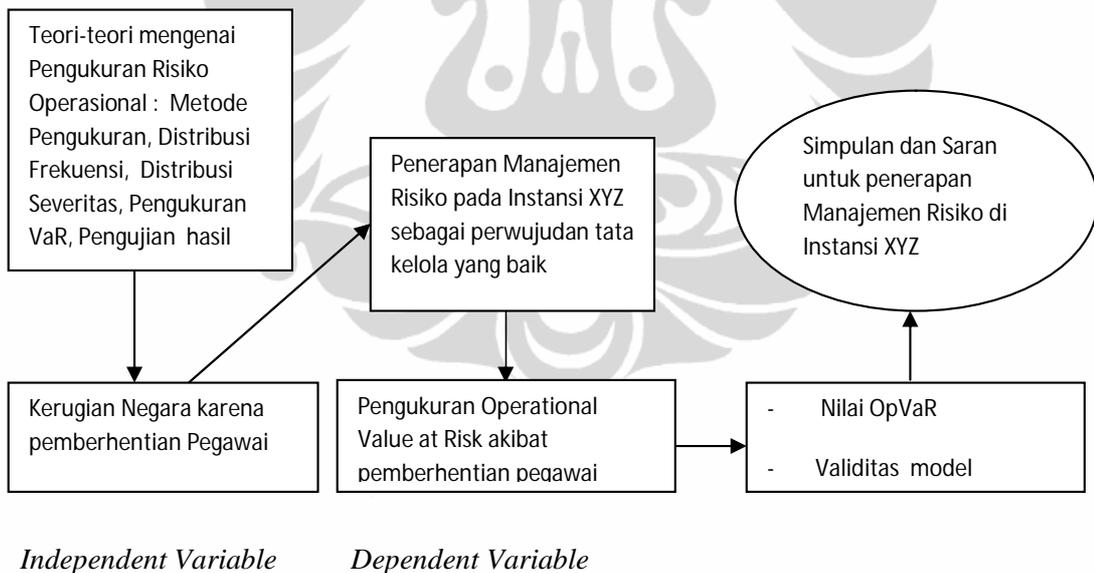
1.6 Kerangka Pemikiran

Penelitian dilakukan didasarkan pada teori-teori mengenai pengukuran *Operational Value at Risk* (OpVaR) yang terkait, yaitu *Loss Distribution Approach - Actuarial Model*, teori distribusi frekuensi yaitu distribusi Poisson, teori distribusi severitas kerugian operasional, serta teori pengujian yang berkaitan. Sedangkan pengumpulan bahan/data dilakukan dengan menggunakan data empiris kejadian dan kerugian pemberhentian pegawai pada Bagian Pemindahan dan Pemberhentian, Biro Kepegawaian dan Organisasi Instansi XYZ dalam kurun waktu tertentu seperti telah disebutkan dalam Batasan Penelitian. Data empiris kejadian dan kerugian negara akibat pemberhentian pegawai inilah yang digunakan dalam pengukuran risiko operasional akibat pemberhentian pegawai pada Instansi XYZ.

Pengukuran dilakukan dengan mengelompokkan data ke dalam distribusi frekuensi kejadian dan distribusi severitas kerugian operasional. Distribusi frekuensi dan distribusi severitas tersebut selanjutnya diuji apakah sesuai dengan karakteristik tertentu, dan setelah pengujian karakteristik distribusi, kemudian dilakukan pengukuran besarnya nilai kerugian operasional dengan metode yang telah ditetapkan, yaitu *Loss Distribution Approach – Actuarial Model*.

Pengujian validitas model (*backtesting*) dilakukan dengan menggunakan menghitung *loglikelihood ratio* atau yang lebih dikenal dengan *Kupiec test*.

Pengukuran risiko operasional inilah yang akan digunakan sebagai salah satu langkah bagi Instansi XYZ dalam menerapkan manajemen risiko terkait pelaksanaan PP No. 60 Tahun 2008 mengenai Sistem Pengendalian Intern Pemerintah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu Instansi XYZ dalam menentukan metode yang paling tepat dalam pelaksanaan pengukuran risiko operasionalnya.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran Penelitian

Sumber : Peneliti

Variabel yang terdapat dalam kerangka pemikiran ini berupa variabel bebas (*Independent variable*) dan variabel terikat (*Dependent variable*). Variabel bebas dimaksud adalah adanya kejadian pemberhentian pegawai (frekuensi), dan

besarnya kerugian Negara akibat pemberhentian pegawai bersangkutan (severitas kerugian). Sedangkan variabel terikat dimaksud adalah besarnya nilai *Operational Value at Risk* yang nilainya tergantung pada besaran variabel bebas (Crouhy, 2001).

1.7 Hipotesis Penelitian

Kerangka pemikiran di atas mendasari penulis untuk membuat hipotesis/dugaan sementara atas masalah-masalah yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Kejadian pemberhentian pegawai pada Instansi XYZ bersifat *discrete* yaitu nilai data merupakan bilangan *integer*, dan kejadian pemberhentian pegawai bersifat independen dari satu kejadian dengan kejadian yang lain. Hal tersebut sesuai dengan karakteristik distribusi *Poisson*. Berdasarkan pemikiran di atas maka hipotesis untuk distribusi frekuensi pemberhentian pegawai pada Instansi XYZ adalah distribusi *Poisson*. :

H_0 : Distribusi frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Poisson*.

H_1 : Distribusi frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi *Poisson*.

2. Memperhatikan statistik data yang dipakai, berdasarkan *skewness* dan *kurtosis* data diketahui bahwa data tidak terdistribusi secara normal. Sedangkan distribusi *lognormal* mempunyai bentuk yang tidak simetris dan merupakan salah satu bentuk distribusi severitas yang cocok untuk kerugian operasional. Berdasarkan hal di atas, dugaan distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir dan atau pensiun pada Instansi XYZ adalah distribusi *lognormal*. Hipotesis yang ditetapkan adalah:

H_0 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Lognormal*.

H_1 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi *Lognormal*.

Dugaan lain mengenai distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir dan atau pensiun pada Instansi XYZ adalah distribusi *Exponential*. Distribusi *Exponential* juga mempunyai bentuk yang tidak simetris dan merupakan salah satu bentuk distribusi severitas yang cocok untuk kerugian operasional. Dengan dugaan tersebut, hipotesis yang ditetapkan adalah:

H_0 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Exponential*.

H_1 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi *Exponential*.

3. Pendekatan *loss distribution approach* (LDA) menggunakan data kerugian operasional internal. Berdasarkan alasan tersebut maka dugaan sementara terhadap model adalah bahwa *Loss Distribution Approach – Actuarial Model* valid untuk menghitung risiko pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ.

Hipotesis yang ditetapkan adalah:

H_0 : Model *Loss Distribution Approach - Actuarial* valid untuk menghitung risiko pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir dan atau pensiun pada Instansi XYZ.

H_1 : Model *Loss Distribution Approach - Actuarial* tidak valid untuk menghitung risiko pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir dan atau pensiun pada Instansi XYZ.

1.8 Keaslian Penelitian

Penelitian yang membahas pengukuran risiko operasional yang sebelumnya pernah dilakukan pada umumnya dilakukan pada perusahaan di bidang perbankan dan perusahaan yang berorientasi profit. Sedangkan pada instansi publik, penelitian sebelumnya dilakukan dengan menggunakan metode *Loss Distribution Approach - Aggregation Model*. Penelitian-penelitian dimaksud diantaranya dapat dilihat pada tabel 1.1

Tabel 1.1 Penelitian-Penelitian Terdahulu

Judul Penelitian	Peneliti dan Tahun	Uraian	Metode Penelitian
Evaluasi Penerapan Manajemen Risiko Operasional pada PT Bank XYZ divisi PPC Jakarta.	Tanumihardja, 2002	Pembentukan Satuan Kerja Manajemen Risiko dan Kepatuhan pada Bank XYZ telah dapat membantu manajemen dalam pelaksanaan manajemen risiko dan peningkatan kepatuhan terhadap ketentuan internal.	Membandingkan pelaksanaan manajemen risiko dengan teori-teori yang ada dan mengevaluasi kinerja SKMRK
<i>A Case Study of Operational Risk, Measurement based on Loss Distribution Approach</i>	Hidetoshi, 2002	Pengukuran Risiko Operasional dengan pendekatan <i>Value at Risk (VaR)</i> dengan menggunakan <i>Loss Distribution Approach - aggregation model</i> untuk mendapatkan nilai VaR dengan tingkat keyakinan 95% dan 99%	Perhitungan dilakukan dengan menggunakan <i>Loss Distribution Approach- Aggregation Model</i>
Analisis Pengukuran Risiko Operasional dengan pendekatan <i>Advanced Measurement Approach (AMA)</i> , Studi Kasus pada PT Bank XYZ.	Jukadi, 2005	Pengukuran Risiko Operasional dengan pendekatan <i>Value at Risk (VaR)</i> dengan menggunakan data <i>loss event</i> dua tahun terakhir. Dengan menggunakan <i>actuarial model</i> dan <i>backtesting</i> dengan <i>Kupiec test</i> dapat dihitung VaR bersangkutan dengan tingkat keyakinan 95% dan 99%.	Perhitungan dilakukan dengan menggunakan <i>Loss Distribution Approach- Actuarial Model</i>
Pengukuran Risiko Operasional Bank XYZ Syariah dengan Menggunakan <i>Advanced Measurement Approach</i> .	Gustina, 2005	Pengukuran Risiko Operasional dengan pendekatan <i>Value at Risk (VaR)</i> dengan tingkat keyakinan 95% dan 99% dengan menggunakan data secara random dalam tahun 2004. Dengan menggunakan <i>actuarial model</i> dan <i>backtesting</i> dengan <i>Kupiec test</i> dapat dihitung VaR bersangkutan.	Perhitungan dilakukan dengan menggunakan <i>Loss Distribution Approach- Actuarial Model</i>

Tabel 1.1 (Lanjutan)

Judul Penelitian	Peneliti dan Tahun	Uraian	Metode Penelitian
Pengukuran Risiko Operasional dengan Metode <i>Extreme Value Theory</i> , Studi Kasus pada PT Bank XYZ.	Agustriani, 2006	Pengukuran Risiko Operasional dengan pendekatan <i>Value at Risk (VaR)</i> dengan menggunakan data dari tahun 2001 sampai dengan 2005. Dengan menggunakan <i>EVT</i> dan <i>backtesting</i> dengan <i>Kupiec Test</i> dapat dihitung <i>VaR</i> terkait.	Perhitungan dilakukan dengan menggunakan <i>Extreme Value Theory</i>
Pengukuran Risiko Operasional dengan Metode <i>Aggregating Value at Risk</i> pada Bank DEF.	Romadhona, 2006	Pengukuran Risiko Operasional dengan pendekatan <i>Value at Risk (VaR)</i> dengan menggunakan <i>aggregating model</i> dan <i>backtesting</i> dengan <i>Kupiec Test</i> dapat dihitung <i>VaR</i> terkait.	Perhitungan dilakukan dengan menggunakan <i>Loss Distribution Approach- Aggregation Model</i>
<i>Loss Distribution Approach at Work.</i>	Aue dan Kalkbrener, 2007	Pengukuran <i>Economic Capital</i> pada Deutsche Bank dengan <i>Loss Distribution Approach</i> sebagai penerapan <i>Advanced Measurement Approach</i>	Perhitungan dilakukan dengan menggunakan <i>Loss Distribution Approach- Aggregation Model</i>
Analisis Risiko Kerugian Pegawai Keluar Sebelum Masa Pensiun pada Instansi ABC dengan Metode <i>Loss Distribution Approach- Aggregation Model</i>	Yunidyastuti, 2009	Pengukuran Risiko Operasional dengan pendekatan <i>Value at Risk (VaR)</i> dengan menggunakan data internal tahun 1995 sampai dengan 1997. Dengan menggunakan <i>aggregation model</i> dan <i>backtesting</i> dengan <i>Kupiec test</i> dapat dihitung <i>VaR</i> bersangkutan.	Perhitungan dilakukan dengan menggunakan <i>Loss Distribution Approach- Aggregation Model</i>

Sumber : Peneliti

Hasil penelitian sebelumnya tersebut pada umumnya bertujuan untuk mengukur besarnya risiko operasional dengan berbagai model yang termasuk dalam metode *advanced measurement approach (AMA)*. Metode *AMA* ini diyakini memiliki keunggulan dalam perhitungan risiko operasional sesuai sifatnya yang menekankan pada analisis kerugian operasional (Muslich, 2007).

Peneliti menggunakan salah satu metode *advanced measurement approach (AMA)* dengan pertimbangan metode ini dapat lebih mencerminkan kondisi yang

tepat bagi tiap entitas yang bersangkutan, dan memiliki akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan metode standar.

1.9 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan karya akhir dibagi dalam 5 (lima) bab dengan pembahasan sebagai berikut:

Bab 1 Pendahuluan

Bab pendahuluan menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, kerangka pemikiran, keaslian penelitian, hipotesis penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 Tinjauan Literatur

Bab ini membahas landasan teori yang mendukung topik penulisan karya akhir, baik dari sisi proses pengolahan data dan pengujian hasil pengolahan data tersebut, maupun analisis penelitian. Teori terkait menjelaskan konsep teori manajemen risiko, risiko operasional dan keterkaitan dengan pemberhentian pegawai di Instansi XYZ, teori pengukuran risiko terkait metode yang akan digunakan yaitu menyangkut *Operational Value at Risk*, dan *Loss Distribution Approach-Actuarial Model*.

Bab 3 Data dan Metodologi Penelitian

Bab ini membahas berbagai data yang diperlukan sebagai dasar pengukuran risiko dan analisis, serta gambaran umum dari Instansi XYZ sebagai obyek penelitian. Dibahas juga mengenai rangkaian proses pengolahan data yang lebih terperinci sesuai dengan metode penelitian yang berupa langkah-langkah atau tahapan dalam melakukan penelitian dengan metode *advanced measurement approach* yaitu menggunakan *Loss Distribution Approach-Actuarial Model*.

Bab 4 Analisis dan Pembahasan

Bab ini menyajikan hasil pengolahan data, analisis yang dilakukan mulai dari pembahasan mengenai sifat data serta pengujiannya, pengukuran besaran *Operational Value at Risk (OpVaR)* dengan metode *Loss Distribution Approach-Actuarial Model*, serta pengujian validitas model yang digunakan.

Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini merangkum kesimpulan dari hasil penelitian terkait pengukuran *Operational Value at Risk (OpVaR)* dengan metode *Loss Distribution Approach-Actuarial Model*, dan menyajikan saran yang diberikan, termasuk kemungkinan pengembangan penelitian lebih lanjut.



BAB 2

TINJAUAN LITERATUR

2.1 Konsep dan Jenis Risiko

Risiko didefinisikan sebagai volatilitas dari hasil yang diharapkan (Jorion, 2007). Risiko tersebut pada umumnya berkaitan dengan nilai aset atau kewajiban. Sebagai dasar dalam memahami konsep risiko, terdapat beberapa definisi risiko yang dapat dijadikan acuannya. Beberapa definisi tersebut antara lain (Darmawi, 2005):

- a. Risiko adalah peluang kerugian (*risk is the chance of loss*), biasanya digunakan untuk menunjukkan suatu keadaan dimana terdapat eksposur terhadap kerugian atau suatu kemungkinan kerugian.
- b. Risiko adalah kemungkinan kerugian (*risk is the possibility of loss*), yang berarti bahwa ada probabilitas sesuatu kejadian/peristiwa di antara nol (tidak terjadi) dan satu (pasti terjadi).
- c. Risiko adalah ketidakpastian (*risk is uncertainty*), di mana ketidakpastian tersebut dapat bersifat sangat subyektif dan juga obyektif.
- d. Risiko merupakan penyebaran hasil aktual dari hasil yang diharapkan (*risk is the dispersion of actual from expected result*), di mana ahli statistik mendefinisikan sebagai derajat penyimpangan sesuatu nilai di sekitar posisi sentral atau di sekitar nilai rata-rata.
- e. Risiko adalah probabilitas sesuatu *outcome* berbeda dengan *outcome* yang diharapkan (*risk is the probability of any outcome different from the one expected*).

Pada umumnya risiko tersebut mengarah pada suatu peristiwa yang mungkin timbul yang dapat mengakibatkan dampak negatif bagi pencapaian tujuan suatu entitas, baik yang berorientasi *profit* maupun *nonprofit*. Pengertian risiko yang paling umum adalah seluruh hal yang dapat mengakibatkan kerugian bagi suatu perusahaan atau entitas.

Risiko keuangan yang dikenal di dunia bisnis sangat berkaitan dengan kemungkinan kerugian dalam ranah keuangan. Dalam risiko keuangan tersebut

tercakup risiko pasar, risiko kredit, risiko likuiditas, risiko operasional, risiko hukum dan regulasi, serta risiko sumberdaya manusia (Crouhy, 2001). Sedangkan Jorion (2007) menyebutkan bahwa risiko keuangan tersebut dapat diklasifikasikan dalam lima kelompok besar yang saling berinteraksi, yaitu risiko pasar, risiko kredit, risiko likuiditas, risiko operasional, dan risiko hukum.

Jenis risiko secara garis besar jika dikaitkan dengan industri perbankan, sesuai yang tercantum dalam Pilar I *New Basel Capital Accord* di kategorikan dalam tiga jenis risiko yaitu:

- a. Risiko Pasar, yang merupakan risiko kerugian pada posisi *on balance sheet* maupun *off balance sheet* akibat perubahan faktor pasar, meliputi risiko suku bunga, nilai tukar, ekuitas, dan komoditas.
- b. Risiko Kredit, merupakan risiko kerugian karena kelalaian dari peminjam atau dalam kejadian adanya penurunan kualitas kredit dari peminjam. Risiko ini timbul dari kemungkinan peminjam akan gagal dalam memenuhi kewajiban yang dibuat dalam hal pembayaran kepada pihak bank.
- c. Risiko Operasional, didefinisikan sebagai “*the risk of direct or indirect loss resulting from inadequate or failed internal process, people and system, or from external event*” (Marshall, 2001: 26). Definisi lainnya adalah semua kemungkinan yang menyebabkan gangguan pada proses operasional perusahaan. Risiko operasional dapat timbul karena kekeliruan atau kealpaan seluruh kegiatan operasional dalam organisasi dan kekurangtelitian atau kurang kontrol dari petugas/SDM yang terlibat.

2.2 Konsep Manajemen Risiko Operasional

Setiap entitas didirikan dengan tujuan tertentu, baik berorientasi *profit* maupun *nonprofit*. Dalam penyelenggaraan kegiatan operasionalnya, entitas tersebut tentu menghadapi potensi risiko operasional.

Konsep manajemen risiko operasional merupakan hasil dari pertimbangan atas jawaban dari pertanyaan berikut (Muslich, 2007):

- a. Apakah risiko operasional?
- b. Bagaimana mengidentifikasi risiko operasional?

- c. Bagaimana mengukur risiko operasional?
- d. Bagaimana mengendalikan risiko operasional?

Pengertian atau definisi risiko operasional banyak disampaikan baik oleh peneliti maupun lembaga yang berhubungan dengan manajemen risiko, diantaranya adalah:

Laycock (1998) mendefinisikan risiko sebagai segala risiko yang terkait dengan fluktuasi hasil usaha perusahaan sebagai pengaruh dari hal-hal yang terkait dengan pelanggan, pengendalian yang kurang memadai, kegagalan sistem atau pengawasan, dan peristiwa yang tidak dapat dikontrol atau dikendalikan oleh perusahaan.

Crouhy (2001), menyatakan bahwa risiko operasional mengacu pada kerugian potensial yang diakibatkan oleh sistem yang kurang memadai, kegagalan manajemen, pengendalian yang kurang memadai, fraud atau kecurangan, dan kesalahan manusia. Kerugian akibat terjadinya risiko tersebut sebagian telah dapat diantisipasi dengan baik, dan sebagian lainnya bahkan tidak diantisipasi sama sekali.

Marshall (2001), memandang risiko operasional dalam dua arti. Dalam arti sempit, risiko operasional didefinisikan sebagai risiko akibat kegagalan operasi dalam kegiatan administrasi (*back office*) dan kegiatan operasional perusahaan. Definisi ini memiliki keterbatasan karena tidak mampu menangkap banyak risiko lain yang ada, yang mengganggu operasi dan bidang kegiatan lain seperti risiko reputasi, risiko hukum, atau risiko fasilitas. Dalam arti luas, risiko operasional merupakan nilai sisa kuantitatif (*quantitative residual*) seperti varian dalam pendapatan bersih yang tidak dapat dijelaskan oleh risiko finansial seperti risiko pasar dan risiko kredit. Dengan definisi ini, hanya bisa digunakan untuk mengukur risiko operasional bagi tujuan alokasi modal, dan tidak mungkin bisa digunakan untuk mengelola operasi karena kurang spesifik.

Risiko operasional menurut Muslich (2007) adalah seluruh hal yang dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan yang disebabkan oleh kegagalan proses internal perusahaan, kesalahan sumber daya manusia, kegagalan sistem, kejadian dari luar perusahaan, serta pelanggaran peraturan dan hukum yang berlaku.

Definisi lain disampaikan oleh *Basel Committee on Banking Supervision* (2001) seperti yang tertuang dalam *New Basel Capital Accord*: “*the risk of direct or indirect loss resulting from inadequate or failed internal process, people and systems or from external events,*” yaitu risiko kerugian yang baik secara langsung maupun tidak langsung diakibatkan dari kurang memadainya atau kegagalan proses internal, manusia, sistem, atau peristiwa yang disebabkan oleh faktor dari luar. Dengan demikian, risiko operasional mencakup risiko transaksi, risiko proses, risiko sistem, dan risiko manusia.

Menurut Bank Indonesia, seperti yang tertuang dalam PBI No. 5 tahun 2003, risiko operasional adalah risiko yang antara lain disebabkan ketidakcukupan dan atau tidak berfungsinya proses internal, kesalahan manusia, kegagalan sistem, atau adanya problem eksternal yang mempengaruhi operasional bank. Risiko operasional ini mampu menimbulkan kerugian keuangan dan kerugian potensi kehilangan peluang memperoleh keuntungan.

Lewis (2004) menganggap bahwa definisi risiko operasional lebih menekankan bahwa kita dapat menggunakan semua definisi di atas sepanjang definisi tersebut memungkinkan risiko operasional dikelola secara hati-hati dan tepat dengan menangkap gangguan kegiatan, kegagalan untuk mengendalikan, kesalahan, kehilangan, dan peristiwa dari eksternal yang mengakibatkan terjadinya peristiwa risiko operasional.

Secara umum, dapat disimpulkan bahwa definisi risiko operasional adalah seluruh peristiwa yang berdampak negatif atau merugikan perusahaan karena kegagalan proses dalam perusahaan atau entitas, kesalahan sumberdaya manusia, kegagalan sistem dan komunikasi, peristiwa dari luar perusahaan atau entitas, serta pelanggaran peraturan dan hukum yang berlaku.

Dengan membuat pedoman standar sebagai langkah awal pembentukan manajemen risiko operasional, diharapkan mampu melaksanakan suatu sistem pengendalian internal secara efektif terhadap kegiatan usaha dan operasional pada seluruh jenjang dalam organisasi perusahaan (Muslich, 2007). Pemantauan dan pelaporan risiko yang dihadapi dimulai dari transaksi keuangan dan berakhir dengan konsolidasi risiko, penerimaan dan volume transaksi.

Chapman (2006) memandang penting manajemen risiko karena mampu mengarahkan pada penyampaian jasa dengan lebih baik, penggunaan sumberdaya dengan lebih efisien, pengelolaan proyek dengan lebih baik, membantu meminimalkan pemborosan, kecurangan, penurunan nilai uang, dan mengembangkan inovasi.

Aktivitas utama dalam manajemen risiko operasional adalah mengidentifikasi risiko operasional, menilai atau mengukur risiko operasional, merespon risiko operasional, serta memonitor dan mengendalikan risiko operasional.

Marshall (2001) menyatakan bahwa aktivitas dalam manajemen risiko operasional adalah sebagai berikut:

- a. Identifikasi risiko, yaitu mengidentifikasi hal-hal yang berpotensi tidak sesuai dengan yang diharapkan.
- b. Mengukur risiko, yaitu menghitung kekritisannya suatu risiko dari hasil identifikasi di atas.
- c. Mencegah kerugian operasional, misalnya pendokumentasian kesepakatan distandarisasi.
- d. Mengurangi dampak kerugian setelah risiko terjadi, seperti *disaster contingency planning*.
- e. Memprediksi kerugian operasional, seperti memproyeksikan risiko hukum potensial dan kanibalisasi pasar terkait dengan produk atau jasa baru.
- f. Memindahkan risiko kepada pihak luar, seperti asuransi, *hedging*, penjaminan.
- g. Mengubah bentuk risiko ke jenis risiko yang lain dan menghadapi risiko tersebut, misalnya mengubah risiko pasar menjadi risiko kredit dengan menggunakan produk *Over the Counter (OTC)*, mengubah risiko kredit menjadi risiko operasional dengan menggunakan *margin* atau kolateral.
- h. Mengalokasikan modal untuk menutup risiko operasional.

Chapman (2006) menyatakan bahwa proses manajemen risiko operasional tersebut berupa langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Analisis (*analysis*): bertujuan untuk memahami proses bisnis/kegiatan untuk memberikan informasi terkait dengan tahap manajemen risiko secara keseluruhan.
- b. Penetapan tujuan bisnis/kegiatan, penyusunan struktur organisasi, evaluasi atas peta proses bisnis/kegiatan, evaluasi pengendalian internal yang telah ditetapkan, evaluasi seluruh fungsi utama bisnis, reviu rencana manajemen risiko korporat yang ada, pembuatan *business risk appetite* secara eksplisit, reviu register risiko yang ada, tingkat keterlibatan personel dari seluruh bagian perusahaan/organisasi tanpa ada yang terlewat, senioritas perwakilan dari setiap bagian yang terlibat dalam proses analisis, serta keterlibatan pimpinan dalam proses identifikasi risiko, akan menentukan cukup atau tidak memadainya analisis.
- c. Identifikasi risiko (*risk identification*): tahap ini terdiri dari mengklarifikasi dan mencatat tujuan perusahaan/organisasi, mereview analisis bisnis/kegiatan, mengidentifikasi risiko dan peluang terhadap tujuan sekomprehensif mungkin dengan menggunakan informasi yang diperoleh dari analisis bisnis/kegiatan, memperoleh kesepakatan atas risiko dan peluang, deskripsi risiko dan peluang, keterkaitannya, serta bagaimana risiko dan peluang tersebut mempengaruhi tujuan.
- d. Pengukuran risiko (*risk assessment*): bertujuan untuk menilai risiko dari sisi probabilitas dan dampaknya. Kegiatan pengukuran risiko ini terdiri dari memahami dan menilai *likelihood* atau probabilitas risiko yang timbul, menilai dampak risiko terkait dengan tujuan organisasi, memahami dan membuat keterkaitan antar risiko, mendokumentasikan hasilnya, dan memutakhirkan register risiko atau daftar risiko.
- e. Evaluasi risiko (*risk evaluation*): proses ini perlu memahami pengaruh gabungan sekelompok risiko yang ada terkait biaya. Nilai proses evaluasi ini sangat tergantung pada kualitas informasi yang disajikan sebagai *input*.
- f. Perencanaan risiko (*risk planning*): Chapman menanggapi penting perencanaan risiko untuk mengubah daftar risiko yang diprioritaskan menjadi rencana tindakan kongkrit dalam penyelesaian risiko. Kegiatan ini mencakup riset risiko untuk memberikan informasi yang cukup bagi

pengambilan keputusan mengenai respon risiko, mengembangkan respon alternatif yang memungkinkan memilih respon yang paling menguntungkan, mengembangkan respon risiko untuk setiap risiko yang diidentifikasi, menilai materialitas biaya untuk merespon risiko dibandingkan dengan dampak risiko, mengidentifikasi pemilik risiko, mengidentifikasi pengelola risiko, mengidentifikasi petugas yang akan melakukan respon risiko, memutuskan waktu implementasi respon, mempertimbangkan munculnya risiko sekunder dari respon risiko yang direncanakan, menetapkan *early warning indicator* yang mengukur keberhasilan atau kegagalan respon risiko, serta menentukan *business risk appetite*.

- g. Manajemen risiko (*risk management*): proses ini harus dilakukan untuk meyakini bahwa manajemen risiko merupakan proses yang proaktif yang melaksanakan, memonitor, dan turun tangan dalam implementasi tindakan perbaikan. Proses manajemen risiko meliputi melaksanakan (*executing*) yaitu tindakan respon terhadap risiko, memonitor (*monitoring*) yaitu memonitor efektivitas tindakan manajemen risiko, dan pengendalian (*controlling*) yaitu melakukan campur tangan bila terjadi hal-hal yang tidak sesuai dengan rencana.

Dalam penerapan manajemen risiko yang efektif, harus dipenuhi persyaratan berikut (Chapman, 2006):

- a. Kebijakan manajemen risiko dan keuntungan efektivitas manajemen risiko harus dikomunikasikan dengan jelas pada seluruh staf.
- b. Manajemen senior perlu mendukung dan mengembangkan manajemen risiko.
- c. Budaya bagian (organisasi) seharusnya mendukung dengan baik melalui pengambilan risiko dan inovasi.
- d. Manajemen risiko harus melekat dalam proses manajemen.
- e. Manajemen risiko harus terhubung secara erat untuk pencapaian tujuan.
- f. Risiko terkait dengan organisasi lain harus dinilai dan dikelola.

2.2.1 Terjadinya Risiko Operasional

Pada dasarnya risiko operasional akan timbul karena adanya penyebab (*cause*) yang merupakan hal utama yang meningkatkan kemungkinan terjadinya suatu kejadian (*events*). Dari kejadian risiko operasional yang ada, akan berdampak/berakibat terhadap entitas. Akibat tersebut umumnya berupa kerugian finansial maupun non finansial/kualitatif (Dowd, 2003).

2.2.1.1 Penyebab Timbulnya Risiko Operasional

Penyebab (*cause*) timbulnya risiko operasional adalah merupakan keadaan yang memicu terjadinya kondisi yang berpotensi menimbulkan risiko kerugian. Komponen utama penyebab timbulnya risiko operasioal (Crouhy, 2001) adalah:

- a. Kegagalan operasional yang disebabkan oleh tiga faktor utama, yaitu faktor sumberdaya manusia, prosedur/*business process*, dan sistem terpasang (jaringan dan infrastruktur lainnya) yang telah dibangun untuk menjalankan bisnis proses.
- b. Kegagalan strategi operasional, yang terutama terjadi karena beberapa faktor, diantaranya faktor persaingan, perubahan kebijakan politik, dan kejadian *force majeure* (misalnya: bencana alam).

The London Center for the Study of Financial Innovation (Marshall, 2001) mengelompokkan faktor-faktor yang menjadi penyebab timbulnya risiko operasional ke dalam 10 kelompok (lebih dikenal dengan sebutan “*the key of banking banana skins*”) yaitu:

- a. *Poor management*, manajemen yang lemah akan mengakibatkan risiko operasional.
- b. *Currency turbulence*, yaitu gejolak nilai tukar mata uang lokal dengan mata uang asing lainnya.
- c. *Rogue traders*, pebisnis yang ‘nakal’ tentunya akan menimbulkan risiko operasional yang cukup signifikan.
- d. *Excessive competition*, yaitu kompetisi yang ketat antar entitas akan meningkatkan tingkat risiko operasional yang ada.

- e. *Bad lending*, yaitu prosedur kredit yang tidak memperhatikan prinsip kehati-hatian.
- f. *Derivative market*, pasar derivatif yang bervariasi akan menimbulkan risiko operasional.
- g. *Fraud*, kecurangan yang terjadi dalam suatu entitas tentu saja akan mengakibatkan risiko operasional.
- h. *Market growth*, pasar yang selalu berkembang akan meningkatkan risiko operasional.
- i. *New product*, produk baru mengakibatkan adanya risiko operasional terkait dengan penerimaan pasar yang telah ada.
- j. *Technology “snafus,”* yaitu perkembangan teknologi yang pesat sehingga perlu diantisipasi dengan baik oleh setiap entitas.

2.2.1.2 Kejadian yang Menimbulkan Risiko Operasional

Kejadian (*events*) dimaksud adalah kejadian yang berpotensi menimbulkan kerugian (Marshall, 2001). Terdapat dua kelompok sifat kejadian (*event*) yaitu :

- a. *Individual*, yaitu dari segi frekuensi kemungkinan terjadinya relatif tinggi namun dampak kerugiannya relatif rendah. Peristiwa atau kejadian ini pada umumnya dapat diidentifikasi, diukur, dan dikendalikan melalui teknik kuantitatif.
- b. *Organizational*, yaitu peristiwa yang kemungkinan terjadinya relatif jarang, namun dampak kerugian yang ditimbulkan relatif besar. Peristiwa ini sulit diprediksi terkait penyebabnya sangat bervariasi, misalnya terjadinya musibah di suatu daerah tertentu.

2.2.1.3 Dampak yang Ditimbulkan Risiko Operasional

Kategori dampak yang ditimbulkan oleh risiko operasional menurut Kingsley (1998) adalah:

- a. *Direct financial loss*, yaitu dampak langsung dari risiko terhadap pendapatan perusahaan. Dampak inilah yang merupakan fokus utama dalam upaya mengantisipasi adanya risiko operasional.

- b. *Indirect loss*, yaitu kerugian yang berdampak secara tidak langsung, misalnya pada reputasi atau hubungan dengan pihak lain. Dampak finansial risiko operasional yang merupakan *indirect loss* ini dapat berupa potensi kerugian atas hilangnya kesempatan memperoleh keuntungan karena sebab tertentu, misalnya rendahnya kemampuan operasional dalam menjalankan bisnis perusahaan.

2.2.2 Kategori Risiko Operasional

Risiko operasional dapat dikategorikan dengan berbagai cara. Pengkategorian risiko operasional tersebut antara lain berdasarkan penyebab dan sumber risiko.

Menurut Chorafas (2004), risiko operasional dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelas yaitu:

- a. Klasik (*classical*), meliputi kegiatan *fiduciary and trust* di seluruh saluran pendukung, risiko hukum dimana pun bank beroperasi dan kepatuhan pada regulasi dan peraturan yang berlaku, keamanan dan kecurangan (*fraud*), serta pembayaran dan *settlement* termasuk jasa-jasa yang disediakan seperti kliring dan penyimpanan.
- b. Modern, meliputi kelemahan manajemen di seluruh level, kualitas dan kemampuan para karyawan, risiko pelaksanaan seperti penanganan transaksi, pendebitan/pengkreditan rekening dan konfirmasi, serta masalah-masalah organisasi seperti pemisahan antara kegiatan *front desk* dan *back office*.
- c. Orientasi pada Teknologi Informasi (*IT-oriented*) meliputi risiko teknologi informasi yang mencakup keusangan *software, hardware, database, dan network*, pendokumentasian yang tidak standar, kekurangan atau kelemahan dalam infrastruktur seperti daya listrik dan telekomunikasi, pengamanan informasi, serta risiko yang ada atau potensi risiko terkait dengan inovasi dan globalisasi.

Pengelompokan lain yang dilakukan oleh *Bank for International Settlement* (BIS, 2004) didasarkan pada penyebab terjadinya risiko yaitu:

- a. Penyelewengan internal (*internal fraud*).
- b. Penyelewengan eksternal (*external fraud*).

- c. Praktik kepegawaian dan keselamatan kerja (*employment practices and workplace safety*).
- d. Klien, produk, dan praktik bisnis (*client, products, and business practices*).
- e. Kerusakan terhadap aset fisik perusahaan (*physical asset damages*).
- f. Terganggunya bisnis dan kegagalan system (*bisnis disruption and system failure*).
- g. Manajemen proses, pelaksanaan, dan penyerahan produk dan jasa (*execution, delivery, and process management*).

Pengelompokan risiko menurut sumber risiko oleh *Inter-American Development Bank* (Muslich, 2007) adalah sebagai berikut:

1. Masalah pengendalian internal seperti struktur organisasi, yaitu risiko yang disebabkan oleh tidak memadainya pemisahan tugas, fungsi, wewenang, dan tanggung jawab.
2. Masalah otorisasi atau pendelegasian wewenang, yaitu risiko yang timbul dari suatu transaksi yang dilaksanakan tanpa otorisasi yang memadai.
3. Ketidacukupan prosedur atau tidak berfungsinya proses internal seperti dalam peluncuran produk dan aktivitas baru.
4. Proses transaksi, yaitu risiko dari kesalahan atau kegagalan pengendalian dalam satu atau lebih pemrosesan transaksi. Transaksi tersebut meliputi:
 - Pencatatan, yaitu risiko yang timbul saat transaksi tidak dicatat atau tercatat namun tidak benar, yang mengakibatkan kesalahan dalam informasi eksposur risiko sehingga mempengaruhi keputusan yang diambil.
 - Penilaian (penghitungan) posisi, yaitu risiko yang disebabkan tidak terdeteksinya perbedaan antara posisi yang dilaporkan oleh unit bisnis dengan satuan kerja yang melaksanakan fungsi kontrol dan pengendalian.
 - Konfirmasi, yaitu risiko yang ditimbulkan akibat proses konfirmasi tidak dapat mendeteksi terjadinya kesalahan dalam data transaksi yang tercatat, atau dari transaksi yang telah dilaksanakan namun tidak tercatat.
 - Penyelesaian transaksi (*settlement*), yaitu risiko yang timbul akibat aset tidak ditagih (diterima) atau dibayarkan (dikirimkan) sesuai dengan

tanggal penagihan atau pembayaran yang telah disepakati atau tidak dilaksanakan dengan tepat.

- Aset fisik, yaitu risiko yang timbul akibat kas atau aset-aset lain (sekuritas, surat berharga, cek, dan sebagainya) dapat diakses oleh staf yang tidak memiliki otorisasi terhadap aset yang bersangkutan.
 - Akses sistem informasi, yaitu risiko yang ditimbulkan dari staf yang tidak memiliki otorisasi dapat melakukan modifikasi atau membaca data tertentu dalam sistem informasi.
 - Finansial, yaitu risiko yang ditimbulkan dari kesalahan pengelolaan dana dan aset-aset lainnya yang menyebabkan timbulnya *overdraft* atau tingginya biaya oportunitas akibat utilisasi dana yang tidak dilakukan dengan tepat.
 - Valuasi, yaitu risiko yang timbul akibat suatu transaksi atau aset tidak dinilai dengan tepat akibat penggunaan data pasar atau model valuasi yang salah.
 - Pencatatan akuntansi, yaitu risiko yang timbul dari kesalahan pencatatan dan perlakuan akuntansi berdasarkan standar akuntansi yang berlaku (PSAK maupun peraturan perlakuan akuntansi perbankan Indonesia).
5. Kesalahan manusia dan *fraud* yang meliputi:
- Integritas dan pertimbangan yang baik, yaitu risiko yang terjadi akibat sumberdaya manusia perusahaan baik dengan tidak sengaja maupun sengaja tidak mematuhi kebijakan, prosedur, dan pengendalian yang telah ditetapkan.
 - Sumberdaya manusia, yaitu risiko yang timbul dari inefisiensi atau kesalahan dalam proses transaksi akibat kurangnya sumberdaya manusia yang memadai, program pelatihan dan *turn over* pegawai yang tinggi.
 - *Fraud* dan konflik kepentingan, yaitu risiko yang timbul karena sumberdaya manusia perusahaan lebih condong kepada kepentingan pribadi dibandingkan kepentingan perusahaan.
6. Kegagalan sistem teknologi informasi, yaitu kerugian operasional yang disebabkan oleh gangguan dalam melaksanakan proses transaksi atau aktivitas kerja, kebocoran dalam sistem informasi dan gangguan lainnya yang

ditimbulkan dari tidak berfungsinya sistem teknologi informasi akibat kegagalan *hardware*, *software*, dan sebagainya.

Menurut Basel I (2001), risiko operasional dapat dikategorikan dalam empat kelompok yaitu:

1. Risiko strategis (*strategic risk*), yaitu risiko yang disebabkan oleh:
 - Ketidaktepatan penetapan dan pelaksanaan strategi bank,
 - Ketidaktepatan pengambilan keputusan,
 - Kurang responsif terhadap perubahan kondisi eksternal.
2. Risiko kepatuhan dan hukum (*compliance and legal risk*), yaitu:
 - Risiko yang disebabkan ketidakpatuhan atau pelanggaran undang-undang dan regulasi lain yang berlaku (eksternal dan internal),
 - Risiko yang disebabkan kelemahan aspek hukum seperti ada tuntutan hukum, tidak ada peraturan atau regulasi pendukung, kelemahan perjanjian atau kontrak.
 - Risiko yang terjadi karena timbulnya ketidaksepakatan atas perjanjian yang telah dibuat.
3. Risiko reputasi (*reputation risk*), yaitu risiko yang disebabkan antara lain pemberitaan negatif terkait usaha bank atau persepsi negatif mengenai bank.
4. Risiko transaksi (*transaction risk*): risiko yang disebabkan kecurangan atau kesalahan transaksi dalam proses maupun sistem.

Basel II (2004) tidak memasukkan kategori risiko reputasi dan risiko bisnis ke dalam risiko operasional dengan pertimbangan karena sulit untuk mengkuantifikasi kerugian finansial yang timbul.

2.2.3 Pengukuran Risiko Operasional

Risiko operasional yang merupakan salah satu risiko inti yang selalu ada, yang inheren dengan bisnis yang dijalani. Sifat tersebut membuat risiko operasional tidak dapat dihilangkan, namun dapat diminimalkan. Pengukuran risiko operasional merupakan salah satu kegiatan dalam manajemen risiko yang dimaksudkan untuk minimalisasi risiko terkait. Pengukuran potensi kerugian risiko operasional sangat berhubungan dengan penilaian kecukupan modal

(*capital charge* atau *economic capital*) yaitu jumlah modal yang dibutuhkan perusahaan untuk mengcover risiko *insolvency* akibat kerugian yang tidak diharapkan dalam kurun waktu tertentu dan dengan tingkat keyakinan tertentu (Alexander, 2003). *Basel Committee on Banking Supervision* (BCBS) menyatakan bahwa pengukuran risiko operasional dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu metode standar dan metode internal.

2.2.3.1 Pengukuran Risiko Operasional dengan Metode Standar

Berdasarkan pendekatan metode standar, pengukuran potensi kerugian risiko operasional dapat dilakukan melalui tiga pendekatan (Muslich, 2007) yaitu:

- a. *Basic Indicator Approach* (BIA), merupakan model yang paling sederhana. Pengukuran ini menghitung kerugian risiko operasional dari suatu prosentase tertentu dari laba kotor rata-rata dalam tiga tahun terakhir sebagai indikator risiko.
- b. *Standardized Approach* (SA), metode ini mencoba mengurangi kelemahan model BIA dengan membagi aktivitas bisnis bank komersil dalam delapan *business lines*. Namun demikian, indikator risiko masih menggunakan ukuran laba kotor.
- c. *Alternative Standard Approach* (ASA), metode ini pada umumnya sama dengan metode SA, namun untuk *business lines retail banking* dan *commercial banking* eksposur *business line*-nya dapat diganti dengan *total loan* dan *advances* rata-rata selama tiga tahun terakhir.

Pengukuran dengan metode standar ini dipergunakan oleh lembaga keuangan bank yang harus memenuhi ketentuan Bank Indonesia.

2.2.3.2 Pengukuran Risiko Operasional dengan Metode Internal

Pengukuran risiko operasional dengan metode internal disebut juga *Advanced Measurement Approach* (AMA). Metode ini yang meliputi beberapa pendekatan yaitu (Muslich, 2007):

- a. *Internal Measurement Approach* (IMA), dengan pendekatan ini, estimasi risiko operasional didasari oleh ekspektasi kerugian risiko operasional.

Pengukuran *expected loss* (EL) menggunakan parameter *Exposure Indicator* (EI), *Probability of Loss Event* (PE), dan *Loss Given Event* (LGE).

- b. *Loss Distribution Approach* (LDA), pendekatan ini didasarkan pada informasi data kerugian operasional internal. Data tersebut kemudian dikelompokkan dalam distribusi frekuensi kejadian dan distribusi severitas kerugian. Total kerugian operasional menurut metode ini merupakan jumlah atau sum dari variabel random atas kerugian individual. Metode ini mengasumsikan bahwa variabel random kerugian operasional bersifat *independent, identically, distributed* (iid).
- c. *Scoreboard Approach* (SA), metode ini digunakan untuk mengukur risiko operasional secara kualitatif, dengan menentukan *initial level* dari risiko operasional setiap lini bisnis dan memodifikasi nilai tersebut dalam bentuk *standar score*. Penggunaan metode ini umumnya didasari latar belakang sulitnya mengumpulkan data historis yang cukup untuk dapat digunakan sebagai dasar perhitungan risiko operasional.

2.2.3.3 Loss Distribution Approach (LDA) – Actuarial Model

Metode pengukuran risiko operasional yang akan digunakan dalam karya akhir ini adalah *Loss Distribution Approach (LDA)-Actuarial Model*. Pendekatan LDA terdiri dari dua model yaitu *actuarial model* dan *aggregation model*. Model *actuarial* merupakan suatu model yang pertama kali dikembangkan oleh perusahaan asuransi untuk mengukur distribusi kerugian dari pengalaman kerugian, kemudian diterapkan dalam pengukuran risiko operasional (Jorion, 2007). Data yang tersedia dipilah dan direkap dengan susunan *field* pada setiap *record* meliputi probabilitas kejadian, frekuensi kejadian untuk membentuk data distribusi frekuensi, kemudian probabilitas dan severitas untuk membentuk *severity distribution*. Dengan dua jenis distribusi frekuensi dan severitas tersebut, distribusi total kerugian operasional tinggal menggabungkannya menjadi satu distribusi total kerugian. Distribusi total kerugian ini yang kemudian digunakan untuk memproyeksikan potensi kerugian risiko operasional.

Muslich (2007) menyatakan bahwa terdapat dua pendekatan dalam pengukuran potensi kerugian dengan LDA yaitu pendekatan *actuarial model* dan

pendekatan *aggregation model*. Dalam pendekatan LDA, total kerugian operasional merupakan jumlah (S) dari variabel *random* (N) atas kerugian individual (X_1, X_2, \dots, X_N).

$$S = X_1, X_2, X_3, \dots, X_N \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

Model LDA mengasumsikan bahwa variabel random kerugian operasional X_i bersifat *independent, identically, distributed (iid)*. Dengan asumsi ini, berarti distribusi frekuensi kerugian operasional N (frekuensi) adalah *independent* terhadap nilai kerugian atau distribusi severitasnya (X_i).

Fungsi distribusi probabilita S merupakan gabungan dari distribusi probabilita. Probabilita dapat dievaluasi dengan algoritma *recursive Panjer* atau dengan simulasi Monte Carlo. Pendekatan algoritma Panjer memiliki keterbatasan yaitu metodologi ini hanya untuk data yang sifatnya *discrete*. Pendekatan Monte Carlo merupakan pendekatan yang lebih praktis dilakukan dengan menentukan probabilita model distribusi frekuensi dan severitas data yang ada. Kemudian jumlah frekuensi dan severitas kerugian disimulasi sekurang-kurangnya hingga 10.000 kali dan dihitung nilai kerugian agregatnya pada tingkat keyakinan yang diinginkan misal 95% atau 99%.

Pengukuran risiko operasional dengan *Loss Distribution Approach - Actuarial Model* menggunakan tabulasi dari data kerugian internal yang diperoleh. Melalui tabulasi, data yang sudah dipilah-pilah dan sudah terbentuk dalam satu kelompok data kerugian dianalisis dengan cara sebagai berikut:

1. Menentukan batas bawah data dan menyisihkan data untuk jumlah kerugian yang kurang dari batas bawah sebagai ambang batas agar nilai yang relatif kecil diabaikan untuk memperhalus distribusi data.
2. Menghitung frekuensi timbulnya kerugian dan distribusi frekuensi yang jumlahnya sama dalam satu kelompok data. Contoh:

Tabel. 2.1 Frekuensi dan Severitas Kerugian

Distribusi Frekuensi		Distribusi Severitas Kerugian	
Probabilitas	Frekuensi	Probabilitas	Dampak
0,5	0	0,6	Rp 1.000
0,3	1	0,3	Rp 10.000
0,2	2	0,1	Rp 100.000
Ekspektasi	0,7	Ekspektasi	Rp 13.600
<i>Expected loss = 0,7 X Rp 13.600 = Rp 9.520</i>			

Sumber : Contoh simulasi bebas mengacu (Jorion, 2009, 594)

3. Dari tabel tersebut kemudian dibuat tabulasi distribusi kerugiannya dengan menghitung jumlah kerugian yang muncul, dan dicari semua probabilitas munculnya besar kerugian masing-masing untuk yang pertama, kedua, ketiga dan seterusnya. Setelah itu dihitung total kerugian dan probabilitas masing-masing kejadian seperti contoh berikut:

Tabel 2.2 Tabulasi Distribusi Kerugian

Jumlah Kejadian Kerugian	Rugi Pertama	Rugi Kedua	Total Rugi	Probabilitas
0	0,00	0,00	0,00	0,500
1	1.000,00	0,00	1.000,00	0,180
1	10.000,00	0,00	10.000,00	0,090
1	100.000,00	0,00	100.000,00	0,030
2	1.000,00	1.000,00	2.000,00	0,072
2	1.000,00	10.000,00	11.000,00	0,036
2	1.000,00	100.000,00	101.000,00	0,012
2	10.000,00	1.000,00	11.000,00	0,036
2	10.000,00	10.000,00	20.000,00	0,018
2	10.000,00	100.000,00	110.000,00	0,006
2	100.000,00	1.000,00	101.000,00	0,012
2	100.000,00	10.000,00	110.000,00	0,006
2	100.000,00	100.000,00	200.000,00	0,002

Sumber : Contoh simulasi bebas mengacu (Jorion, 2009, 595)

4. Distribusi masing-masing risiko tersebut kemudian dihitung untuk menentukan nilai probabilitasnya, probabilitas kumulatif, dan total kerugian yang diperkirakan.

5. Dicari nilai *Value at Risk*-nya pada tingkat kepercayaan tertentu, seperti contoh dalam tabel berikut:

Tabel 2.3. Perhitungan *Operational Value at Risk*

Total Rugi setelah di-sort	Probabilitas	Probabilitas Kumulatif	Expected Loss	
0,00	0,500	0,500	0,00	
1.000,00	0,180	0,680	180,00	
2.000,00	0,072	0,752	144,00	
10.000,00	0,090	0,842	900,00	
11.000,00	0,036	0,878	396,00	
11.000,00	0,036	0,914	396,00	
20.000,00	0,018	0,932	360,00	
100.000,00	0,030	0,962	3.000,00	VaR 95%
101.000,00	0,012	0,974	1.212,00	
101.000,00	0,012	0,986	1.212,00	
110.000,00	0,006	0,992	660,00	VaR 99%
110.000,00	0,006	0,998	660,00	
200.000,00	0,002	1,000	400,00	
<i>Expected Loss</i>			9.520,00	
<i>Unexpected Loss dengan Confidence Level 95% (VaR 95%)=</i>				90.480,00
<i>Unexpected Loss dengan Confidence Level 99% (VaR 99%)=</i>				100.480,00

Sumber : Contoh simulasi bebas mengacu (Jorion, 2009, 595)

6. Bandingkan nilai total kerugian yang sebenarnya dengan nilai estimasinya.

Pengukuran potensi kerugian operasional dengan metode internal dapat digunakan oleh semua entitas, perusahaan baik bank maupun non-bank, dan organisasi lainnya. Instansi XYZ yang merupakan organisasi non-bank dapat menggunakan metode *Loss Distribution Approach* (LDA) ini dalam pengukuran potensi kerugian operasional pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir.

2.3 Analisis Data untuk Pengukuran Risiko

Analisis data untuk pengukuran risiko operasional menggunakan teori-teori mengenai distribusi frekuensi yang menunjukkan jumlah atau frekuensi terjadinya suatu jenis kerugian operasional dalam periode waktu tertentu, distribusi severitas

kerugian yang menunjukkan besarnya kerugian tiap kejadian, pengujian karakteristik masing-masing distribusi, dan *backtesting* atas hasil perhitungan *Value at Risk* yang diperoleh.

2.3.1 Distribusi Frekuensi Kerugian Operasional

Distribusi frekuensi menunjukkan jumlah atau frekuensi terjadinya suatu jenis kerugian operasional dalam periode waktu tertentu. Jumlah atau frekuensi ini tidak melihat nilai atau rupiah kerugian yang terjadi (Jorion, 2002). Distribusi frekuensi kerugian operasional merupakan bilangan *integer* atau tidak pecahan, atau dengan kata lain merupakan distribusi *discrete*. Frekuensi kejadian (*event*) bersifat *integer* karena jumlah bilangan kejadian merupakan bilangan bulat positif (Muslich, 2007).

Bentuk distribusi frekuensi dapat dikelompokkan dalam distribusi *Poisson*, *negative binomial*, *binomial*, *hypergeometric*, *geometric*, dan *Poisson-Geometric* (Cruz, 2002). Distribusi yang paling populer dalam estimasi frekuensi risiko operasional adalah distribusi *Poisson*. Distribusi ini paling populer karena sederhana dan sangat sesuai dengan sebagian besar *database* yang ada. Muslich (2007) menyatakan bahwa distribusi *Poisson* mencerminkan probabilitas jumlah atau frekuensi kejadian. Distribusi *Poisson* dari suatu *event* kerugian tertentu dapat ditentukan probabilitasnya dengan rumus:

$$P_k = \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!} \dots\dots\dots(2.2)$$

dimana:

P_k = Probabilitas Distribusi *Poisson*

e = Bilangan natural

k = Kelas data

λ = *Mean* data

Fungsi kumulatif dari distribusi *Poisson* dapat dihitung dengan rumus:

$$F(x) = e^{-\lambda} \sum_{i=0}^{|x|} \frac{(\lambda)^i}{i!} \dots\dots\dots(2.3)$$

dimana:

- $F(x)$ = Fungsi kumulatif Distribusi *Poisson* pada bilangan tertentu
 e = Bilangan natural
 i = Kelas data
 λ_t = *Mean* data

Parameter λ dapat diestimasi dengan:

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

dimana:

- λ = *Mean* data Distribusi *Poisson*
 k = Kelas data
 n_k = Frekuensi pada kelas data k

Distribusi *Poisson* memiliki *mean* atau $E(x)$ sebesar λ dan *variance* atau $V(x)$ juga sebesar λ .

2.3.2 Distribusi Severitas Kerugian Operasional

Distribusi severitas data kerugian menunjukkan nilai rupiah kerugian dari jenis kerugian operasional dalam periode waktu tertentu (Jorion, 2007). Distribusi severitas kerugian operasional merupakan distribusi yang bersifat kontinyu, yang berarti bahwa data dalam distribusi severitas dapat berupa data yang bernilai pecahan (Muslich, 2007). Dalam pemodelan kerugian risiko operasional sangatlah penting untuk mengetahui jenis distribusi severitas kerugian operasional agar dapat menggunakan parameter data dengan tepat. Pendekatan pertama yang dilakukan adalah memilih kelompok umum dari distribusi probabilita dan kemudian menetapkan nilai parameter yang paling cocok dengan data severitas kerugian yang diobservasi .

Berbagai jenis distribusi severitas data kerugian operasional yaitu distribusi normal (*Gaus*), distribusi *lognormal*, distribusi *inverse normal*,

distribusi eksponensial, distribusi *Weibull*, distribusi *Pareto*, distribusi *Gamma*, distribusi *Cauchy*, distribusi *Beta*, distribusi *Rayleigh*, dan distribusi *Erlang*.

2.3.2.1 Distribusi *Lognormal*

Distribusi kerugian operasional tidak cocok dengan distribusi normal yang bersifat simetris. Distribusi *lognormal* mempunyai bentuk yang tidak simetris dan merupakan salah satu bentuk distribusi severitas yang cocok untuk kerugian operasional. Data dikatakan terdistribusi *lognormal* jika logaritma natural data kerugian tersebut terdistribusi secara normal.

Probabilita fungsi densitas variabel kerugian operasional x diberikan dalam rumus sebagai berikut (Marshall, 2001):

$$f(x) = \frac{1}{x\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp \left[-\frac{\log(x-\mu)^2}{2\sigma^2} \right] \dots\dots\dots(2.5)$$

dimana:

- $f(x)$ = Probabilita fungsi densitas Distribusi *Lognormal* pada bilangan tertentu (x)
 x = Bilangan tertentu
 σ = Standar Deviasi
 π = Bilangan tertentu (*Phi*) dengan nilai 22/7 atau 3,142857
 μ = *Mean* data

Parameter estimasi μ dan σ^2 dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\mu = \exp \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{Log } X_i \right] \dots\dots\dots(2.6)$$

$$\sigma^2 = \left[\frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^n (\text{Log } X_i - \text{Log } \mu)^2 \right] \dots\dots\dots(2.7)$$

dimana:

μ	=	Mean data distribusi <i>Lognormal</i>
n	=	Jumlah data
X_i	=	Nilai severitas kerugian ke- i
σ^2	=	Varians data distribusi <i>Lognormal</i>
σ	=	Standar Deviasi data distribusi <i>Lognormal</i>

2.3.2.2 Distribusi *Exponential*

Distribusi eksponensial menjelaskan probabilita waktu menunggu di antara kejadian dalam distribusi *Poisson*. Menurut Muslich (2007), fungsi densitas distribusi eksponensial dari suatu variabel *random* kerugian operasional ditunjukkan dengan rumus berikut:

$$f(x) = \lambda^{-1} e^{\left[\frac{-(x-\vartheta)}{\lambda} \right]} \dots\dots\dots (2.8)$$

untuk $x > \vartheta$ dan $\lambda > 0$, dimana:

$f(x)$	=	Fungsi densitas distribusi <i>Exponential</i> pada x
λ^{-1}	=	Parameter distribusi <i>Exponential</i> atau <i>Mean</i>
e	=	Bilangan natural
x	=	Severitas kerugian tertentu
ϑ	=	Parameter distribusi <i>Exponential</i> untuk 2 parameter

Dengan asumsi $\vartheta = 0$ maka fungsi densitas kumulatif distribusi *Exponential* diberikan dengan rumus:

$$F(x) = 1 - e^{-x\lambda} \dots\dots\dots (2.9)$$

dimana:

$F(x)$	=	Fungsi densitas kumulatif distribusi <i>Exponential</i> pada x
e	=	Bilangan natural
x	=	Severitas kerugian tertentu
λ^{-1}	=	Parameter (<i>Mean</i>) distribusi <i>Exponential</i>

Estimasi parameter distribusi *Exponential* dapat dicari dengan menggunakan *moment* sebagai berikut:

$$\bar{\lambda} = \frac{1}{\sum_{j=1}^n X_j / n} \dots\dots\dots (2.10)$$

dimana:

- $\bar{\lambda}$ = Estimasi parameter distribusi *Exponential*
 X_j = Severitas kerugian pada j
 n = Jumlah data severitas kerugian

Distribusi *Exponential* mempunyai *mean* $E(x) = 1/\lambda$ dan *variance* $V(x) = 1/\lambda^2$

2.3.3 Pengujian Karakteristik Distribusi

Pengujian karakteristik distribusi dilakukan untuk memperoleh keyakinan bahwa distribusi frekuensi dan distribusi severitas dari data yang diperoleh adalah sesuai dengan hipotesis awal. Dengan kesesuaian distribusi tersebut, maka dapat dilakukan langkah selanjutnya dalam melakukan pengukuran kerugian operasional. Pendekatan dalam melakukan pengujian karakteristik distribusi kerugian dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pendekatan dengan prosedur empiris dan pendekatan dengan pengujian statistik (Muslich, 2007). Pendekatan dengan prosedur empiris mudah diterapkan dan dimengerti serta didasarkan pada karakteristik grafik distribusi yang dievaluasi. Pendekatan ini memiliki kekurangan yaitu dapat diinterpretasikan secara berbeda-beda antara satu peneliti dengan peneliti yang lain. Sedangkan dengan pengujian statistik, pengujian karakteristik distribusi frekuensi kerugian operasional dan distribusi severitas kerugian operasional menggunakan pengujian *goodness of fit* (GoF) yaitu prosedur statistik yang memungkinkan untuk mengetahui kebenaran asumsi dari distribusi kerugian. Dasar dari tes GoF adalah *cumulative distribution function* (cdf) dan *probability distribution function* (pdf). Tiga jenis test GoF yang umumnya dilakukan yaitu *Kolmogorov-Smirnov Test* (KS), *Anderson-Darling*

Test (AD), dan *Chi-Square Test* (Panjer, 2006). Karya akhir ini akan menggunakan *Chi-Square Test* untuk pengujian karakteristik distribusi.

Pengujian statistik *Chi-Square* dilakukan dengan menggunakan rumus berikut (Lewis, 2004):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(e_i - o_i)^2}{e_i} \sim \chi^2_{k-1-nep} \quad \dots\dots\dots(2.11)$$

dimana:

- e_i = Expected number of data points in cell i ($e_i \geq 5$)
- o_i = Actual (observed) number of data points in cell i
- k = Total number of cells or subintervals in the range
- n = Sample size for implementing the Chi-Square test ($n \geq 5 \cdot k$)
- $k-1-nep$ = Chi-Square degrees of freedom (DF>0)
- nep = Number Estimated Parameter
- χ^2_{γ} = Chi-Square distribution (table) with DF = γ

2.3.4 Back Testing

Untuk menguji validitas model pengukuran potensi kerugian operasional, dilakukan proses yang disebut *back testing*. Pengujian validitas model ini dimaksudkan untuk mengetahui akurasi model risiko operasional yang digunakan dalam memproyeksi potensi kerugiannya. Pengujian validitas model dengan *back testing* dilakukan dengan membandingkan nilai *value at risk* risiko operasional dengan realisasi kerugian operasional dalam suatu periode waktu tertentu.

Testing hypothesis untuk pengujian validitas model dilakukan dengan menetapkan *hypothesis null* sebagai model benar dalam memproyeksi potensi kerugian operasional dan dengan *hypothesis alternative* model tidak benar. Dengan membandingkan besarnya *value at risk* kerugian operasional dari waktu ke waktu dengan besarnya kerugian operasional riil dalam periode yang sama dengan periode proyeksi, ditentukan *binary indicator* yang akan dijumlahkan menjadi jumlah *failure rate*. Dengan menentukan nilai tingkat keyakinan, misalnya $1 - \alpha = 95\%$ dan besarnya tingkat *failure rate* yang diharapkan pada

nilai α , maka jika jumlah *failure rate* lebih kecil daripada tingkat *failure rate* yang diharapkan maka model risiko operasional valid untuk digunakan dalam proyeksi selanjutnya.

Data periode waktu yang digunakan untuk pengujian back testing haruslah cukup untuk pengujian validitas yang baik. Pendekatan *loglikelihood* untuk menguji validitas model yang digunakan Kupiec dilakukan dengan rumusan berikut:

$$LR = -2 \ln [(1 - \alpha)^{T-V} \alpha^V] + 2 \ln \left[\left(1 - \frac{V}{T}\right)^{T-V} \left(\frac{V}{T}\right)^V \right] \dots\dots\dots(2.12)$$

dimana:

- T = Jumlah data waktu pengujian
- V = Jumlah *failure rate*
- α = Tingkat kesalahan atau *error*

2.4 Manajemen Sumberdaya Manusia

Manajemen secara umum mencakup proses *planning, organising, staffing, coordinating* dan *controlling*. Manajemen sumberdaya manusia merupakan salah satu bagian dari manajemen secara umum. Pada intinya, manajemen sumberdaya manusia mengatur bagaimana pengelolaan SDM sehingga mereka menjadi *right people, right time*, dan *right place*, dan pada akhirnya dapat bekerja secara efisien dan efektif dalam menunjang tujuan organisasi secara keseluruhan (Tan, 2005).

Manajemen SDM pada pokoknya terdiri dari tiga tahapan, yaitu *recruitment, placement*, dan *retirement*. *Recruitment* mencakup bagaimana menganalisis kebutuhan organisasi atas SDM dan bagaimana menseleksi calon pegawai untuk dapat masuk ke dalam organisasi. *Placement* mencakup penempatan pegawai ke dalam unit organisasi yang tepat, termasuk penempatan dalam jabatan dan peran tertentu dalam organisasi, dan mutasi/rotasi pegawai sesuai kebutuhan organisasi dan kompetensi pegawai yang bersangkutan. Sedangkan *retirement* mengatur bagaimana pemberhentian pegawai, mencakup pemberhentian karena pensiun, permintaan pegawai yang bersangkutan, ataupun sebab lain misalnya karena indisipliner (Yuniarsih, 2008).

2.4.1 Pemberhentian Pegawai dan Manajemen Risiko Operasional

Manajemen risiko yang sedang dilakukan oleh Instansi XYZ terkait dengan pelaksanaan Peraturan Pemerintah nomor 60 tahun 2008 mengenai Sistem Pengendalian Intern Pemerintah. Dalam PP tersebut disebutkan bahwa Sistem Pengendalian Intern Pemerintah terdiri atas unsur lingkungan pengendalian, penilaian risiko, kegiatan pengendalian, informasi dan komunikasi, serta pemantauan pengendalian intern.

Pasal 13 ayat (2) Peraturan Pemerintah nomor 60 tersebut menyatakan bahwa penilaian risiko terdiri atas identifikasi risiko dan analisis risiko. Saat ini Instansi XYZ sedang dalam proses identifikasi risiko bagi setiap unit kerjanya. Salah satu unit kerja yang melakukan identifikasi risiko tersebut adalah Biro Kepegawaian dan Organisasi. Dari hasil identifikasi risiko tersebut, salah satu risiko yang ada adalah kerugian negara karena adanya pegawai yang berhenti sebelum masa ikatan dinas berakhir.

Pemberhentian pegawai sebelum ikatan dinas berakhir tersebut dapat disebabkan berbagai hal. Diantaranya adalah adanya tawaran di entitas lain yang lebih menarik bagi pegawai tersebut, baik dari sisi remunerasi ataupun posisi jabatan dalam pekerjaannya, atau adanya ekspektasi pegawai yang bersangkutan untuk bekerja pada wilayah tertentu. Pada Instansi XYZ berlaku ketentuan mutasi/rotasi pegawai yang telah berada pada posisi jabatan ataupun wilayah dalam kurun waktu tertentu. Dengan adanya rotasi/mutasi tersebut, terdapat sebagian pegawai yang merasa enggan untuk rotasi/mutasi ke wilayah lain dari yang selama ini ditempatinya.

Dengan adanya pemberhentian pegawai tersebut, nampak adanya potensi kerugian negara karena Negara telah mengeluarkan biaya yang tidak sedikit dalam mendidik pegawai tersebut. Kerugian Negara yang dapat dihitung adalah ganti rugi ikatan dinas yang telah ditetapkan bagi pegawai yang tidak memenuhi ketentuan ikatan dinas tersebut. Dengan pengukuran risiko ini diharapkan Instansi XYZ akan dapat mengetahui besarnya risiko operasional terkait sumberdaya manusianya secara kuantitatif. Dengan pengukuran risiko secara kuantitatif, diharapkan lebih mencerminkan risiko yang mengekspose Instansi XYZ dan dapat dipertanggungjawabkan setelah melalui serangkaian pengujian secara statistik.

Pengukuran risiko operasional tersebut dilakukan dengan menggunakan data internal yang terdapat di Instansi XYZ terkait pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir, di mana data tersebut dapat dikelompokkan dalam distribusi frekuensi kejadian dan distribusi severitas kerugian operasional. Dengan dua distribusi tersebut, dapat dihitung kerugian operasionalnya dengan menggunakan metode *Loss Distribution Approach – Actuarial Model*



BAB 3

DATA DAN METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Risiko pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ merupakan risiko operasional yang disebabkan faktor sumberdaya manusia. Risiko ini dapat berdampak negatif dan dapat merugikan organisasi (Crouhy, 2001). Pengukuran risiko kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ dilakukan dengan menggunakan data sekunder. Data dimaksud adalah catatan data pegawai yang berhenti sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ di Bagian Pemindahan dan Pemberhentian Pegawai pada Biro Kepegawaian dan Organisasi Instansi XYZ. Data yang digunakan untuk pengukuran adalah data bulanan dalam kurun waktu tahun 1998 sampai dengan 2000. Sedangkan pengujian model atau *back testing* untuk perhitungan potensi kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir menggunakan data tahun 2001 sampai dengan tahun 2010.

Pemberhentian pegawai di Instansi XYZ sebelum masa ikatan dinas berakhir dikategorikan dalam dua kelompok yaitu berhenti atas permintaan sendiri, dan pemberhentian karena hukuman disiplin pegawai. Pegawai berhenti atas permintaan sendiri merupakan pemberhentian karena keinginan pegawai yang bersangkutan. Pegawai tersebut membuat dan mengajukan surat permohonan berhenti kepada Kepala Instansi XYZ, Sekretaris Utama Instansi XYZ, atau Kepala Biro Kepegawaian dan Organisasi Instansi XYZ sesuai jenjang pangkat yang bersangkutan. Penyampaian permohonan berhenti tersebut dilakukan melalui Pimpinan Unit Kerja masing-masing pegawai. Setelah permohonan tersebut disetujui oleh pimpinan Instansi XYZ, Biro Kepegawaian dan Organisasi akan membuat perhitungan ganti rugi ikatan dinas dan kerugian lainnya (bila ada) untuk segera dilunasi oleh pemohon. Pegawai akan diberhentikan dengan Surat Keputusan setelah menyelesaikan segala kewajiban terhadap Negara. Pemberhentian pegawai karena hukuman disiplin dapat dikategorikan dalam dua kelompok, yaitu Pemberhentian Tidak Dengan Hormat

(PTDH) karena pegawai bersangkutan meninggalkan tugas tanpa alasan yang sah selama enam bulan secara berturut-turut, dan pemberhentian pegawai karena melanggar disiplin pegawai lainnya. Pegawai yang setelah tiga bulan berturut-turut tidak hadir di kantor, mendapat Surat Peringatan, dan jika pegawai tersebut tetap tidak hadir di kantor hingga selama enam bulan berturut-turut, maka akan diberhentikan tidak dengan hormat, terhitung mulai akhir bulan ketiga yang bersangkutan tidak hadir secara berturut-turut. Sedangkan pelanggaran disiplin lainnya yang dapat mengakibatkan pegawai diberhentikan adalah karena melakukan tindakan kriminal dan pelanggaran disiplin lainnya.

Alasan pegawai berhenti sebelum masa ikatan dinasnya berakhir sangat beragam. Untuk kategori berhenti atas permintaan sendiri dan pemberhentian tidak dengan hormat, alasan pegawai berhenti adalah pegawai yang bersangkutan mendapat tawaran posisi yang menurut pegawai tersebut lebih menarik di entitas lain. Entitas lain tersebut misalnya di Badan Usaha Milik Negara/Badan Usaha Milik Daerah atau perusahaan swasta. Alasan lainnya adalah keengganan pegawai untuk dimutasikan ke tempat lain/ke kota lain yang tidak diinginkan pegawai bersangkutan. Mutasi/rotasi pegawai dimaksud telah menjadi kebijakan Instansi XYZ, di mana pegawai akan dimutasikan ke unit lain setelah berada di satu tempat selama kurun waktu tertentu.

Kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir di Instansi XYZ diperoleh dari data pemberhentian pegawai di Bagian Pemindehan dan Pemberhentian Pegawai pada Biro Kepegawaian dan Organisasi Instansi XYZ. Kerugian dimaksud adalah merupakan biaya pendidikan yang sudah dikeluarkan berikut penambahannya atau disebut ganti rugi ikatan dinas, gaji dan tunjangan pegawai yang masih dibayarkan kepada pegawai saat pegawai sudah berhenti atau pegawai sudah tidak masuk kerja, serta biaya perjalanan dinas yang telah dibayarkan kepada pegawai yang dimutasikan namun pegawai tersebut tidak menjalaninya. Pengukuran risiko kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir ini meliputi gabungan seluruh kejadian pemberhentian pegawai, tanpa membedakan alasan pegawai keluar karena pada peristiwa pemberhentian pegawai atas permintaan sendiri ataupun karena hukuman disiplin.

Data yang diperoleh diolah dengan menyunting ke dalam format *Excel*, dan mengkategorikan dalam kelompok kejadian kerugian dan dampak kerugian dari kejadian tersebut.

3.1.1 Frekuensi Pemberhentian Pegawai

Banyaknya kejadian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ dalam kurun waktu tahun 1998 sampai dengan 2000 sebanyak 109 kejadian yang terdiri dari pemberhentian karena permintaan pegawai yang bersangkutan sebanyak 49 kejadian dan pemberhentian tidak dengan hormat karena pelanggaran disiplin sebanyak 60 kejadian. Tabel rekapitulasi pemberhentian tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Rekapitulasi Pemberhentian Pegawai Instansi XYZ Periode Tahun 1998 - 2000

Tahun	Pemberhentian Atas Permintaan Sendiri (APS)	Pemberhentian Tidak Dengan Hormat (PTDH)	Jumlah
1998	17	29	46
1999	10	17	27
2000	22	14	36
Jumlah	49	60	109

Sumber : Data Pemberhentian Pegawai Instansi XYZ, diolah, *Excel*

Dari tabel di atas, nampak bahwa dalam kurun waktu tiga tahun dari tahun 1998 sampai dengan 2000 pemberhentian pegawai pada Instansi XYZ secara total terdapat 109 kejadian yang terdiri dari 49 kejadian pemberhentian Atas Permintaan Sendiri (APS) dan 60 kejadian Pemberhentian Tidak Dengan Hormat (PTDH). Jika ditinjau dari tahun ke tahun, nampak bahwa pada tahun 1998 terdapat 46 kejadian pemberhentian yang terdiri dari 17 kejadian pemberhentian APS dan 29 kejadian PTDH. Pada tahun 1999 terdapat penurunan jumlah kejadian sebesar 41,30% dibandingkan dengan tahun 1998, dengan total kejadian sebesar 27 kejadian dengan rincian 10 kejadian pemberhentian APS dan 17 kejadian PTDH. Tahun 2000 terjadi peningkatan jumlah kejadian menjadi 36 kejadian atau naik sebesar 33,33% dibandingkan tahun 1999, yang terdiri dari 22

kejadian pemberhentian APS dan 14 kejadian PTDH. Data frekuensi pemberhentian pegawai secara terinci dapat dilihat pada Lampiran 1.

Data yang diperoleh akan dianalisis untuk keperluan pengujian hipotesis yang ditetapkan. Langkah awal untuk menentukan indikator risiko adalah menghitung *central tendency* atau *dispersion*, seperti *mean*, *median*, *mode*, standar deviasi data kejadian pemberhentian pegawai sebelum masa pensiun. Penentuan *underlying probability distribution* risiko operasional memerlukan parameter lain selain *mean* dan standar deviasi yaitu *skewness* dan *kurtosis*. Keseluruhan perhitungan tersebut di atas dilakukan dengan menggunakan fungsi serta formula yang terdapat dalam program/software *Microsoft Excel*.

3.1.2 Kerugian Pemberhentian Pegawai

Kerugian akibat pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ dalam kurun waktu tahun 1998 sampai dengan 2000 sebanyak 65 kejadian yang berdampak kerugian negara, dari total 109 kejadian pemberhentian pegawai, dengan total nilai kerugian sebesar Rp 1.115.936.756,00. Kerugian akibat pemberhentian pegawai tersebut pada tahun 1998 sebesar Rp 468.930.947,00 dan mengalami penurunan sebesar 37,03% pada tahun 1999 atau menjadi Rp 295.265.738,00. Sedangkan pada tahun 2000 dibandingkan tahun 1999 mengalami kenaikan kembali sebesar 44,33% atau menjadi sebesar Rp 351.740.071,00.

Tabel rekapitulasi pemberhentian tersebut adalah seperti nampak dalam Tabel 3.2, sedangkan data severitas kerugian pemberhentian pegawai secara terinci dapat dilihat pada Lampiran 2.

**Tabel 3.2 Rekapitulasi Kerugian karena Pemberhentian Pegawai
Instansi XYZ
Periode Tahun 1998 – 2000**

(dalam Rupiah)

Tahun	Pemberhentian Atas Permintaan Sendiri (APS)	Pemberhentian Tidak Dengan Hormat (PTDH)	Jumlah
1998	0	468.930.947,00	468.930.947,00
1999	0	295.265.738,00	295.265.738,00
2000	0	351.740.071,00	351.740.071,00
Jumlah	0	1.115.936.756,00	1.115.936.756,00

Sumber : Data Pemberhentian Pegawai Instansi XYZ, diolah, *Excel*

Seperti pada data frekuensi pemberhentian, data kerugian yang diperoleh juga akan dianalisis untuk keperluan pengujian hipotesis yang ditetapkan, dengan langkah awal untuk menentukan indikator risiko (menghitung *central tendency* atau *dispersion*, seperti *mean*, *median*, *mode*, standar deviasi) dan penentuan *underlying probability distribution* (yaitu *skewness* dan *kurtosis*).

3.2 Metodologi Penelitian

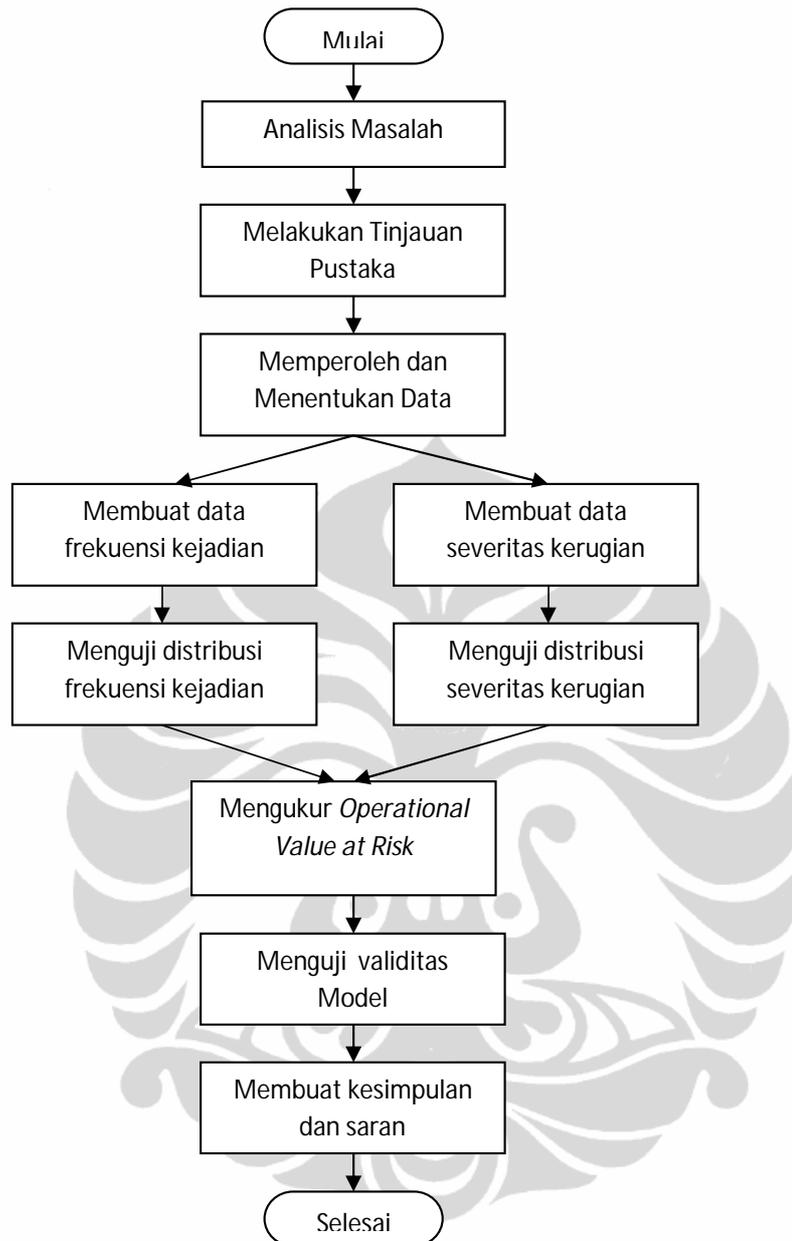
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian merupakan model *explanatory*, dan juga merupakan pelengkap penelitian sebelumnya yang menggunakan metode penelitian yang lain (*Loss Distribution Approach – Aggregation Model*). Dengan pendekatan kuantitatif, penelitian ini bermula dari pengumpulan data yang diambil dari Biro Kepegawaian dan Organisasi Instansi XYZ, berupa catatan data pemberhentian pegawai beserta data kerugian yang harus dibayar pegawai yang bersangkutan. Bagan arus (*flowchart*) kegiatan dalam penelitian karya akhir ini akan diuraikan lebih lanjut.

3.2.1 Penentuan Data

Data pemberhentian pegawai diperoleh dari Bagian Pemidahan dan Pemberhentian pada Biro Kepegawaian dan Organisasi Instansi XYZ. Data dimaksud berupa data pemberhentian pegawai beserta perhitungan ganti rugi aktual dan daftar pembayaran ganti rugi yang dilakukan oleh pegawai. Atas data tersebut, dibuatkan deskripsi statistiknya untuk pengolahan lebih lanjut.

Pengolahan data tersebut diawali dengan pembuatan data frekuensi kejadian pemberhentian, kemudian mengujinya apakah distribusi frekuensi sesuai dengan hipotesis yang telah ditetapkan. Selain data frekuensi, dibuatkan juga data severitas kerugian akibat pemberhentian pegawai tersebut, dan juga mengujinya apakah distribusi severitas tersebut sesuai dengan hipotesis yang telah ditetapkan. Langkah selanjutnya adalah mengukur *Operational Value at Risk* dari kedua jenis data tersebut, serta melakukan pengujian validitas pengukuran yang telah dilakukan. Langkah terakhir adalah menarik kesimpulan dari keseluruhan proses yang telah dilakukan dalam penelitian ini.

Bagan arus (*flowchart*) kegiatan dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

Sumber : Peneliti

3.2.2 Pembuatan Data Frekuensi Kejadian

Pengolahan data frekuensi kejadian dilakukan untuk membuat data frekuensi distribusi kerugian (*frequency of loss distribution*), dengan langkah-langkah sebagai berikut (Yunidyastuti, 2009):

1. Mengurutkan data berdasarkan tanggal mulai terhitung (TMT) pemberhentian pegawai untuk setiap daftar yang ada yaitu pemberhentian pegawai karena

- permintaan sendiri, pemberhentian pegawai karena hukuman disiplin, dan pemberhentian pegawai karena pemberhentian tidak dengan hormat.
2. Menjumlahkan kejadian pemberhentian pegawai dalam setiap bulan untuk masing-masing kelompok.
 3. Membuat kelas berdasarkan frekuensi kejadian yaitu 0, 1, 2, 3, 4, dan seterusnya sampai dengan jumlah frekuensi tertinggi.
 4. Mengelompokkan masing-masing bulan ke dalam kelas tersebut pada langkah nomor 3.
 5. Menghitung jumlah bulan untuk masing-masing kelas kejadian di atas.

Bagan arus atau *flowchart* dari proses pembuatan data frekuensi kejadian tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.2 Flowchart Pembuatan Data Frekuensi Kejadian

Sumber : Peneliti

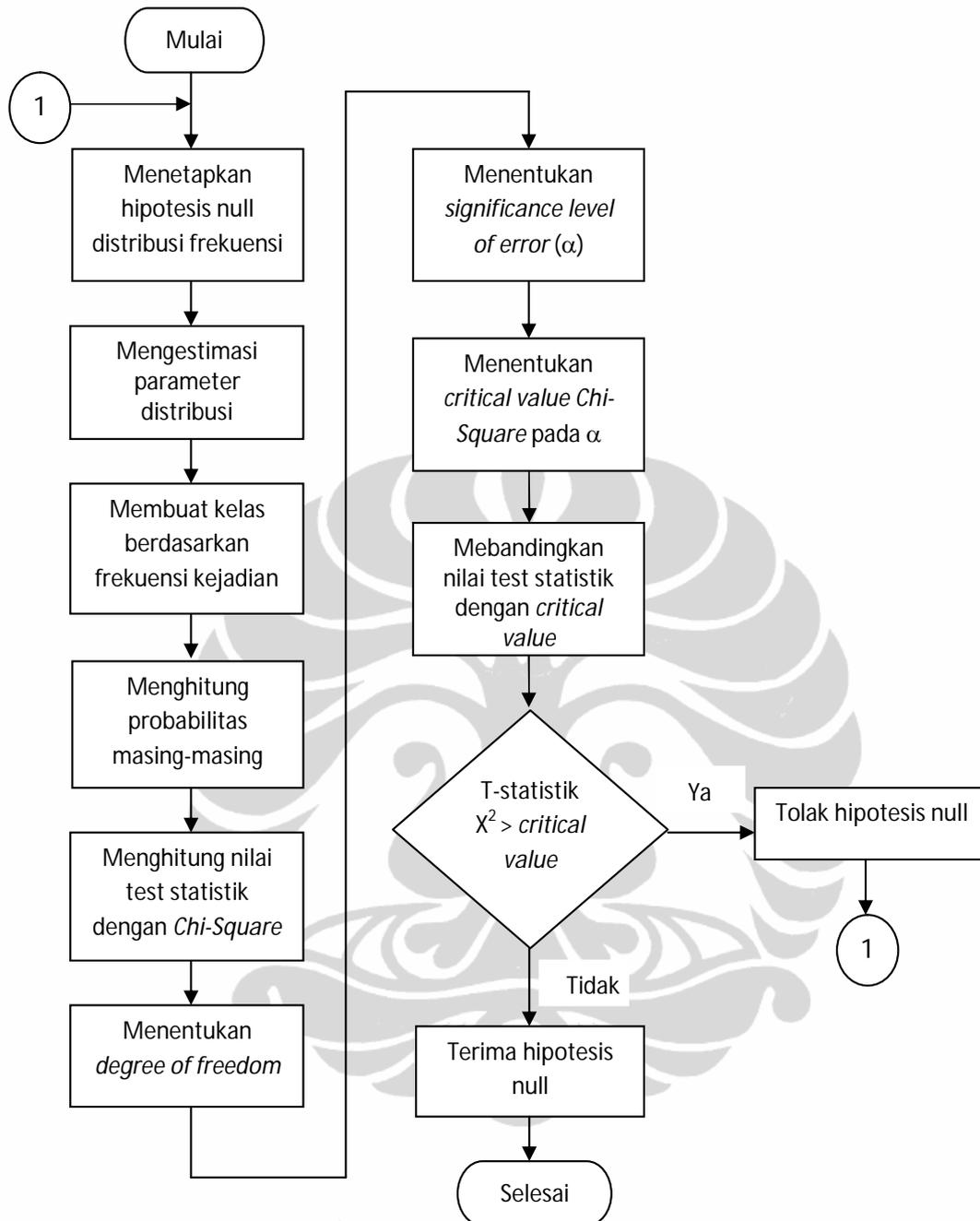
3.2.3 Pengujian Distribusi Frekuensi.

Pengujian distribusi frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir dilakukan dengan menggunakan pengujian statistik formal *Chi-Square Goodness of Fit Test* melalui fungsi-fungsi yang ada dalam program *excel*.

Langkah-langkah pengujian distribusi frekuensi (*frequency of loss distribution*) pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ dengan *Chi-Square* adalah (Yunidyastuti, 2009):

1. Menetapkan *hipotesis null* (H_0) : distribusi data frekuensi adalah *Poisson*.
2. Menentukan estimasi parameter distribusi *Poisson* yaitu *lamda* (λ).
3. Membuat kelas data yaitu 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6, atau sampai dengan jumlah kejadian paling banyak yang ada.
4. Menghitung probabilitas masing-masing kelompok jumlah kejadian dengan menggunakan distribusi *Poisson* dengan nilai *lamda* (λ) yang telah diestimasi di langkah kedua di atas.
5. Menghitung nilai test statistik dengan menggunakan rumus *Chi-Square* dengan menghitung frekuensi observasi (o_i), menghitung *expected data* dengan cara mengalikan probabilitas masing-masing kelas dengan jumlah n data. Jumlah *expected data* harus sama dengan jumlah observasi data. Kemudian mengurangkan frekuensi observasi dengan *expected data*, mengkuadratkan hasil pengurangan tersebut dan membaginya dengan nilai *expected data* serta menjumlahkan hasil perhitungan masing-masing kelas untuk memperoleh nilai test statistik *Chi-Square*.
6. Menentukan *degree of freedom* (dF) yaitu kelas data dikurangi dengan *number estimated parameter* dikurangi 1.
7. Menentukan *test significance level of error* (α) yaitu 5% dan 1%.
8. Memperoleh *critical value Chi-Square* untuk $\alpha = 5\%$ dan $\alpha = 1\%$.
9. Membandingkan nilai *test statistic Chi-Square* yang diperoleh dengan *critical value Chi-Square*, bila *critical value Chi-Square* > nilai *test statistic* maka *hipotesis null* diterima atau asumsi distribusi frekuensi *Poisson* dapat diterima.

Bagan arus atau *flowchart* dari proses pengujian distribusi frekuensi kejadian tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.3 Flowchart Pengujian Distribusi Frekuensi - Chi-Square

Sumber : Peneliti

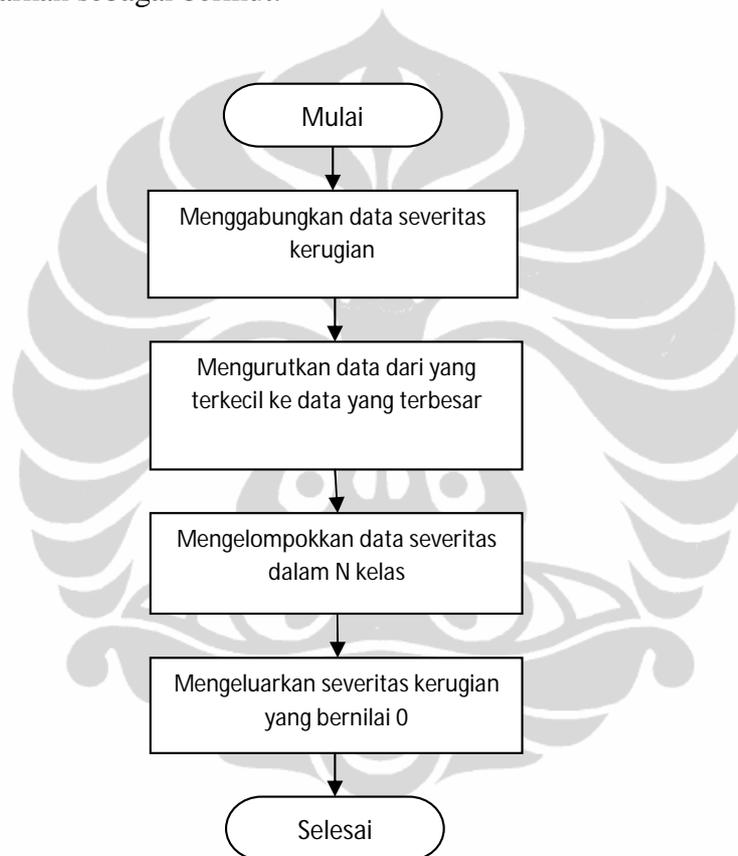
3.2.4 Pembuatan Data Severitas Kerugian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan frekuensi distribusi kerugian (*severity of loss distribution*) adalah:

1. Setelah data kejadian dan kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa pensiun diperoleh, data kerugian digabung menjadi satu.

2. Data kerugian diurutkan dari yang kecil ke besar dengan menggunakan fungsi *sort* data dalam program *excel*.
3. Mengelompokkan severitas kerugian dalam N kelas.
4. Mengeluarkan kerugian yang bernilai 0 dari distribusi kerugian (*severity of loss distribution*) pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir.

Bagan arus atau *flowchart* dari proses pembuatan data severitas kerugian tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.4 Flowchart Pembuatan Data Severitas Kerugian

Sumber : Peneliti

3.2.5 Pengujian Distribusi Severitas Kerugian

Pengujian distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir dilakukan dengan menggunakan *formal test statistic Chi-Square Goodness of Fit Test* melalui fungsi-fungsi yang ada dalam program *excel*.

Langkah-langkah pengujian distribusi severitas (*severity of loss distribution*) pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ untuk distribusi *Lognormal* dengan *Chi-Square* adalah (Yunidyastuti, 2009):

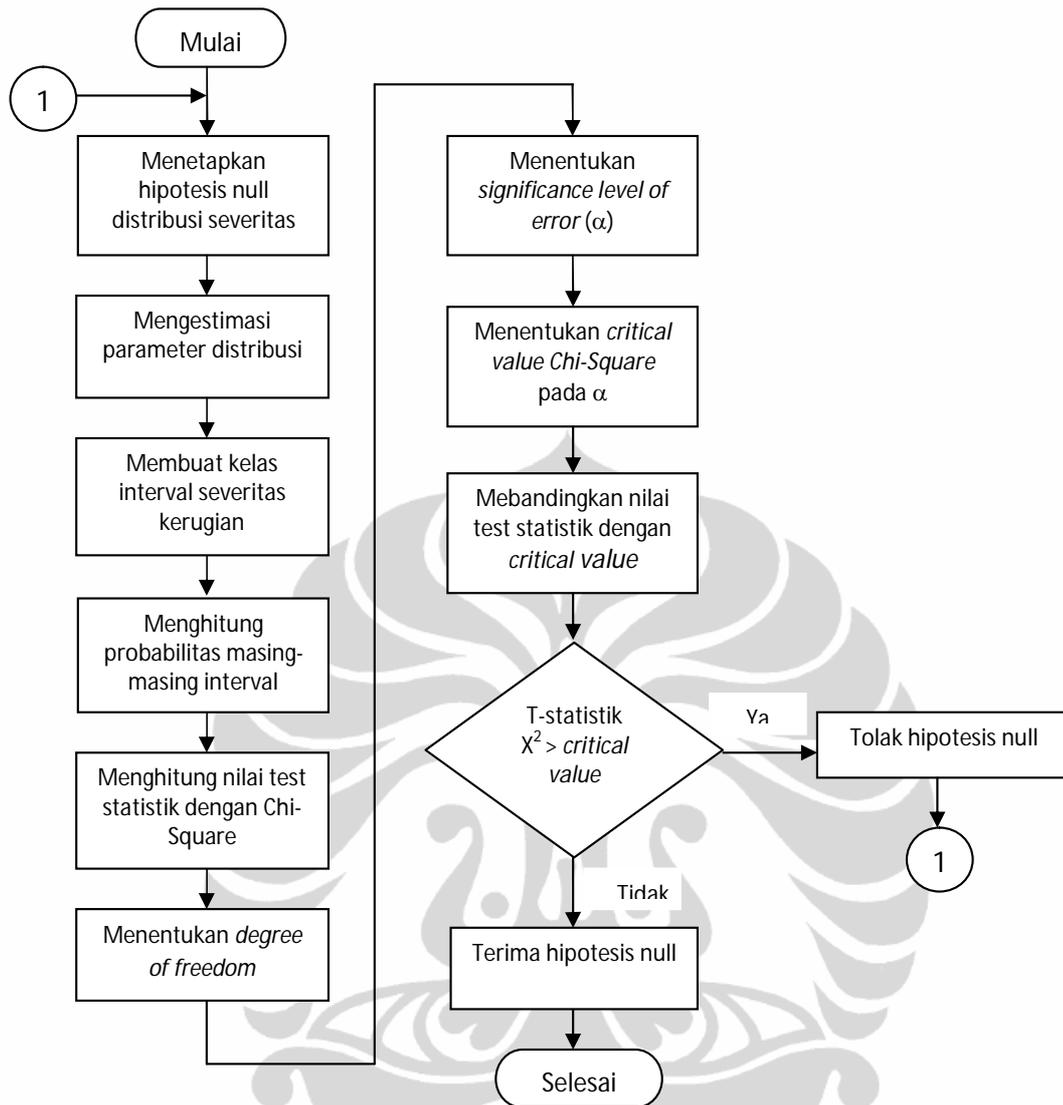
1. Menetapkan *hipotesis null* (H_0): distribusi data severitas adalah *Lognormal*.
2. Mengurutkan data severitas dari nilai yang kecil ke nilai severitas terbesar.
3. Menghitung nilai logaritma natural dari masing-masing nilai severitas.
4. Menghitung nilai parameter distribusi *lognormal* yaitu μ dan σ .
5. Membuat kelas interval, dalam tesis ini adalah sebanyak 4.
6. Menghitung probabilitas *standardized end* masing-masing kelas interval dengan menggunakan parameter yang telah diestimasi di langkah keempat.
7. Menghitung nilai test statistik dengan menggunakan rumus *Chi-Square* dengan menghitung *cumulative probability*, menghitung *cell probability* melalui fungsi dalam program *excel*, dan menghitung *expected value* dengan cara mengalikan masing-masing *cell probability* dengan jumlah data severitas. Perhitungan selanjutnya adalah mengurangkan nilai observasi dari *expected data*, mengkuadratkan hasil pengurangan tersebut dan membaginya dengan nilai *expected data* serta menjumlahkan hasil perhitungan masing-masing kelas untuk memperoleh nilai test statistik *Chi-Square*.
8. Menentukan *degree of freedom* (dF) yaitu kelas data dikurangi dengan *number estimated parameter* dikurangi 1.
9. Menentukan *test significance level of error* (α) yaitu 5% dan 1%.
10. Memperoleh *critical value Chi-Square* untuk $\alpha = 5\%$ dan $\alpha = 1\%$.
11. Membandingkan nilai *test statistic Chi-Square* yang diperoleh dengan *critical value Chi-Square*, bila *critical value Chi-Square* > nilai *test statistic* maka *hipotesis null* diterima atau asumsi distribusi severitas *Lognormal* dapat diterima.

Sedangkan langkah-langkah pengujian distribusi severitas (*severity of loss distribution*) pemberhentian pegawai keluar sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ untuk distribusi *Exponential* dengan *Chi-Square* adalah (Yunidyastuti, 2009):

1. Menetapkan *hipotesis null* (H_0): distribusi data severitas adalah *Exponential*.
2. Mengurutkan data severitas dari nilai yang kecil ke nilai severitas terbesar.
3. Menghitung nilai parameter distribusi eksponensial yaitu $1/\lambda$.
4. Membuat kelas interval, dalam tesis ini adalah sebanyak 4.
5. Menghitung probabilitas masing-masing kelas interval dengan menggunakan parameter yang telah diestimasi di langkah ketiga di atas dengan rumus $e^{-x/\lambda}$ untuk distribusi *exponential*.
6. Menghitung nilai test statistik dengan menggunakan rumus *Chi-Square* dengan menghitung *cumulative probability*, menghitung *cell probability* melalui fungsi dalam program *excel*, dan menghitung *expected value*.
7. Menentukan *degree of freedom* (dF) yaitu kelas data dikurangi dengan *number estimated parameter* dikurangi 1.
8. Menentukan *test significance level of error* (α) yaitu 5% dan 1%.
9. Memperoleh *critical value Chi-Square* untuk $\alpha = 5\%$ dan $\alpha = 1\%$.
10. Membandingkan nilai *test statistic Chi-Square* yang diperoleh dengan *critical value Chi-Square*, bila *critical value Chi-Square* > nilai *test statistic* maka *hipotesis null* diterima atau asumsi distribusi severitas *Exponential* dapat diterima.

Hasil dari kedua pengujian di atas kemudian dibandingkan dan dapat dipilih jenis distribusi yang paling tepat untuk pengolahan data berikutnya.

Bagan arus atau *flowchart* dari proses pengujian data severitas kerugian baik untuk distribusi *lognormal* maupun distribusi *exponential* tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.5 Flowchart Pengujian Distribusi Severitas Kerugian – Chi-Square

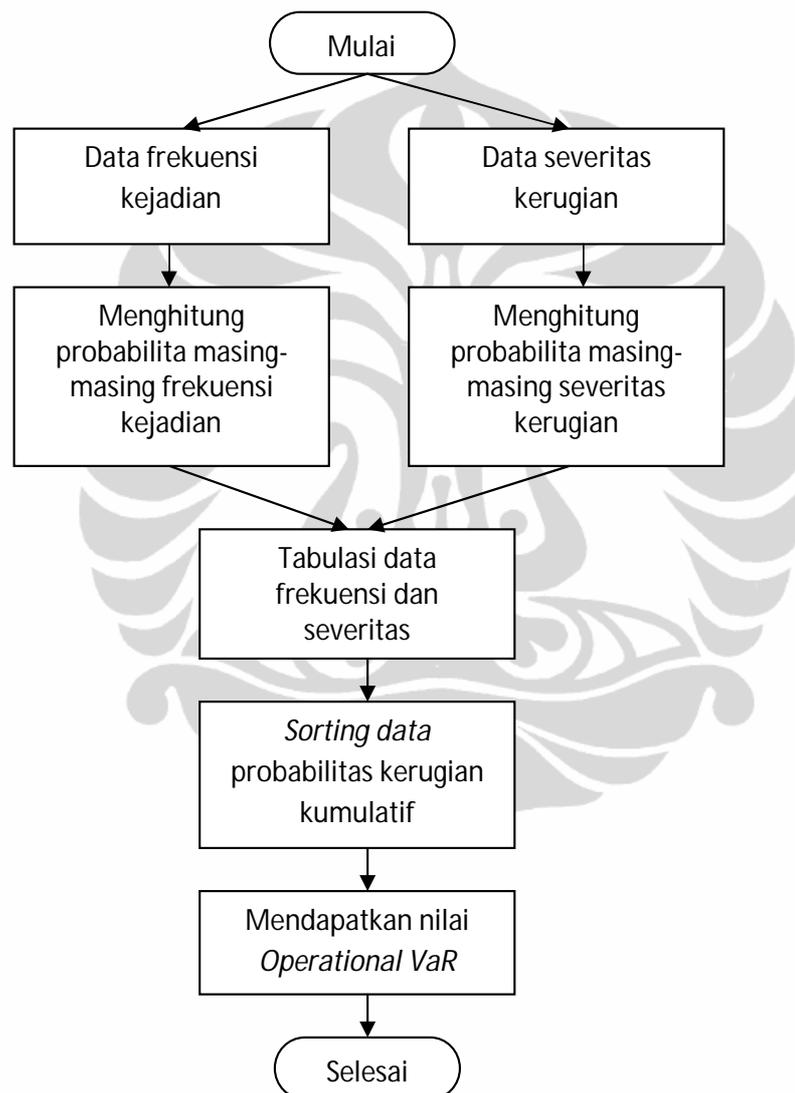
Sumber : Peneliti

3.2.6 Pengukuran *Operational Value at Risk (OpVaR)*

Tahapan ini dilakukan setelah diketahui distribusi frekuensi dan distribusi severitas yang paling tepat. *Actuarial model* merupakan suatu model yang pertama kali dikembangkan perusahaan industri asuransi untuk mengukur distribusi kerugian dari pengalaman kerugian, dan kemudian diterapkan pada *operational risk* (Jorion, 2007). Saat data telah tersedia, data dipilah dan disusun dengan susunan *field* pada setiap *record*, meliputi probabilitas kejadian, dan frekuensi kejadian dalam 1 periode tertentu untuk membentuk data *frequency*

distribution. Setelah itu dicari nilai probabilitas dan severitas untuk membentuk *severity distribution*. Dengan dasar tersebut, dapat diukur distribusi *loss/kerugian* dengan *actuarial model* (Jorion, 2009).

Bagan arus atau *flowchart* dari proses pengukuran *Operational Value at Risk* (OpVaR) tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.6 *Flowchart* Pengukuran *Operational Value at Risk*

Sumber : Peneliti

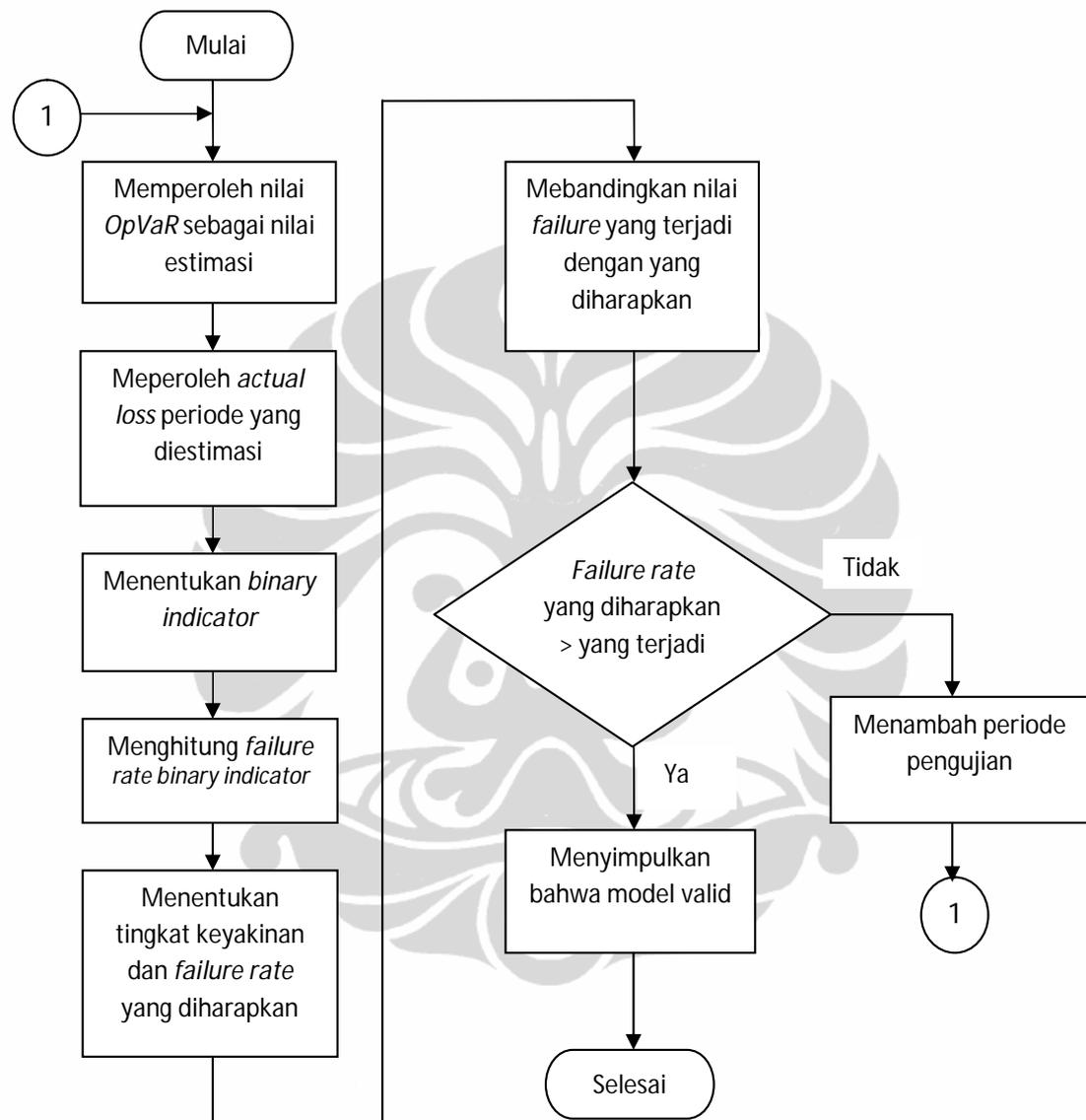
3.2.7 Pengujian Validitas Model (*Backtesting*)

Uji validitas model yang dipakai atau disebut juga dengan *backtesting* dilakukan dengan *Kupiec Test* pada tingkat keyakinan (*confidence level*) tertentu yang ditetapkan. Dalam karya akhir ini ditetapkan tingkat keyakinan pada 95% dan 99%. Uji validitas model ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah model yang dipilih valid untuk mengestimasi kerugian maksimal yang mungkin terjadi di masa mendatang. Uji validitas model ini dilakukan dengan cara membandingkan nilai OpVaR yang dihitung sebagai estimasi kerugian maksimal yang mungkin terjadi di masa mendatang dengan realisasi kerugian yang terjadi (*actual loss*) pada tingkat keyakinan tertentu.

Langkah-langkah dalam melakukan uji validitas model adalah (Yunidyastuti, 2009):

1. Menentukan nilai OpVaR sesuai dengan langkah-langkah yang terdapat dalam pengukuran di atas sebagai nilai estimasi kerugian maksimal atas *event* pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ satu periode ke depan.
2. Menentukan *actual loss* pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ yang terjadi pada periode yang sama dengan periode yang diestimasi.
3. Menentukan *binary indicator* yaitu jika nilai *OpVaR* lebih besar daripada kerugian operasional riil maka nilai *binary indicator* adalah 0, jika sebaliknya maka nilai *binary indicator* adalah 1.
4. Menjumlahkan nilai *binary indicator* ini sehingga diperoleh jumlah *failure rate*.
5. Menentukan nilai tingkat keyakinan, misalnya $1 - \alpha = 95\%$ dan besarnya tingkat *failure rate* yang diharapkan pada nilai α .
6. Menyimpulkan apakah model valid atau tidak dengan cara membandingkan *failure rate* yang terjadi dengan *failure rate* yang diharapkan, jika jumlah *failure rate* pada butir 4 lebih kecil daripada tingkat *failure rate* yang diharapkan maka model risiko operasional valid untuk digunakan dalam proyeksi selanjutnya.

Bagan arus atau *flowchart* dari proses pengujian model pengukuran OpVaR dengan *LDA-Actuarial Model* tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.7 Flowchart Pengujian Validitas Model (Backtesting)

Sumber : Peneliti

BAB 4

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data

Data yang diperoleh dari Bagian Pemindahan dan Pemberhentian Pegawai, Biro Kepegawaian dan Organisasi pada Sekretariat Utama Instansi XYZ diolah dan dianalisis untuk memperoleh fungsi probabilitas yang tepat dari distribusi frekuensi dan distribusi severitas kerugian karena pemberhentian pegawai. Data yang diperoleh merupakan data historis yang dapat disebut sebagai *Loss Event Database* (LEDB) atas kejadian yang memiliki nilai kerugian yang pasti. Dengan demikian, pengukuran nilai *Operational Value at Risk* (OpVaR) atas pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir dapat dilakukan dengan dasar data tersebut.

4.2 Analisis Distribusi Frekuensi (*Frequency of Loss Distribution*)

4.2.1 Distribusi Frekuensi Pemberhentian Pegawai Sebelum Masa Ikatan Dinas Berakhir

Data pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ yang diperoleh dianalisis melalui indikatornya dari sisi frekuensi, yaitu *mean*, *median*, *mode*, standar deviasi, *skewness*, dan *kurtosis*. Deskripsi statistik frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ nampak pada Tabel 4.1 berikut. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir memiliki *mean* sebesar 3,02778 kali per bulan. Nilai *mean* data frekuensi lebih besar dibandingkan *median*-nya.

Dari nilai *skewness* dan *kurtosis* data yang digunakan pada Tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa distribusi data frekuensi pemberhentian pegawai bukan merupakan distribusi normal. Distribusi data disebut distribusi normal bila nilai *skewness* data adalah 0 dan nilai *kurtosis* data sebesar 3 sementara nilai *skewness* data yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebesar 0,159 dan *kurtosis* sebesar (0,9). Dengan nilai *skewness* sebesar 0,159 maka bentuk distribusi data frekuensi adalah menceng ke kanan (*positively skewed distribution*). Puncak

distribusi frekuensi berbentuk mendatar (*platycurtic*) karena nilai *kurtosis* (0,9) lebih kecil dari 3.

Dengan hasil tersebut, maka perlu dicari distribusi yang tepat untuk dapat digunakan sebagai dasar perhitungan probabilita masing-masing kelas frekuensi dan selanjutnya digunakan untuk menghitung OpVaR.

Tabel 4.1 Deskripsi Statistik Frekuensi Pemberhentian Pegawai Sebelum Masa Ikatannya Berakhir pada Instansi XYZ Periode Januari 1998 – Desember 2000

Deskripsi Statistik	APS	PTDH	Total
Total Kejadian	49	60	109
Periode	36	36	36
Mean	1,361	1,667	3,028
Median	1	1	3
Mode	0	1	3
Standar Deviasi	1,376	1,604	1,748
Kurtosis	1,008	1,523	(0,9)
Skewness	1,038	1,333	0,159
Maksimum	5	6	6
Minimum	0	0	0

Sumber : Daftar pemberhentian pegawai Instansi XYZ, diolah, *Excel*

4.2.2 Pengujian Distribusi Frekuensi (*Frequency of Loss Distribution Goodness of Fit Test*)

Distribusi frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ yang didapatkan bukanlah distribusi normal. Hal tersebut dapat diketahui berdasarkan deskripsi statistik data frekuensi seperti yang telah dianalisis sebelumnya.

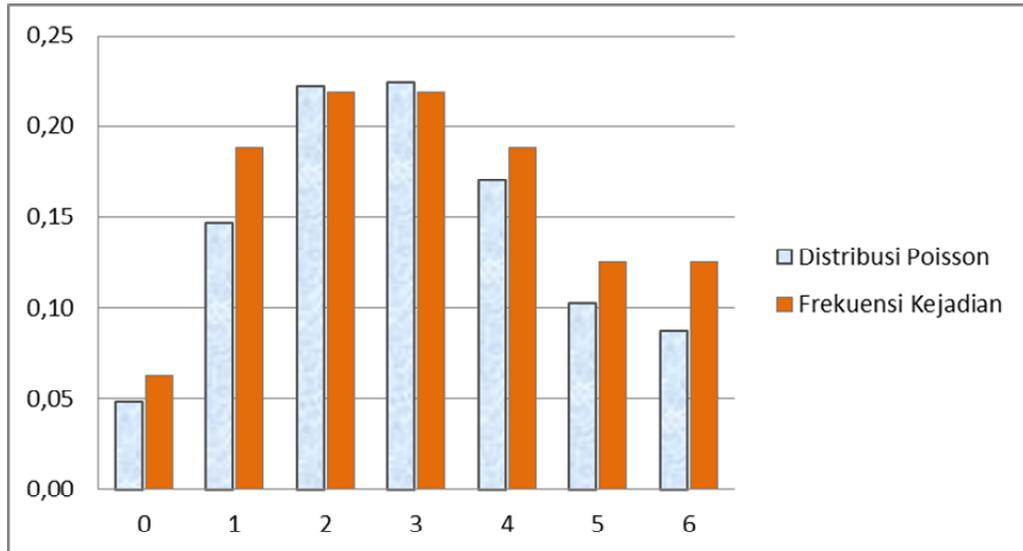
Distribusi data frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ merupakan bilangan *integer* atau tidak pecahan atau bersifat *discrete*. Di samping itu, kejadian pemberhentian pegawai sebelum masa masa ikatan dinasnya berakhir yang satu bersifat independen dari kejadian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir yang lain. Karakteristik tersebut sesuai dengan karakteristik distribusi *Poisson*. Karakteristik lainnya yang mendukung dugaan distribusi *Poisson* adalah bahwa varians data yang diperoleh ($=1,748^2 = 3,055$) mendekati nilai λ sebesar 3,02778. Dengan dasar seperti tersebut di atas, maka diasumsikan bahwa distribusi frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir adalah distribusi *Poisson*.

Untuk menentukan jenis distribusi teoritis yang mendekati, data empiris dari kejadian tersebut diplot ke dalam histogram untuk melihat pola kecenderungan distribusinya. Penentuan estimasi pola distribusi yang dihasilkan adalah dengan membandingkan hasil plot histogram dengan plot histogram distribusi teoretis. Dari hasil estimasi tersebut, untuk lebih meyakinkan hasilnya, digunakan pengujian statistik secara formal, dalam hal ini digunakan *Chi-Square Goodness of Fit Test*. Untuk pengujian tersebut, ditetapkan hipotesis untuk mengetahui distribusi frekuensi yang tepat sebagai berikut:

H_0 : Distribusi frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Poisson* (dengan parameter $\lambda = 3,027778$)

H_1 : Distribusi frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi *Poisson*.

Gambar 4.1 berikut merupakan distribusi *Poisson* untuk risiko pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ dari data yang diperoleh, dibandingkan dengan Distribusi *Poisson* dengan nilai $\lambda = 3,027778$. Nilai *lamda* 3,027778 merupakan rata-rata frekuensi potensi terjadinya *event* per bulan dalam rentang waktu pengamatan 36 bulan.



Gambar 4.1 Distribusi Frekuensi dan Distribusi *Poisson*

Sumber : Daftar pemberhentian pegawai Instansi XYZ, diolah, *Excel*

Pengujian formal dengan *Chi-Square Goodness of Fit Test* dilakukan dengan menentukan perhitungan *critical value Chi-Square* pada *confidence level* tertentu yaitu 95% dan 99% serta *degree of freedom* (dF) tertentu. Setelah perhitungan *Chi-Square test* dari data yang ada, hasil tersebut dibandingkan dengan *critical value Chi-Square*-nya. Hasil pengujian distribusi frekuensi dengan menggunakan *Chi-Square Goodness of Fit Test* disajikan dalam Tabel 4.2 berikut.

Pengujian dengan *Chi-Square Goodness of Fit Test* pada Tabel 4.2 menunjukkan hasil yang signifikan baik untuk tingkat keyakinan 95% maupun tingkat keyakinan 99%. Pada tingkat keyakinan 95% nilai *Chi-Square test* yang diperoleh yaitu 0,672943 lebih kecil dibandingkan nilai *critical value Chi-Square* yaitu 11,07049775 sehingga hasil tersebut dapat dikatakan signifikan. Hasil perhitungan juga signifikan pada tingkat keyakinan 99% karena nilai *Chi-Square test* yang diperoleh yaitu 0,672943 lebih kecil dibandingkan nilai *critical value Chi-Square* yaitu 15,08627247.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa *frequency of loss distribution* pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Poisson*.

Tabel 4.2 Pengujian Distribusi Frekuensi dengan *Chi-Square Goodness of Fit Test*

<i>Goodness of Fit Test</i>	<i>Distribusi Poisson</i>	
	<i>Confidence Level 95%</i>	<i>Confidence Level 99%</i>
Parameter (λ)	3,0277778	
<i>Degree of Freedom (dF)</i>	5 (7-1-1)	
<i>Chi-Square (χ^2) Test</i>	0,672943	
<i>Critical Value Chi-Square</i>	11,07049775	15,08627247
Hipotesis	H ₀ : Distribusi frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi <i>Poisson</i> (dengan parameter $\lambda = 3,0277778$)	
	H ₁ : Distribusi frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi <i>Poisson</i>	
Kesimpulan	$\chi^2 \text{ test} < \text{critical value } \chi^2 \text{ test}$	$\chi^2 \text{ test} < \text{critical value } \chi^2 \text{ test}$
	H ₀ tidak ditolak	H ₀ tidak ditolak

Sumber : Data pemberhentian pegawai Instansi XYZ, diolah, *Excel*

Perhitungan pengujian *Chi-Square Goodness of Fit Test* terdapat dalam Lampiran 3. Dengan hasil distribusi yang tepat yaitu distribusi *Poisson*, maka dapat ditentukan probabilitas masing-masing kelas frekuensi pemberhentian pegawai untuk perhitungan OpVaR selanjutnya.

4.3 Analisis Distribusi Severitas (*Severity of Loss Distribution*)

4.3.1 Severitas Kerugian Pemberhentian Pegawai Sebelum Masa Ikatan Dinasnya Berakhir

Seperti halnya pada distribusi frekuensi, data kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ yang diperoleh dianalisis melalui indikatornya dari sisi severitas kerugian, yaitu *mean*, *median*, *mode*, standar deviasi, *skewness*, dan *kurtosis*. Deskripsi statistik severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ nampak pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Deskripsi Statistik Severitas Kerugian Pemberhentian Pegawai Sebelum Masa Masa Ikatan Dinasnya Berakhir pada Instansi XYZ Periode Januari 1998 – Desember 2000

Deskripsi Statistik	APS	PTDH	Total
Total Kerugian	0	1.115.936.756,00	1.115.936.756,00
Jumlah Kejadian	0	65	65
<i>Mean</i>	0	17.168.257,78	17.168.257,78
<i>Median</i>	0	14.292.237,00	14.292.237,00
<i>Mode</i>	0	30.000.000,00	30.000.000,00
Standar Deviasi	0	19.311.506,71	19.311.506,71
<i>Kurtosis</i>	NA	29,53	29,53
<i>Skewness</i>	NA	4,55	4,55
Maksimum	0	144.588.552,00	144.588.552,00
Minimum	0	926.000,00	926.000,00

Sumber : Daftar pemberhentian pegawai Instansi XYZ, diolah, *Excel*

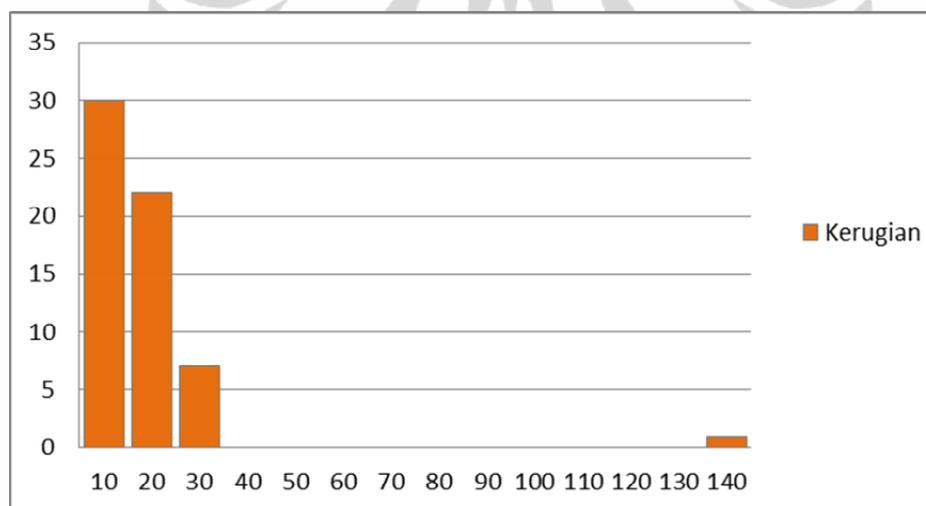
Nilai *mean* severitas kerugian lebih besar dibandingkan *median* severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir yang bernilai Rp 14.292.237,00. Nilai *skewness* data yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebesar 4,55 dan *kurtosis* sebesar 29,53 menunjukkan kecenderungan distribusi seseritas dari yang digunakan.

Dapat disimpulkan bahwa distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ bukan merupakan distribusi normal. Hal tersebut terlihat dari nilai *skewness* dan *kurtosis* data yang digunakan. Nilai *skewness* data yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebesar 4,55 dan *kurtosis* sebesar 29,53 sedangkan distribusi data disebut distribusi normal bila nilai *skewness* data adalah 0 dan nilai *kurtosis* data sebesar 3. Nilai *skewness* sebesar 4,55 menunjukkan bentuk distribusi severitas kerugian yang menceng ke kanan (*positively skewed distribution*). Puncak distribusi frekuensi berbentuk meruncing karena nilai *kurtosis* sebesar 29,53 lebih besar dari 3.

Distribusi *lognormal* dan distribusi *exponential* mempunyai bentuk yang tidak simetris dan merupakan bentuk distribusi severitas yang cocok untuk kerugian operasional. Berdasarkan hal di atas, dugaan distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir dan atau pensiun pada Instansi XYZ adalah distribusi *Lognormal* atau distribusi *Exponential*.

4.3.2 Pengujian Distribusi Severitas Kerugian (*Severity of Loss Distribution Goodness of Fit Test*)

Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ yang didapatkan bukanlah distribusi normal. Hal tersebut dapat diketahui berdasarkan deskripsi statistik data severitas seperti yang telah dianalisis sebelumnya. Untuk menentukan jenis distribusi teoritis yang mendekati, data empiris dari kejadian tersebut diplot ke dalam histogram untuk melihat pola kecenderungan distribusinya. Plot histogram atas kerugian pemberhentian pegawai nampak dalam Gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.2 Distribusi Severitas Kerugian

Sumber : Daftar pemberhentian pegawai Instansi XYZ, diolah, *Excel*

Berdasarkan deskripsi statistik data severitas kerugian pada poin 4.3.1 dan plot histogram seperti nampak dalam Gambar 4.2, diketahui bahwa distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ bukanlah distribusi normal. Untuk mengetahui distribusi

severitas kerugian yang tepat secara statistik maka ditetapkan dugaan yang pertama mengenai distribusi severitas kerugian adalah bahwa distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasya berakhir mengikuti distribusi *lognormal*. Hipotesis yang ditetapkan sebagai berikut:

H_0 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasya berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Lognormal* (dengan parameter $\mu = 16,17081812$ dan $\sigma = 1,06057131$).

H_1 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasya berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi *Lognormal*.

Dugaan yang pertama atas distribusi data severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasya berakhir pada Instansi XYZ adalah bahwa distribusi severitas diasumsikan mengikuti distribusi *Lognormal*. Pemilihan asumsi distribusi data severitas kerugian ini dilakukan karena berdasarkan *skewness* dan *kurtosis* data yang digunakan dalam pengujian ini yaitu *skewness* sebesar 4,55 dan *kurtosis* sebesar 29,53. Distribusi data disebut distribusi normal bila nilai *skewness* data adalah 0 dan nilai *kurtosis* data sebesar 3. Dengan nilai *skewness* sebesar 4,55 maka bentuk distribusi severitas kerugian adalah menceng ke kanan (*positively skewed distribution*). Puncak distribusi frekuensi berbentuk meruncing karena nilai *kurtosis* (29,53) lebih besar dari 3. Distribusi *lognormal* mempunyai bentuk yang tidak simetris dan merupakan salah satu bentuk distribusi severitas yang cocok untuk kerugian operasional.

Pengujian statistik secara formal dilakukan dengan menggunakan *Chi-Square Goodness of Fit Test*. Pengujian formal dengan *Chi-Square Goodness of Fit Test* dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan *Chi-Square test* dengan hasil perhitungan *critical value Chi-Square* pada *confidence level* tertentu, yang dalam penelitian ini adalah 95% dan 99% serta *degree of freedom* (dF) tertentu. Hasil pengujian distribusi severitas kerugian dengan menggunakan *Chi-Square Goodness of Fit Test* disajikan dalam Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Pengujian Distribusi *Lognormal* dengan *Chi-Square Goodness of Fit Test*

<i>Goodness of Fit Test</i>	<i>Distribusi Lognormal</i>	
	<i>Confidence Level 95%</i>	<i>Confidence Level 99%</i>
Parameter μ	16,179079	
Parameter σ	1,068576	
<i>Degree of Freedom</i>	1 (4-2-1)	
<i>Chi-Square (χ^2) Test</i>	0,745176	
<i>Critical Value Chi-Square</i>	3,841459	6,634897
Hipotesis	<p>H_0 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi <i>Lognormal</i> (dengan parameter $\mu = 16,179079$ dan $\sigma = 1,068576$)</p> <p>H_1 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi <i>Lognormal</i></p>	
Kesimpulan	$\chi^2 \text{ test} < \text{critical value } \chi^2 \text{ test}$ H_0 tidak ditolak	$\chi^2 \text{ test} < \text{critical value } \chi^2 \text{ test}$ H_0 tidak ditolak

Sumber : Data pemberhentian pegawai Instansi XYZ, diolah, *Excel*

Pengujian *Chi-Square Goodness of Fit Test* pada Tabel 4.4 di atas menunjukkan hasil yang signifikan baik untuk tingkat keyakinan 95% maupun tingkat keyakinan 99%. Hasil perhitungan signifikan pada tingkat keyakinan 95% karena nilai *Chi-Square test* yang diperoleh dengan *degree of freedom* 1 (4-2-1) yaitu 0,745176 lebih kecil dibandingkan nilai *critical value Chi-Square* yaitu 3,841459. Hasil perhitungan juga signifikan pada tingkat keyakinan 99% karena nilai *Chi-Square test* yang diperoleh dengan *degree of freedom* 1 (4-2-1) yaitu 0,745176 lebih kecil dibandingkan nilai *critical value Chi-Square* yaitu 6,634897. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *severity of loss distribution* pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Lognormal*. Perhitungan pengujian *Chi-Square Goodness of Fit Test* terdapat dalam Lampiran 4.

Pengujian distribusi severitas selanjutnya juga menggunakan *Chi-Square Goodness of Fit Test* dengan asumsi distribusi severitas yang lain yaitu distribusi *Exponential* dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Exponential* (dengan parameter $1/\lambda = 0,0000000582$)

H_1 : Distribusi frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi *Exponential*

Pemilihan asumsi distribusi *exponential* pada data severitas kerugian ini juga dilakukan karena berdasarkan *skewness* dan *kurtosis* data yang digunakan dalam pengujian ini yaitu *skewness* sebesar 4,55 dan *kurtosis* sebesar 29,53. Distribusi data disebut distribusi normal bila nilai *skewness* data adalah 0 dan nilai *kurtosis* data sebesar 3. Dengan nilai *skewness* sebesar 4,55 maka bentuk distribusi severitas kerugian adalah menceng ke kanan (*positively skewed distribution*). Puncak distribusi frekuensi berbentuk meruncing karena nilai *kurtosis* sebesar 29,53 lebih besar dari 3. Pemilihan dugaan distribusi *Exponential* ini dilakukan setelah memperhatikan statistik data yang dipakai tersebut. Distribusi *Exponential* juga mempunyai bentuk yang tidak simetris dan merupakan salah satu bentuk distribusi severitas yang cocok untuk kerugian operasional.

Seperti halnya dengan pengujian sebelumnya, pengujian formal dengan *Chi-Square Goodness of Fit Test* dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan *Chi-Square test* dengan hasil perhitungan *critical value Chi-Square* pada *confidence level* tertentu, dalam hal ini adalah 95% dan 99%, serta *degree of freedom* (dF) tertentu, dalam hal ini adalah 2 (4-1-1).

Hasil pengujian distribusi severitas kerugian dengan menggunakan *Chi-Square Goodness of Fit Test* untuk hipotesis di atas disajikan dalam Tabel 4.5 berikut. Pengujian yang dilakukan menunjukkan hasil yang tidak signifikan baik pada tingkat keyakinan 95% maupun pada tingkat keyakinan 99%.

Hasil perhitungan tidak signifikan pada tingkat keyakinan 95% karena nilai *Chi-Square test* yang diperoleh dengan *degree of freedom* 2 (4-1-1) yaitu 10,3971 lebih besar dibandingkan nilai *critical value Chi-Square* yaitu 5,991464547.

Tabel 4.5 Pengujian Distribusi *Exponential* dengan *Chi-Square Goodness of Fit Test*

<i>Goodness of Fit Test</i>	<i>Distribusi Exponential</i>	
	<i>Confidence Level 95%</i>	<i>Confidence Level 99%</i>
Parameter $1/\lambda$	0,0000000582	
<i>Degree of Freedom</i>	2 (4-1-1)	
<i>Chi-Square (χ^2) Test</i>	10,3971	
<i>Critical Value Chi-Square</i>	5,991464547	9,210340372
Hipotesis	H_0 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi <i>Exponential</i> (dengan parameter $1/\lambda = 0,0000000582$) H_1 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi <i>Exponential</i>	
Kesimpulan	$\chi^2_{test} > critical\ value\ \chi^2_{test}$	$\chi^2_{test} > critical\ value\ \chi^2_{test}$
	H_0 ditolak	H_0 ditolak

Sumber : Data pemberhentian pegawai Instansi XYZ, diolah, *Excel*

Pada tingkat keyakinan 99%, hasil perhitungan juga tidak signifikan karena nilai *Chi-Square test* yang diperoleh dengan *degree of freedom* 2 (4-1-1) yaitu 10,3971 lebih besar dibandingkan nilai *critical value Chi-Square* yaitu 9,210340372. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *severity of loss distribution* pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi *Exponential*.

Perhitungan pengujian distribusi severitas *Exponential* dengan *Chi-Square Goodness of Fit Test* terdapat dalam Lampiran 5.

4.4 Pengukuran *Operational Value at Risk* dengan *Loss Distribution Approach* – *Actuarial Model*

Distribusi frekuensi kejadian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Poisson*, sedangkan distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Lognormal*. Hal tersebut ditunjukkan dari hasil *Goodness of Fit Test* terhadap *frequency of loss distribution* yang telah dilakukan dengan menggunakan *Chi-Square test* memberikan hasil bahwa distribusi frekuensi kejadian pemberhentian pegawai

sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Poisson* dengan parameter λ sebesar 3,027778. Sedangkan *goodness of fit tes* terhadap *severity of loss distribution* yang telah dilakukan dengan menggunakan *Chi-Square test* memberikan hasil bahwa distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Lognormal* dengan parameter *location* (μ) sebesar 16,179079 dan *scale* (σ) sebesar 1,068576.

Parameter λ pada distribusi frekuensi selanjutnya akan digunakan untuk menghitung probabilitas frekuensi kejadian pemberhentian pegawai, sedangkan parameter μ , dan σ pada distribusi severitas akan digunakan untuk menghitung fungsi probabilitas severitas kerugian pemberhentian pegawai. Dengan dasar kedua hal tersebut, dapat dibuat tabel untuk pengukuran *Operational Value at Risk* dengan *Loss Distribution Approach – Actuarial Model* pada *confidence level* 95% dan 99%.

Langkah pertama adalah membuat tabel distribusi frekuensi dengan frekuensi mulai dari 0 sampai dengan 6 (frekuensi kerugian per bulan yang terbanyak yang didapat dari data historis yang digunakan) dengan masing-masing probabilitasnya sesuai fungsi probabilitas pada distribusi *Poisson* (dengan persamaan 2.2). Tabel distribusi frekuensi dibuat dengan menggunakan pendekatan distribusi *Poisson* dapat dilihat dalam tabel 4.6 berikut.

Tabel. 4.6 Distribusi Frekuensi Pemberhentian Pegawai pada Instansi XYZ

Frekuensi	Jumlah bulan	Frek X Bulan	Probabilitas	Probabilitas Kumulatif
0	2	0	0,048423	0,048423
1	6	6	0,146614	0,195038
2	7	14	0,221958	0,416996
3	7	21	0,224013	0,641009
4	6	24	0,169566	0,810574
5	4	20	0,102681	0,913256
6	4	24	0,086744	1,000000
	36	109		
$\lambda=3,027778$				

Sumber : Hasil Pengolahan Data, *Excel*

Probabilitas frekuensi dalam Tabel 4.6 di atas didapatkan dari probabilitas dengan mempergunakan pendekatan distribusi *Poisson* dengan $\lambda=3,027778$ sesuai hasil pengolahan data yang diuji.

Tabel distribusi severitas kerugian dibuat juga berdasarkan kelas data sesuai hasil pengujian sebelumnya, dalam hal ini ada 4 kelas, dengan probabilitas sesuai fungsi probabilitas pada distribusi *Lognormal*. Tabel distribusi severitas kerugian dibuat sesuai dengan hasil uji data yang ada, seperti nampak dalam Tabel 4.7 berikut:

Tabel. 4.7 Distribusi Severitas Kerugian Pemberhentian Pegawai pada Instansi XYZ

Kelas Data	Nilai Kerugian	Probabilitas	Probabilitas Kumulatif
1	2.545.913	0,090551	0,090551
2	8.040.485	0,306430	0,396981
3	26.695.351	0,408626	0,805607
4	146.128.949	0,194393	1,000000
$\mu = 16,179079$			
$\sigma = 1,068576$			

Sumber :Hasil Pengolahan Data, *Excel*

Probabilitas severitas kerugian dalam Tabel 4.7 di atas didapatkan dari probabilitas dengan mempergunakan pendekatan distribusi *Lognormal* dengan nilai $\mu = 16,179079$ dan $\sigma = 1,068576$ sesuai hasil pengolahan data yang diuji.

Kedua tabel di atas digabungkan menjadi satu tabel distribusi frekuensi dan distribusi severitas kerugian, untuk memperoleh *Expected Loss* yang dihitung dari nilai ekspektasi probabilitas frekuensi kejadian dan ekspektasi severitas kerugian. Tabel gabungan frekuensi kejadian dan severitas kerugian tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.8 berikut:

Tabel. 4.8 Frekuensi dan Severitas Kerugian Pemberhentian Pegawai pada Instansi XYZ

(Dalam Rupiah)

Distribusi Frekuensi		Distribusi Severitas Kerugian	
Probabilitas	Frekuensi	Probabilitas	Dampak
0,048423	0		
0,146614	1	0,090551	2.545.913
0,221958	2	0,306430	8.040.485
0,224013	3	0,408626	26.695.351
0,169566	4	0,194393	146.128.949
0,102681	5		
0,086744	6		
Ekspektasi	2,974705	Ekspektasi	42.009.254
<i>Expected loss = 2,974705 X Rp 42.009.254 = Rp 124.965.137</i>			

Sumber : Hasil Pengolahan Data, *Excel*

Dari tabel tersebut, dapat dihitung *Expected Probability* dari frekuensi kejadian yaitu sebesar 2,974705 dan *Expected Severity* kerugian yaitu sebesar Rp 42.009.254,00 untuk selanjutnya digunakan untuk menghitung *Expected loss* dari kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir yaitu sebesar Rp 124.965.137,00.

Langkah selanjutnya adalah membuat tabulasi distribusi kerugiannya dengan menghitung jumlah kerugian yang muncul, dan dicari semua probabilitas munculnya besar kerugian masing-masing untuk yang pertama, kedua, ketiga dan seterusnya sampai dengan kerugian keenam, yaitu frekuensi terbanyak dari data yang diolah. Sedangkan kelas severitas kerugian dan probabilitasnya mempergunakan pendekatan distribusi *Lognormal* sesuai hasil pengolahan data yang diuji. Setelah itu dihitung total kerugian dan probabilitas masing-masing kejadian. Dengan menggabungkan probabilita terjadinya kerugian dengan besarnya severitas kerugian, dapat ditentukan besarnya potensi kerugian akibat pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir.

Tabel 4.9 menunjukkan hasil perhitungan *Operational Value at Risk* dengan *Loss Distribution Approach – Actuarial Model*. Nilai *Operational Value at Risk* dari tabel tersebut didapatkan setelah nilai kerugian diurutkan dari yang terkecil sampai dengan yang terbesar, dan menghitung probabilitas kumulatif dari masing masing kerugian tersebut. Dari tabel tersebut, nilai total kerugian dengan

tingkat keyakinan 95% diperoleh pada baris pertama di mana probabilitas kumulatif menunjukkan angka 0,95 atau lebih sedangkan untuk tingkat keyakinan 99% diperoleh pada baris pertama di mana probabilitas kumulatif menunjukkan angka 0,99 atau lebih.

Pengukuran *OpVaR* dengan data yang digunakan dengan tingkat keyakinan 95% menunjukkan angka probabilitas kumulatif sebesar 0,950419 yang menyatakan Total kerugian sebesar Rp 345.648.600,00. Dengan nilai *Expected Loss* sebesar Rp 124.965.137,00 maka diperoleh nilai *Operational Value at Risk (OpVaR)* yaitu *Unexpected Loss* sebesar Total Kerugian dikurangi *Expected Loss* atau Rp 345.648.600,00 – Rp 124.965.137,00 yaitu sebesar Rp 220.683.463,00. Dengan cara yang sama, untuk tingkat keyakinan 99% menunjukkan angka probabilitas kumulatif sebesar 0,990059 yang menyatakan total kerugian sebesar Rp 473.122.683,00. Dengan nilai *Expected Loss* sebesar Rp 124.965.137,00 maka diperoleh nilai *Operational Value at Risk (OpVaR)* yaitu *Unexpected Loss* sebesar Total Kerugian dikurangi *Expected Loss* atau sebesar Rp 473.122.683,00 – Rp 124.965.137,00 yaitu Rp 348.157.546,00. Hasil-hasil tersebut menunjukkan besaran potensi atau prediksi kerugian pemberhentian pegawai untuk periode bulan Januari 2001 baik untuk tingkat keyakinan 95% maupun 99%.

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan *Operational Value at Risk* dengan *LDA-Actuarial Model*

Nomor	Jumlah Kejadian Kerugian	Kerugian 1	Kerugian 2	Kerugian 3	Kerugian 4	Kerugian 5	Kerugian 6	Jumlah Kerugian	Probabilitas	Kerugian Setelah Sort	Probabilitas	Probabilitas Kumulatif	Kerugian dengan Probabilitas Kumulatif	<i>Operational Value at Risk</i>
1	0	-	-	-	-	-	-	-	0,0484231	-	0,048423	0,048423	-	
2	1	2.545.913	-	-	-	-	-	2.545.913	0,0132761	2.545.913	0,013276	0,061699	157.081	
3	1	8.040.485	-	-	-	-	-	8.040.485	0,0449270	5.091.827	0,001820	0,063519	323.429	
4	1	26.695.351	-	-	-	-	-	26.695.351	0,0599105	7.637.740	0,000166	0,063686	486.414	
5	1	146.128.949	-	-	-	-	-	146.128.949	0,0285008	8.040.485	0,044927	0,108613	873.298	
6	2	2.545.913	2.545.913	-	-	-	-	5.091.827	0,0018200	10.183.653	0,000011	0,108624	1.106.189	
.....	
20	2	146.128.949	26.695.351	-	-	-	-	172.824.300	0,0176310	18.224.138	0,000002	0,143631	2.617.551	
21	2	146.128.949	146.128.949	-	-	-	-	292.257.897	0,0083875	18.224.138	0,000002	0,143633	2.617.590	
22	3	2.545.913	2.545.913	2.545.913	-	-	-	7.637.740	0,0001663	18.224.138	0,000002	0,143635	2.617.628	
23	3	2.545.913	2.545.913	8.040.485	-	-	-	13.132.312	0,0005629	18.224.138	0,000002	0,143637	2.617.667	
.....	
100	4	2.545.913	2.545.913	146.128.949	26.695.351	-	-	177.916.127	0,0001104	31.759.196	0,000002	0,235042	7.464.744	
101	4	2.545.913	2.545.913	146.128.949	146.128.949	-	-	297.349.724	0,0000525	31.759.196	0,000002	0,235044	7.464.802	
.....	
995	5	26.695.351	26.695.351	2.545.913	146.128.949	8.040.485	-	210.106.050	0,0000925	104.207.510	0,000170	0,535419	55.794.720	
996	5	26.695.351	26.695.351	2.545.913	146.128.949	26.695.351	-	228.760.916	0,0001233	104.207.510	0,000170	0,535590	55.812.467	
.....	
1476	6	2.545.913	2.545.913	8.040.485	26.695.351	146.128.949	26.695.351	212.651.963	0,0000071	183.007.953	0,000000	0,731588	133.886.462	
1477	6	2.545.913	2.545.913	8.040.485	26.695.351	146.128.949	146.128.949	332.085.561	0,0000034	183.007.953	0,000000	0,731589	133.886.547	
.....	
4075	6	26.695.351	26.695.351	26.695.351	8.040.485	8.040.485	8.040.485	104.207.510	0,0001703	343.074.705	0,000039	0,949311	325.684.590	
4076	6	26.695.351	26.695.351	26.695.351	8.040.485	8.040.485	26.695.351	122.862.376	0,0002271	343.074.705	0,000039	0,949350	325.697.812	
4077	6	26.695.351	26.695.351	26.695.351	8.040.485	8.040.485	146.128.949	242.295.973	0,0001080	345.648.600	0,001070	0,950419	328.511.155	OpVaR 95 % : 220.683.463
4078	6	26.695.351	26.695.351	26.695.351	8.040.485	26.695.351	2.545.913	117.367.804	0,0000671	345.648.600	0,001070	0,951489	328.880.971	
4079	6	26.695.351	26.695.351	26.695.351	8.040.485	26.695.351	8.040.485	122.862.376	0,0002271	345.648.600	0,001070	0,952559	329.250.787	
.....	
4950	6	146.128.949	26.695.351	2.545.913	2.545.913	2.545.913	2.545.913	183.007.953	0,0000005	473.122.683	0,000094	0,989870	468.329.971	
4951	6	146.128.949	26.695.351	2.545.913	2.545.913	2.545.913	8.040.485	188.502.525	0,0000016	473.122.683	0,000094	0,989964	468.374.656	
4952	6	146.128.949	26.695.351	2.545.913	2.545.913	2.545.913	26.695.351	207.157.391	0,0000021	473.122.683	0,000094	0,990059	468.419.342	OpVaR 99 % : 348.157.546
4953	6	146.128.949	26.695.351	2.545.913	2.545.913	2.545.913	146.128.949	326.590.989	0,0000010	473.122.683	0,000094	0,990153	468.464.027	
4954	6	146.128.949	26.695.351	2.545.913	2.545.913	8.040.485	2.545.913	188.502.525	0,0000016	473.122.683	0,000094	0,990248	468.508.712	
.....	
5459	6	146.128.949	146.128.949	146.128.949	146.128.949	146.128.949	8.040.485	738.685.229	0,0000074	757.340.095	0,000010	0,999985	757.329.098	
5460	6	146.128.949	146.128.949	146.128.949	146.128.949	146.128.949	26.695.351	757.340.095	0,0000098	757.340.095	0,000010	0,999995	757.336.550	
5461	6	146.128.949	146.128.949	146.128.949	146.128.949	146.128.949	146.128.949	876.773.692	0,0000047	876.773.692	0,000005	1,000000	876.773.692	

Sumber : Hasil Pengolahan data, *Excel*

4.5 Pengujian Validitas Model (*Backtesting*)

Pengujian validitas model atau *backtesting* dilakukan dengan menggunakan *Kupiec test*. Pendekatan *loglikelihood* untuk menguji validitas model yang digunakan *Kupiec* dilakukan dengan rumus sebagaimana terdapat dalam persamaan 2.12. Pengujian validitas model untuk severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ menggunakan data untuk mendapatkan nilai VaR bulan Januari tahun 2001 sampai dengan bulan Desember 2010 atau 120 periode seperti terdapat dalam Lampiran 6. Hasil pengujian validitas model dengan *Kupiec test* tampak dalam Tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10 Pengujian Validitas Model dengan *Kupiec Test*

Uraian	Tingkat Keyakinan (<i>Confidence Level</i>)	
	95%	99%
Total Observasi (T)	120	120
Total Violations (V)	5	3
Loglikelihood Ratio (LR)	0,185531	1,925156
Critical Value Chi-Square	3,841459	6,634897
Hipotesis	H_0 : <i>Loss distribution approach – actuarial model</i> valid untuk menghitung risiko pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ atau H_0 : $LR \leq 3,841459$ ($\alpha = 5\%$), $LR \leq 6,634897$ ($\alpha = 1\%$) H_1 : <i>Loss distribution approach – actuarial model</i> tidak valid untuk menghitung risiko pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ atau H_1 : $LR > 3,841459$ ($\alpha = 5\%$), $LR > 6,634897$ ($\alpha = 1\%$)	
Kesimpulan	$LR < \text{critical value Chi-Square}$	$LR < \text{critical value Chi-Square}$
	H_0 tidak ditolak	H_0 tidak ditolak

Sumber : Hasil pengolahan data, *Excel*

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa dari 120 periode yang diobservasi terdapat 5 kesalahan (*violation*) pada *confidence level* 95%, sedangkan pada *confidence level* 99% terdapat 3 kesalahan (*violation*). Dari nilai kesalahan tersebut, dapat dihitung *Loglikelihood Ratio (LR)* yaitu sebesar 0,185530825 untuk *confidence level* 95% dan 1,925155913 untuk *confidence level* 99%.

4.6 Pembahasan

4.6.1 Hasil Pengujian Distribusi Frekuensi

Analisis atas pengujian *Chi-Square Goodness of Fit Test* seperti yang telah ditunjukkan dalam Tabel 4.2 menyatakan bahwa pada tingkat keyakinan 95%, nilai *Chi-Square test* yang diperoleh yaitu sebesar 0,672943 lebih kecil dibandingkan nilai *critical value Chi-Square* yaitu sebesar 11,070948. Pada tingkat keyakinan 99%, nilai *Chi-Square test* yang diperoleh yaitu sebesar 0,672943 juga lebih kecil dibandingkan nilai *critical value Chi-Square* sebesar 15,086272. Berdasarkan hasil pengujian *Chi-Square Goodness of Fit Test* di atas, menunjukkan bahwa pada *confidence level* 95% dan 99% hasilnya signifikan secara statistik.

Kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa *frequency of loss distribution* pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Poisson* karena hasilnya signifikan pada tingkat keyakinan 95% maupun 99%. Dengan kata lain, dapat disimpulkan bahwa terhadap hipotesis:

H_0 : Distribusi frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Poisson* (dengan parameter $\lambda = 3,0277778$).

H_1 : Distribusi frekuensi pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi *Poisson*.

H_0 tidak ditolak, atau dapat dikatakan bahwa distribusi frekuensi (*frequency of loss distribution*) pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Poisson*. Hasil tersebut sejalan dengan tinjauan teoritis menyatakan bahwa distribusi yang paling populer dalam estimasi frekuensi risiko operasional adalah distribusi *Poisson*. Distribusi ini paling populer karena sederhana dan sangat sesuai dengan sebagian besar *database* yang ada (Cruz, 2002).

Nilai parameter λ distribusi frekuensi (*frequency of loss distribution*) pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ adalah sebesar 3,0277778. Nilai parameter λ distribusi frekuensi tersebut

digunakan untuk menghitung probabilita masing masing kelas kejadian pemberhentian pegawai yang selanjutnya digunakan sebagai dasar perhitungan dalam pengukuran *Operational Value at Risk* (OpVaR). *Backtesting* yang dilakukan kemudian menggunakan nilai parameter λ yang nilainya dihitung dari frekuensi kejadian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir dalam periode yang berkaitan.

4.6.2 Hasil Pengujian Distribusi Severitas

Perbandingan hasil pengujian distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ yang telah dilakukan yaitu distribusi *Lognormal* dan distribusi *Exponential* dengan menggunakan *Chi-Square Goodness of Fit Test* pada *confidence level* 95% dapat dilihat pada Tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.11 Perbandingan hasil *Chi-Square Goodness of Fit Test* – *Severity of Loss Distribution* pada *confidence level* 95%

<i>GoF Test</i>	<i>Severity of Loss Distribution</i>	
	<i>Lognormal</i>	<i>Exponential</i>
Parameter μ	16,179079	-
Parameter σ	1,068576	-
Parameter $1/\lambda$	-	0,0000000582
<i>Chi-Square</i> (χ^2) <i>Test</i>	0,745176	10,3971
<i>Degree of Freedom</i>	1 (4-2-1)	2 (4-1-1)
<i>Critical Value Chi-Square</i>	3,841459	5,991465
Hipotesis	H_0 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi <i>Lognormal</i> (dengan parameter $\mu = 16,179079$, dan $\sigma = 1,068576$)	H_0 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi <i>Exponential</i> (dengan parameter $1/\lambda = 0,0000000582$)
	H_1 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi <i>Lognormal</i>	H_1 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi <i>Exponential</i>
Kesimpulan	$\chi^2 test < critical value$	$\chi^2 test > critical value$
	H_0 tidak ditolak	H_0 ditolak

Sumber : Hasil pengolahan data, *Excel*

Hasil tersebut menyimpulkan bahwa distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Lognormal* pada *confidence level* 95%. Pengujian distribusi severitas kerugian distribusi *lognormal* memberikan nilai *Chi-Square test* dengan *degree of freedom* 1 (4-2-1) yaitu 0,745176 lebih kecil dibandingkan nilai *critical value Chi-Square* yaitu 3,841459. Sedangkan pengujian dengan distribusi *exponential* memberikan nilai *Chi-Square test* dengan *degree of freedom* 2 (4-1-1) yaitu 10,3971 lebih besar dibandingkan nilai *critical value Chi-Square* yaitu 5,991465.

Perbandingan hasil pengujian distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ dengan distribusi *Lognormal* dan distribusi *Exponential* dengan menggunakan *Chi-Square Goodness of Fit Test* pada *confidence level* 99% dilakukan dengan cara yang sama, dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Perbandingan hasil *Chi-Square Goodness of Fit Test* – *Severity of Loss Distribution* pada *confidence level* 99%

<i>GoF Test</i>	<i>Severity of Loss Distribution</i>	
	<i>Lognormal</i>	<i>Exponential</i>
Parameter μ	16,179079	-
Parameter σ	1,068576	-
Parameter $1/\lambda$	-	0,0000000582
<i>Chi-Square (χ^2) Test</i>	0,745176	10,3971
<i>Degree of Freedom</i>	1 (4-2-1)	2 (4-1-1)
<i>Critical Value Chi-Square</i>	6,634897	9,210340
Hipotesis	H_0 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi <i>Lognormal</i> (dengan parameter $\mu = 16,179079$, dan $\sigma = 1,068576$)	H_0 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi <i>Exponential</i> (dengan parameter $1/\lambda = 0,0000000582$)
	H_1 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi <i>Lognormal</i>	H_1 : Distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ tidak mengikuti distribusi <i>Exponential</i>
Kesimpulan	$\chi^2 test < critical value \chi^2 test$	$\chi^2 test > critical value \chi^2 test$
	H_0 tidak ditolak	H_0 ditolak

Sumber : Hasil pengolahan data, *Excel*

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Lognormal* pada *confidence level* 99%. Dari pengujian distribusi severitas kerugian, distribusi *lognormal* memberikan nilai *Chi-Square test* dengan *degree of freedom* 1 (4-2-1) yaitu 0,745176 lebih kecil dibandingkan nilai *critical value Chi-Square* yaitu 6,634897. Sedangkan pengujian dengan distribusi *exponential* memberikan nilai *Chi-Square test* dengan *degree of freedom* 2 (4-1-1) yaitu 10,3971 lebih besar dibandingkan nilai *critical value Chi-Square* yaitu 9,210340.

Parameter distribusi *Lognormal* yaitu *location* (μ) sebesar 16,179079 dan *scale* (σ) sebesar 1,068576 akan digunakan untuk menghitung probabilita dari masing-masing kelas severitas kerugian untuk perhitungan dalam pengukuran *Operational Value at Risk* dengan *Loss Distribution Approach – Actuarial Model* pada *confidence level* 95% dan 99%. *Backtesting* yang dilakukan kemudian menggunakan nilai parameter μ dan parameter σ yang nilainya dihitung dari severitas kerugian dari pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir dalam periode yang berkaitan.

4.6.3 Hasil Pengukuran *Operational Value at Risk*

Pengukuran OpVaR dengan menggunakan *Loss Distribution Approach – Actuarial Model* atas data yang digunakan yaitu data mulai bulan Januari 1998 sampai dengan bulan Desember 2000 (36 bulan) dengan tingkat keyakinan 95% menunjukkan probabilitas kumulatif sebesar 0,950419 yang menyatakan Total kerugian sebesar Rp 345.648.600,00. Dengan nilai *Expected Loss* sebesar Rp 124.965.137,00 maka diperoleh nilai *Operational Value at Risk (OpVaR)* yaitu *Unexpected Loss* sebesar Total Kerugian dikurangi *Expected Loss* atau Rp 345.648.600,00 – Rp 124.965.137,00 yaitu sebesar Rp 220.683.463,00. Dengan cara yang sama, untuk tingkat keyakinan 99% menunjukkan probabilitas kumulatif sebesar 0,990059 yang menyatakan Total kerugian sebesar Rp 473.122.683,00. Dengan nilai *Expected Loss* sebesar Rp 124.965.137,00 maka diperoleh nilai *Operational Value at Risk (OpVaR)* yaitu *Unexpected Loss* sebesar

Total Kerugian dikurangi *Expected Loss* atau sebesar Rp 473.122.683,00 – Rp 124.965.137,00 yaitu sebesar Rp 348.157.546,00.

Nilai OpVaR tersebut merupakan prediksi kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ untuk periode Januari 2001. Perhitungan dengan cara yang sama dilakukan untuk menghitung OpVaR bulan Februari 2001 yaitu dengan data 36 bulan mulai Februari 1998 sampai dengan Januari 2001, dan seterusnya.

Prediksi kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir atau nilai OpVaR bulan Januari 2011 yang dilakukan dengan cara yang sama dengan tingkat keyakinan 95% adalah sebesar Rp 72.779.586,00 sedangkan untuk tingkat keyakinan 99% adalah sebesar Rp 121.421.688,00.

4.6.4 Hasil Pengujian Validitas Model

Analisis atas pengujian validitas model dengan *Kupiec Test* seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 4.10 menyatakan hasil perhitungan nilai *Loglikelihood Ratio (LR)* sebesar 0,185530825 untuk *confidence level* 95% dan 1,925155913 untuk *confidence level* 99%. Nilai *Loglikelihood (LR)* pada *confidence level* 95% tersebut lebih kecil daripada nilai *critical value Chi-Square* sebesar 3,841459. Demikian pula untuk *confidence level* 99%, nilai *Loglikelihood (LR)* yang diperoleh juga lebih kecil daripada nilai *critical value Chi-Square* sebesar 6,634897. Kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa *Loss Distribution Approach – Actuarial Model* valid untuk digunakan dalam pengukuran *Operational Value at Risk (OpVaR)* atas pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ. Dengan kata lain, dapat disimpulkan bahwa terhadap hipotesis:

H_0 : *Loss Distribution Approach – Actuarial Model* valid untuk menghitung risiko pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ.

H_1 : *Loss Distribution Approach - Actuarial Model* tidak valid untuk menghitung risiko pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ.

H_0 tidak ditolak, atau *Loss Distribution Approach – Actuarial Model* valid untuk menghitung risiko pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ.

4.6.5 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian sebelumnya pada umumnya bertujuan untuk mengukur besarnya risiko operasional dengan berbagai model yang termasuk dalam metode *advanced measurement approach (AMA)*. Metode AMA ini diyakini memiliki keunggulan dalam perhitungan risiko operasional sesuai sifatnya yang menekankan pada analisis kerugian operasional. Pengukuran risiko operasional pada umumnya telah dilakukan oleh pihak Perbankan, seperti dalam penelitian yang dilakukan oleh :

- a. Tanumihardja, 2002 dalam Evaluasi Penerapan Manajemen Risiko Operasional pada PT Bank XYZ divisi PPC Jakarta; Bank XYZ merupakan bank berskala besar yang mengandung risiko operasional yang tinggi sehingga peranan manajemen risiko operasional menjadi salah satu *core competency* yang harus dicapai oleh Bank XYZ. Pengelolaan risiko menjadi prioritas utama Bank XYZ dalam menjalankan prinsip kehati-hatian. Manajemen Bank XYZ secara khusus telah membentuk Satuan Kerja Manajemen Risiko dan Kepatuhan (SKMRK) yang bertugas untuk membantu direksi dalam memastikan dilaksanakannya sistem manajemen secara baik dan dipatuhinya segenap ketentuan internal dan eksternal yang berkaitan dengan bisnis perbankan. Bank XYZ menggunakan metode *self assessment* dalam proses manajemen risiko operasional. Manajemen risiko operasional Bank XYZ dapat dikategorikan sudah cukup baik mengingat sistem pedoman yang jelas dari Bank Indonesia masih belum diterapkan.
- b. Nakagawa, 2002, dalam *A Case Study of Operational Risk, Measurement based on Loss Distribution Approach*; Pengukuran Risiko Operasional dapat dilakukan dengan pendekatan *Value at Risk (VaR)* menggunakan *Loss Distribution Approach - aggregation model* untuk mendapatkan nilai VaR dengan tingkat keyakinan 95% dan 99%.. Data kerugian operasional dalam pendekatan *aggregation* disusun dalam distribusi frekuensi dan distribusi severitas. Data *aggregation* kerugian operasional pada waktu t diberikan

dengan variable random $X(t)$. Probabilita kumulatif distribusi *aggregation* merupakan jumlah dari probabilita masing-masing individu kerugian operasionalnya. Jika distribusi kerugian operasional sangat besar maka hukum *central limit theorem* dapat diterapkan sehingga distribusi *aggregation* kerugian operasional mendekati distribusi normal. Simulasi pengukuran risiko operasional dilakukan sebanyak 10.000 iterasi atau sejumlah iterasi yang diinginkan. Dengan proses simulasi sebesar 10.000 kali akan dihasilkan nilai total kerugian operasional yang merupakan jumlah dari potensi kerugian setiap simulasi yang dilakukan. Total potensi kerugian operasional ini kemudian diurutkan dari nilai terbesar ke nilai terkecil. Karena jumlah simulasi potensi kerugian operasional adalah 10.000 maka 1% data adalah 100 sehingga data potensi urutan ke 99% dari atas merupakan *value at risk* potensi kerugian operasional dengan tingkat keyakinan 99%. Demikian pula pada persentil 95% merupakan nilai *value at risk* potensi kerugian operasional pada tingkat 95%.

- c. Jukadi, 2005 dalam Analisis Pengukuran Risiko Operasional dengan Pendekatan *Advanced Measurement Approach* (AMA), studi kasus pada PT Bank XYZ; Perhitungan risiko operasional Bank XYZ dilakukan dengan pendekatan *Value at Risk* (VaR) dengan menggunakan data berupa data *loss event* dua tahun terakhir pada Bank XYZ yang ada di *Loss Event Data Base* (LEDB). Dengan menggunakan metode pengukuran *actuarial model* serta pengujian model *back testing* dan *Kupiec test*, besar risiko operasional Bank XYZ dihitung dengan *confidence level* 95%. *Value at Risk* sebagian besar terutama disebabkan oleh tiga faktor pada bagian SDM adalah Kas adalah Rp 36.824.000,00 disebabkan oleh selisih kurang kas fisik di ATM (termasuk *re-stocking*); TAB/ATM sebesar Rp 1.091.235.000,00 disebabkan oleh manipulasi rekening tabungan oleh pegawai, dan Dalam Negeri sebesar Rp 523.134.000,00 disebabkan oleh manipulasi inkaso fiktif oleh pegawai. Di samping itu, besar risiko operasional Bank XYZ juga disebabkan oleh dua faktor pada bagian Sistem dan Prosedur yaitu Luar Negeri adalah sebesar Rp 473.592.000,00 disebabkan oleh kerugian aktivitas LN karena sebab

lainnya dan sebesar Rp 28.125.000,00 disebabkan oleh pos/saldo debet yang timbul karena kelemahan sistem.

- d. Gustina, 2005, dalam Pengukuran Risiko Operasional Bank XYZ Syariah dengan Menggunakan *Advanced Measurement Approach*; Pengukuran Risiko Operasional dengan pendekatan *Value at Risk (VaR)* dengan tingkat keyakinan 95% dan 99% dengan menggunakan data secara random dalam tahun 2004. Dengan menggunakan *actuarial model* dan *backtesting* dengan *Kupiec test* dapat dihitung *VaR* bersangkutan. Besarnya nilai risiko operasional yang tercermin dalam *Unexpeted Loss* atau *VaR* untuk Bank XYZ Syariah tersebut sebesar Rp 204.685,45 untuk kejadian jenis *human* dan sebesar Rp 3.422.935,86 pada kejadian jenis proses.
- e. Agustiarini, 2006 dalam Pengukuran Risiko Operasional dengan Metode *Extreme Value Theory*, studi kasus pada PT Bank XYZ; Bank XYZ ada dalam tahap dini implementasi peralatan untuk pengumpulan data risiko operasional serta sistem informasi bagi manajemen risiko operasional. Simulasi perhitungan risiko operasional Bank XYZ dengan menggunakan *Basic Indicator Approach* menghasilkan *capital charge* untuk risiko operasional sebesar Rp 1,839 triliun. *Capital charge* yang terlalu besar dan tidak realistis tersebut akan memberatkan Bank XYZ karena akan mengurangi kemampuan ekspansi bisnis bank. Dengan menggunakan data internal dan metode EVT dengan metode identifikasi nilai ekstrem metode *Peaks over Threshold*. Perhitungan besarnya potensi kerugian operasional Bank XYZ dilakukan dengan menghitung *Operational Value at Risk (OpVaR)* dan *shortfall risk* dengan kesimpulan *OpVaR* meningkat sangat tinggi dengan kenaikan tingkat kepercayaan. *OpVaR* dengan tingkat kepercayaan 95% sebesar Rp 20.466.559.987,00 yang menunjukkan kerugian risiko operasional maksimum yang dihadapi oleh Bank XYZ selama satu tahun ke depan. *OpVaR* dengan tingkat kepercayaan 99% sebesar Rp 90.508.588.501,00. Perhitungan atas dasar *shortfall risk* (c.q. *median shortfall*) menghasilkan beban modal yang lebih besar yaitu Rp 362.734.655.981,00. Perhitungan risiko operasional Bank XYZ dengan menggunakan metode EVT-POT menghasilkan beban modal yang lebih

rendah dibandingkan Metode *Basic Indicator Approach* sehingga kesempatan bank untuk berekspansi dan bertransaksi bisnis lebih lebar. Metode ini juga memberikan gambaran risiko operasional yang lebih akurat karena dalam perhitungan risiko operasional menggunakan data kerugian risiko operasional Bank XYZ yang lebih relevan dibandingkan *gross income*.

- f. Romadhona, 2006, dalam Pengukuran Risiko Operasional dengan Metode *Aggregating Value at Risk* pada Bank DEF; *Total Operating Value at Risk* (OpVaR) merupakan estimasi potensi kerugian maksimal total yang dapat terjadi pada suatu waktu dengan tingkat kepercayaan tertentu berdasarkan data historis risiko operasional yang pernah terjadi. Total nilai OpsVaR pada Bank DEF dengan metode *Aggregating VaR* pada tingkat keyakinan 95% adalah sebesar Rp 25.942.954.779 dan model *Aggregating VaR* dapat diimplementasikan sebagai alat ukur besarnya risiko operasional.
- g. Aue dan Kalkbrener, 2007, dalam *Loss Distribution Approach at Work*; Pengukuran *Economic Capital* pada Deutsche Bank dilakukan dengan *Loss Distribution Approach – Aggregation Model* sebagai penerapan *Advanced Measurement Approach*.

Untuk instansi publik, penelitian sebelumnya dilakukan oleh Yunidyastuti (2009), dalam Analisis Risiko Kerugian Pegawai Keluar Sebelum Masa Pensiun pada Instansi ABC dengan Metode *Loss Distribution Approach-Aggregation Model*. Pengukuran Risiko Operasional dengan pendekatan *Value at Risk (VaR)* dilakukan dengan menggunakan data internal. Dengan menggunakan *aggregation model* dan *backtesting* dengan *Kupiec test* dapat dihitung VaR bersangkutan. Dengan cara tersebut, didapatkan nilai *Operational Value at Risk* untuk periode Januari 1998 sebesar Rp 253.240.534,23 pada *confidence level* 95% dan sebesar Rp 367.286.588,48 pada *confidence level* 99%.

Dari penelitian-penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengukuran *Operational VaR* dengan berbagai model menurut metode internal dapat digunakan dan menghasilkan nilai VaR yang lebih baik dibandingkan dengan menggunakan metode standar.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Pengujian atas distribusi frekuensi (*frequency of loss distribution*) dengan menggunakan *Chi-Square Goodness of Fit Test* menunjukkan bahwa kejadian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Poisson* baik pada *confidence level* 95% maupun pada *confidence level* 99%. Nilai *Chi-Square test* yang diperoleh yaitu 0,672943 lebih kecil dibandingkan nilai *critical value Chi-Square* pada *confidence level* 95% yaitu 11,070498 dan juga pada *confidence level* 99% yaitu 15,086272 menunjukkan tingkat yang sangat signifikan sehingga hipotesis H_0 bahwa distribusi frekuensi mengikuti distribusi *Poisson* tidak ditolak. Parameter *lamda* (λ) pada distribusi frekuensi sebesar 3,0277778 akan digunakan untuk menghitung probabilita frekuensi kejadian dalam pengukuran *Operational Value at Risk (OpVaR)* selanjutnya.
2. Pengujian atas distribusi severitas kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ (*severity of loss distribution*) dengan menggunakan *Chi-Square Goodness of Fit Test* menunjukkan bahwa kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinasnya berakhir pada Instansi XYZ mengikuti distribusi *Lognormal* baik pada *confidence level* 95% maupun pada *confidence level* 99%. Dari distribusi severitas kerugian yang diuji yaitu distribusi *lognormal*, dan distribusi *exponential*, distribusi *lognormal* menunjukkan nilai yang signifikan dengan nilai *Chi-Square test* sebesar 0,745176 yang lebih kecil daripada *critical value Chi-Square* pada *confidence level* 95% sebesar 3,841459 maupun pada *confidence level* 99% sebesar 6,634897 sehingga hipotesis H_0 bahwa distribusi severitas mengikuti distribusi *lognormal* tidak ditolak. Sedangkan dalam pengujian dengan distribusi *exponential*, didapatkan nilai *Chi-Square test* sebesar 10,3971 yang lebih besar daripada *critical value Chi-Square* pada *confidence level* 95% sebesar 5,99146 maupun pada *confidence*

level 99% sebesar 9,210340 sehingga hipotesis H_0 bahwa distribusi severitas mengikuti distribusi *exponential* ditolak.

Parameter distribusi *lognormal* yang diperoleh yaitu *location* (μ) sebesar 16,179079 dan *scale* (σ) sebesar 1,068576 akan digunakan dalam perhitungan kelas data probabilita severtas untuk pengukuran *Operational Value at Risk* (*OpVaR*) selanjutnya.

3. Pengukuran *OpVaR* dengan *Loss Distribution Approach – Actuarial Model* dengan parameter yang didapat, menghasilkan nilai *OpVaR* untuk periode Januari 2001 sebesar Rp 220.683.463,00 pada *confidence level* 95% dan sebesar Rp 348.157.546,00 pada *confidence level* 99%.
4. Nilai *Loglikelihood Ratio* (*LR*) yang diperoleh dalam pengujian validitas model dengan *Kupiec Test* adalah sebesar 0,185531 untuk *confidence level* 95% dan 1,925156 untuk *confidence level* 99%. Nilai *Loglikelihood* (*LR*) pada *confidence level* 95% sebesar 0,185531 tersebut lebih kecil daripada nilai *critical value Chi-Square*-nya yaitu sebesar 3,841459. Begitu pula nilai *Loglikelihood* (*LR*) pada *confidence level* 99% sebesar 1,925156 juga lebih kecil daripada nilai *critical value Chi-Square*-nya yaitu sebesar 6,634897. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *Loss Distribution Approach – Actuarial Model* valid untuk menghitung risiko pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ baik untuk *confidence level* 95% maupun untuk *confidence level* 99%. Berdasarkan hasil perhitungan *OpVaR* dengan *Loss Distribution Approach – Actuarial Model* dalam *backtesting*, diketahui bahwa *OpVaR* untuk periode Januari 2011 adalah sebesar Rp 72.779.586,00 untuk *confidence level* 95% dan sebesar Rp 121.421.688,00 untuk *confidence level* 99%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengujian seperti terangkum dalam kesimpulan hasil tesis ini, dapat diberikan saran sebagai berikut:

- Bagi Instansi XYZ, pengukuran *Operational Value at Risk* atas Pemberhentian Pegawai melalui *Loss Distribution Approach – Actuarial Model*, dengan menggunakan distribusi *Poisson* untuk frekuensi, serta

distribusi *Lognormal* untuk severitas kerugian, dapat digunakan untuk menghitung risiko pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ. Sehubungan dengan pengukuran risiko operasional dengan *Loss Distribution Approach – Actuarial Model* tersebut valid baik pada *confidence level* 95% maupun 99%, maka dapat dipilih pengukuran dengan *confidence level* 95% untuk menghitung nilai OpVaR karena memberikan nilai OpVaR yang lebih kecil. Untuk mengestimasi nilai OpVaR periode selanjutnya, dapat dilakukan dengan cara yang sama yaitu menggunakan data kerugian selama 36 bulan sebelumnya. Manajemen Instansi XYZ dapat melakukan pengukuran risiko kerugian pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir secara berkala, untuk keperluan pemetaan risiko dalam rangka penerapan manajemen risiko pada Instansi XYZ.

- Bagi pembuat kebijakan terkait permasalahan sumberdaya manusia, yaitu Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi serta Badan Kepegawaian Negara, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi terkait pengukuran risiko operasional secara kuantitatif dalam pembuatan kebijakan untuk menerapkan manajemen risiko pada Instansi Pemerintah lainnya. Instansi Pemerintah lainnya yang terkait dengan SDM dengan karakteristik yang sama dengan Instansi XYZ (yang SDM-nya berasal dari pegawai tugas belajar dengan ikatan dinas) dapat menerapkan pengukuran OpVaR dengan cara yang sama.
- Bagi akademisi/peneliti selanjutnya, untuk mengukur OpVaR atas risiko pemberhentian pegawai sebelum masa ikatan dinas berakhir pada Instansi XYZ, dapat digunakan metode lain dalam pendekatan *Advanced Measurement Approach* (AMA), seperti *Loss Distribution Approach – Aggregation Model* ataupun model lainnya seperti *Bootstrapping Approach*, *Bayesian Approach* ataupun *Extreme Value Theory* untuk mendapatkan model terbaik untuk mengestimasi kerugian dengan cara yang paling tepat, mudah, akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini dapat pula digunakan untuk penelitian lain terkait kerugian sebagai akibat pemberhentian pegawai, seperti

penelitian mengenai beralihnya manfaat atas pegawai yang berhenti tersebut. Jika dalam hasil penelitian ini menyimpulkan adanya kerugian Negara melalui Instansi XYZ, maka secara makroekonomi sebetulnya dapat dikatakan bahwa kerugian Negara tersebut tidak terjadi. Hal ini terkait dengan pemberhentian pegawai dari Instansi XYZ, akan mengalihkan sumberdaya manusia yang bersangkutan menjadi karyawan atau bahkan berwiraswasta sendiri. Apa yang dikatakan sebagai kerugian bagi Negara dari sisi Instansi XYZ, secara makro tetap akan dapat memberikan manfaat bagi Negara melalui dunia usaha di sisi lain.

DAFTAR REFERENSI

- Alexander, Carol (2003), *Operational Risk Regulation Analysis and Management*, London: Prentice Hall.
- Chapman, Robert J (2006), *Simple Tools and Techniques for Enterprise Risk Management*, West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd
- Chorafas, Dimitris N (2004), *Operational Risk Control with Basel II*, London: Elsevier Butterworth Heinemann
- Crouchy, Michel, & Dan Galai, Mark Robert (2001), *Risk Management*, New York: McGraw Hill
- Cruz, Marcelo G (2002), *Modeling, Measuring, and Hedging Operational Risk*, West Sussex, England: John Wiley & Sons, Ltd.
- Darmawi, Herman (2005), *Manajemen Risiko*, Jakarta: Bumi Aksara.
- Dowd, Kevin (1999), *Risk Management and Value at Risk: An Introduction*, Sheffield: University of Sheffield.
- Jorion, Philippe (2007), *Value at Risk*, New York: McGraw Hill
- (2009), *Financial Risk Manager Handbook*, Fifth Edition, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Kingsley, Stephen., A. Rolland, A. Tinney and P. Holmes (1998), *Operational Risk and Financial Institutions: Getting Started*, Arthur Andersen Risk Books.
- Laycock, M (1998), *Analysis of Mishandling Losses and Processing Errors, Operational Risk and Financial Institutions*: Risk Publications.
- Lewis, Nigel Da Costa (2004), *Operational Risk with Excell and VBA*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Marshall, Christopher (2001), *Measuring and Managing Operational Risks in Financial Institution*, Singapore: John Wiley & Sons (Asia) Pte. Ltd.
- Muslich, Muhammad (2007), *Manajemen Risiko Operasional*, Jakarta: Bumi Aksara

- Panjer, Harry H (2007), *Operational Risk Modeling Analysis*, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. Publication
- Tan, Chwee Huat and Torrington, Derek (2005), *Human Resource Management in Asia*, Singapore: Prentice Hall
- Pemerintah Republik Indonesia (2008), Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 2008 tentang Sistem Pengendalian Intern Pemerintah, Jakarta: diperbanyak BPKP
- Yuniarsih, Tjutju dan Suwatno (2008), Manajemen Sumber Daya Manusia, Teori, Aplikasi dan Isu Penelitian, Bandung: Alfabeta
- Nakagawa, Hidetoshi (2002), *A Case Study of Operational Risk, Measurement based on Loss Distribution Approach*, Tokyo: *Journal of Operational Risk*.
- Selected Topics in Assurance Related Technologies (START). (2003), *The Chi-Square: A Large Sample Goodness of Fit Test*, Volume 10, Number 4
- Aue, Falko (2007), *Loss Distribution Approach at Work*, Frankfurt: *Journal of Operational Risk*.
- Tanumihardja, Hendra (2002), Evaluasi Penerapan Manajemen Risiko Operasional pada PT Bank XYZ Divisi PPC Jakarta, Jakarta: Karya Akhir MMUI
- Gustina (2005), Pengukuran Risiko Operasional Bank XYZ Syariah dengan Menggunakan *Advanced Measurement Approach*, Jakarta: Karya Akhir PSTTI UI
- Jukadi, R. Mochammad (2005), Analisis Pengukuran Risiko Operasional dengan Pendekatan *Advanced Measurement Approach (AMA)*, studi kasus pada PT Bank XYZ, Jakarta: Karya Akhir MMUI
- Agustiarni, Fenti (2006), Pengukuran Risiko Operasional dengan Metode *Extreme Value Theory*, studi kasus pada PT Bank XYZ, Jakarta: Karya Akhir MMUI
- Romadhona, Novilia (2006), Pengukuran Risiko Operasional dengan Metode *Aggregating Value at Risk* pada Bank DEF, Jakarta: Karya Akhir MMUI
- Yunidyastuti, Emy (2009), Analisis Risiko Kerugian Pegawai Keluar Sebelum Masa Pensiun pada Instansi ABC dengan Metode *Loss Distribution Approach – Aggregation Model*, Jakarta: Karya Akhir MMUI

Data Pemberhentian Pegawai Atas Permintaan Sendiri pada Instansi XYZ tahun 1998 sampai dengan 2010

Data Pemberhentian Pegawai Tidak Dengan Hormat pada Instansi XYZ tahun 1998 sampai dengan 2010

Lampiran 1
Data Frekuensi Pemberhentian Pegawai Instansi XYZ
Tahun 1998 sampai dengan Tahun 2000

No	Tahun	Bulan	Pemberhentian			Persentase naik/turun
			APS	PTDH	Jumlah	
1	1998	Januari	1	3	4	
2		Februari	1	3	4	
3		Maret	0	6	6	
4		April	2	1	3	
5		Mei	0	5	5	
6		Juni	4	2	6	
7		Juli	0	1	1	
8		Agustus	2	1	3	
9		September	2	2	4	
10		Oktober	0	3	3	
11		Nopember	2	0	2	
12		Desember	3	2	5	
Jumlah			17	29	46	
13	1999	Januari	0	1	1	
14		Februari	0	4	4	
15		Maret	1	0	1	
16		April	2	2	4	
17		Mei	2	1	3	
18		Juni	2	3	5	
19		Juli	0	2	2	
20		Agustus	0	1	1	
21		September	0	1	1	
22		Oktober	0	0	0	
23		Nopember	1	1	2	
24		Desember	2	1	3	
Jumlah			10	17	27	(41,30)
25	2000	Januari	0	0	0	
26		Februari	2	2	4	
27		Maret	1	1	2	
28		April	5	0	5	
29		Mei	1	2	3	
30		Juni	2	0	2	
31		Juli	0	6	6	
32		Agustus	2	0	2	
33		September	2	1	3	
34		Oktober	0	1	1	
35		Nopember	5	1	6	
36		Desember	2	0	2	
Jumlah			22	14	36	33,33
Total			49	60	109	

Lampiran 2

**Data Kerugian Pemberhentian Pegawai pada Instansi XYZ
Tahun 1998 sampai dengan Tahun 2000**

Nomor	TMT Pemberhentian	Nilai Kerugian (Rp)	Persentase naik/turun
1	31/01/1998	26.035.714,00	
2	31/01/1998	30.000.000,00	
3	31/01/1998	28.251.534,00	
4	28/02/1998	30.000.000,00	
5	28/02/1998	6.435.185,00	
6	28/02/1998	15.977.653,00	
7	31/03/1998	25.601.503,00	
8	31/03/1998	21.441.718,00	
9	31/03/1998	30.000.000,00	
10	31/03/1998	30.000.000,00	
11	31/03/1998	30.000.000,00	
12	31/03/1998	29.418.604,00	
13	30/04/1998	5.324.074,00	
14	31/05/1998	1.112.000,00	
15	31/05/1998	5.324.074,00	
16	31/05/1998	13.151.000,00	
17	31/05/1998	8.425.925,00	
18	31/05/1998	27.744.360,00	
19	30/06/1998	926.000,00	
20	30/06/1998	17.337.278,00	
21	31/07/1998	6.759.000,00	
22	31/08/1998	24.628.400,00	
23	30/09/1998	2.916.667,00	
24	30/09/1998	6.712.963,00	
25	31/10/1998	4.861.000,00	
26	31/10/1998	3.000.000,00	
27	31/10/1998	30.000.000,00	
28	31/12/1998	4.444.444,00	
29	31/12/1998	3.101.851,00	
	Jumlah	468.930.947,00	
30	31/01/1999	27.115.385,00	
31	28/02/1999	20.435.000,00	
32	28/02/1999	25.346.100,00	
33	28/02/1999	6.759.259,00	
34	28/02/1999	8.703.000,00	
35	30/04/1999	6.203.703,00	
36	30/04/1999	4.861.000,00	
37	31/05/1999	3.846.153,00	
38	30/06/1999	26.679.389,00	
39	30/06/1999	26.808.511,00	
40	30/06/1999	30.000.000,00	
41	31/07/1999	13.298.969,00	
42	31/07/1999	21.709.000,00	
43	31/08/1999	24.606.741,00	
44	30/09/1999	24.197.080,00	
45	30/11/1999	22.474.226,00	
46	01/12/1999	2.222.222,00	
	Jumlah	295.265.738,00	(37,03)

Nomor	TMT Pemberhentian	Nilai Kerugian (Rp)	Persentase naik/turun
47	28/02/2000	144.588.552,00	
48	29/02/2000	1.018.518,00	
49	31/03/2000	4.305.000,00	
50	01/04/2000	5.787.037,00	
51	01/04/2000	5.231.481,00	
52	01/04/2000	26.616.541,00	
53	01/04/2000	9.128.000,00	
54	01/04/2000	3.564.815,00	
55	30/05/2000	24.820.144,00	
56	31/05/2000	14.292.237,00	
57	27/07/2000	25.069.930,00	
58	31/07/2000	3.333.350,00	
59	31/07/2000	4.074.000,00	
60	31/07/2000	2.962.963,00	
61	31/07/2000	27.037.170,00	
62	31/07/2000	24.924.000,00	
63	30/09/2000	1.203.000,00	
64	31/10/2000	20.450.000,00	
65	30/11/2000	3.333.333,00	
	Jumlah	351.740.071,00	19,13
	Jumlah Total	1.115.936.756,00	

Lampiran 3

Perhitungan Pengujian Frekuensi Dengan Chi-Square
(Chi-Square Goodness of Fit Test - Frequency of Loss Distribution)

> Hitung λ dan *critical value* sebagai berikut:

Nomor	Pemberhentian		Jumlah Kejadian	λ
	Pegawai per Bulan	Frekuensi		
a	b	c	d = b X c	e
1	0	2	0	
2	1	6	6	
3	2	7	14	
4	3	7	21	
5	4	6	24	
6	5	4	20	
7	6	4	24	
Jumlah		36	109	3,0277778

Uji statistik Chi-Square dengan $df = 7 - k - 1 = 7 - 1 - 1 = 5$
 Critical Value untuk confidence level :
 95% = 11,0704977
 99% = 15,0862725

> Hitung *Chi-square* test statistik sebagai berikut:

No event	P(x)	X_i	Obs Frek (O_i)	$E_i = P(x) \times n$	$O_i - E_i$	$(O_i - E_i)^2$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
a	b	c	d	e	f	g	h
0	0,048423	0	2	1,743233	0,256767	0,065930	0,037820
1	0,146614	1	6	5,278121	0,721879	0,521110	0,098730
2	0,221958	2	7	7,990488	(0,990488)	0,981067	0,122779
3	0,224013	3	7	8,064474	(1,064474)	1,133105	0,140506
4	0,169566	4	6	6,104359	(0,104359)	0,010891	0,001784
5	0,102681	5	4	3,696529	0,303471	0,092095	0,024914
6	0,086744	6	4	3,122797	0,877203	0,769486	0,246409
Jumlah	1,000000		36	36			0,672943

> Karena nilai *chi-square* hasil perhitungan adalah sebesar 0,67 lebih kecil dari *critical value* statistik baik untuk tingkat keyakinan 95% maupun 99%, maka data terdistribusi secara *Poisson*

Lampiran 4

**Perhitungan Pengujian Distribusi Severitas Lognormal dengan Chi-Square
(Chi-Square Goodness of Fit Test -Severity of Loss Distribution)**

- > Menghitung *Mean*, Standar deviasi, *degree of freedom*, dan *critical value* dengan data kerugian setelah di-sort :

Rank	Tanggal	Kerugian	LN(Kerugian)	Rank	Tanggal	Kerugian	LN(Kerugian)
1	30/06/1998	926.000	13,738630	36	28/02/1999	20.435.000	16,832760
2	29/02/2000	1.018.518	13,833859	37	31/10/2000	20.450.000	16,833493
3	31/05/1998	1.112.000	13,921671	38	31/03/1998	21.441.718	16,880849
4	30/09/2000	1.203.000	14,000329	39	31/07/1999	21.709.000	16,893237
5	01/12/1999	2.222.222	14,614018	40	30/11/1999	22.474.226	16,927880
6	30/09/1998	2.916.667	14,885952	41	30/09/1999	24.197.080	17,001743
7	31/07/2000	2.962.963	14,901700	42	31/08/1999	24.606.741	17,018531
8	31/10/1998	3.000.000	14,914123	43	31/08/1998	24.628.400	17,019411
9	31/12/1998	3.101.851	14,947510	44	30/05/2000	24.820.144	17,027166
10	30/11/2000	3.333.333	15,019483	45	31/07/2000	24.924.000	17,031342
11	31/07/2000	3.333.350	15,019488	46	27/07/2000	25.069.930	17,037180
12	01/04/2000	3.564.815	15,086623	47	28/02/1999	25.346.100	17,048135
13	31/05/1999	3.846.153	15,162584	48	31/03/1998	25.601.503	17,058162
14	31/07/2000	4.074.000	15,220136	49	31/01/1998	26.035.714	17,074980
15	31/03/2000	4.305.000	15,275288	50	01/04/2000	26.616.541	17,097043
16	31/12/1998	4.444.444	15,307165	51	30/06/1999	26.679.389	17,099402
17	31/10/1998	4.861.000	15,396755	52	30/06/1999	26.808.511	17,104230
18	30/04/1999	4.861.000	15,396755	53	31/07/2000	27.037.170	17,112723
19	01/04/2000	5.231.481	15,470205	54	31/01/1999	27.115.385	17,115612
20	30/04/1998	5.324.074	15,487749	55	31/05/1998	27.744.360	17,138543
21	31/05/1998	5.324.074	15,487749	56	31/01/1998	28.251.534	17,156658
22	01/04/2000	5.787.037	15,571131	57	31/03/1998	29.418.604	17,197138
23	30/04/1999	6.203.703	15,640657	58	31/01/1998	30.000.000	17,216708
24	28/02/1998	6.435.185	15,677291	59	28/02/1998	30.000.000	17,216708
25	30/09/1998	6.712.963	15,719551	60	31/03/1998	30.000.000	17,216708
26	31/07/1998	6.759.000	15,726386	61	31/03/1998	30.000.000	17,216708
27	28/02/1999	6.759.259	15,726424	62	31/03/1998	30.000.000	17,216708
28	31/05/1998	8.425.925	15,946824	63	31/10/1998	30.000.000	17,216708
29	28/02/1999	8.703.000	15,979178	64	30/06/1999	30.000.000	17,216708
30	01/04/2000	9.128.000	16,026857	65	28/02/2000	144.588.552	18,789403
31	31/05/1998	13.151.000	16,392008		Jumlah		1.051,640150
32	31/07/1999	13.298.969	16,403197		<i>Mean</i>		16,179079
33	31/05/2000	14.292.237	16,475227		Standar Deviasi		1,068576
34	28/02/1998	15.977.653	16,586702		<i>Degree of Freedom</i>		4-2=1
35	30/06/1998	17.337.278	16,668370		<i>Critical value</i> dengan CL 95%		3,841458821
					<i>Critical value</i> dengan CL 99%		6,634896601

- > Hitung *Chi-square* test statistik dengan 4 kelas data sebagai berikut:

Row	Data set	Standardized end	Cum Prob	Cell Prob	Expected Value = (5) x 65	Observed	$\frac{(e - o)^2}{e}$	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
1	14,75	(1,33736794249)	0,090551	0,090551	5,885833	5	0,133320	
2	15,90	(0,26116929663)	0,396981	0,306430	19,917930	22	0,217644	
3	17,10	0,86182059470	0,805607	0,408626	26,560683	24	0,246872	
4	18,80	2,45272294075	1,000000	0,194393	12,635553	14	0,147339	
Jumlah					1,000000	65	65	0,745176

- > Karena nilai *chi-square* hasil perhitungan adalah sebesar 0,7451 lebih kecil dari *critical value* statistik baik untuk tingkat keyakinan 95% maupun 99%, maka data terdistribusi secara *Lognormal*.

Lampiran 5

**Perhitungan Pengujian Distribusi Severitas *Exponential* dengan *Chi-Square*
(*Chi-Square Goodness of Fit Test -Severity of Loss Distribution*)**

> Menghitung parameter $1/\lambda$, *degree of freedom*, dan *critical value* dengan data kerugian setelah di-sort :

Rank	Tanggal	Kerugian	$(\sum x_i/n)$
1	30/06/1998	926.000	14.246,153846
2	29/02/2000	1.018.518	15.669,507692
3	31/05/1998	1.112.000	17.107,692308
4	30/09/2000	1.203.000	18.507,692308
5	01/12/1999	2.222.222	34.188,030769
6	30/09/1998	2.916.667	44.871,800000
7	31/07/2000	2.962.963	45.584,046154
8	31/10/1998	3.000.000	46.153,846154
9	31/12/1998	3.101.851	47.720,784615
10	30/11/2000	3.333.333	51.282,046154
11	31/07/2000	3.333.350	51.282,307692
12	01/04/2000	3.564.815	54.843,307692
13	31/05/1999	3.846.153	59.171,584615
14	31/07/2000	4.074.000	62.676,923077
15	31/03/2000	4.305.000	66.230,769231
16	31/12/1998	4.444.444	68.376,061538
17	31/10/1998	4.861.000	74.784,615385
18	30/04/1999	4.861.000	74.784,615385
19	01/04/2000	5.231.481	80.484,323077
20	30/04/1998	5.324.074	81.908,830769
21	31/05/1998	5.324.074	81.908,830769
22	01/04/2000	5.787.037	89.031,338462
23	30/04/1999	6.203.703	95.441,584615
24	28/02/1998	6.435.185	99.002,846154
25	30/09/1998	6.712.963	103.276,353846
26	31/07/1998	6.759.000	103.984,615385
27	28/02/1999	6.759.259	103.988,600000
28	31/05/1998	8.425.925	129.629,615385
29	28/02/1999	8.703.000	133.892,307692
30	01/04/2000	9.128.000	140.430,769231
31	31/05/1998	13.151.000	202.323,076923
32	31/07/1999	13.298.969	204.599,523077
33	31/05/2000	14.292.237	219.880,569231
34	28/02/1998	15.977.653	245.810,046154
35	30/06/1998	17.337.278	266.727,353846

Rank	Tanggal	Kerugian	$(\sum x_i/n)$
36	28/02/1999	20.435.000	314.384,615385
37	31/10/2000	20.450.000	314.615,384615
38	31/03/1998	21.441.718	329.872,584615
39	31/07/1999	21.709.000	333.984,615385
40	30/11/1999	22.474.226	345.757,323077
41	30/09/1999	24.197.080	372.262,769231
42	31/08/1999	24.606.741	378.565,246154
43	31/08/1998	24.628.400	378.898,461538
44	30/05/2000	24.820.144	381.848,369231
45	31/07/2000	24.924.000	383.446,153846
46	27/07/2000	25.069.930	385.691,230769
47	28/02/1999	25.346.100	389.940,000000
48	31/03/1998	25.601.503	393.869,276923
49	31/01/1998	26.035.714	400.549,446154
50	01/04/2000	26.616.541	409.485,246154
51	30/06/1999	26.679.389	410.452,138462
52	30/06/1999	26.808.511	412.438,630769
53	31/07/2000	27.037.170	415.956,461538
54	31/01/1999	27.115.385	417.159,769231
55	31/05/1998	27.744.360	426.836,307692
56	31/07/1998	28.251.534	434.638,984615
57	31/03/1998	29.418.604	452.593,907692
58	31/01/1998	30.000.000	461.538,461538
59	28/02/1998	30.000.000	461.538,461538
60	31/03/1998	30.000.000	461.538,461538
61	31/03/1998	30.000.000	461.538,461538
62	31/03/1998	30.000.000	461.538,461538
63	31/10/1998	30.000.000	461.538,461538
64	30/06/1999	30.000.000	461.538,461538
65	28/02/2000	144.588.552	2.224.439,261538
λ			17.168,257,78462
$1/\lambda$			0,0000000582
Degree of Freedom			4-1-1
Critical value dengan CL 95%			9,210340372
critical value dengan CL 99%			5,991464547

> Hitung *Chi-square* test statistik dengan 4 kelas data sebagai berikut:

Row	Interval end	$e^{-x/\lambda}$	Cum Prob	Cell Prob	Expected Value = (5) X 65	Observed	$\frac{(e - o)^2}{e}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	2.500.000	0,864488245	0,135512	0,135512	8,808264	5	1,646508
2	7.500.000	0,646066581	0,353933	0,218422	14,197408	22	4,288138
3	25.000.000	0,233126114	0,766874	0,412940	26,841130	18	2,912157
4	150.000.000	0,000160526	1,000000	0,233126	15,153197	20	1,550267
				1,000000	65	65	10,397069

> Karena nilai *chi-square* hasil perhitungan adalah sebesar 10,3971 lebih besar dari *critical value* statistik baik untuk tingkat keyakinan 95% maupun 99%, maka data tidak terdistribusi secara *Exponential*.

Lampiran 6

Perhitungan Pengujian Validitas Model (*Backtesting*) dengan *Kupiec Test*

Nomor	Bulan/Tahun		Parameter			Expected Loss	Actual Loss	Operational Value at Risk (OpVaR)		Selisih OpVaR dengan Actual Loss		Binary	
			Poisson	Lognormal				95%	99%	95%	99%	95%	99%
			Lamda (λ)	Location (μ)	Scale (σ)								
1	Januari	2001	3,027778	16,179079	1,068576	124.965.137	185.185	220.683.463	348.157.546	220.498.278	347.972.361	0	0
2	Februari	2001	2,944444	16,068586	1,176907	117.236.255	27.065.000	214.849.305	350.391.855	187.784.305	323.326.855	0	0
3	Maret	2001	2,888889	16,064819	1,191837	115.722.255	0	213.817.393	349.359.943	213.817.393	349.359.943	0	0
4	April	2001	2,750000	15,948504	1,198526	100.274.638	430.998.634	218.678.611	338.112.208	(212.320.023)	(92.886.426)	1	1
5	Mei	2001	2,750000	16,028392	1,308627	277.991.517	12.023.120	634.735.565	1.065.690.702	622.712.445	1.053.667.582	0	0
6	Juni	2001	2,666667	16,058375	1,314553	278.772.170	0	633.954.912	1.064.910.050	633.954.912	1.064.910.050	0	0
7	Juli	2001	2,527778	16,093267	1,295743	268.522.088	29.531.400	639.122.438	1.071.064.051	609.591.038	1.041.532.651	0	0
8	Agustus	2001	2,583333	16,055015	1,317768	268.531.011	1.736.680.000	641.880.177	1.071.055.128	(1.094.799.823)	(665.624.872)	1	1
9	September	2001	3,694444	16,704965	1,258453	480.746.490	26.823.000	876.065.163	1.285.056.672	849.242.163	1.258.233.672	0	0
10	Oktober	2001	3,694444	16,740967	1,246423	492.802.011	0	864.009.642	1.275.959.080	864.009.642	1.275.959.080	0	0
11	Nopember	2001	3,694444	16,772308	1,242669	504.970.751	1.015.264.540	861.661.572	1.290.836.524	(153.602.968)	275.571.984	1	0
12	Desember	2001	3,777778	16,820446	1,290509	1.128.321.568	1.817.173.409	1.862.152.735	2.822.472.049	44.979.326	1.005.298.640	0	0
13	Januari	2002	4,194444	16,745024	1,363835	1.309.600.049	29.146.000	2.009.314.518	3.059.065.404	1.980.168.518	3.029.919.404	0	0
14	Februari	2002	4,250000	16,745699	1,364038	1.324.230.920	156.742.000	1.994.683.648	3.044.434.534	1.837.941.648	2.887.692.534	0	0
15	Maret	2002	4,277778	16,779029	1,357137	1.363.640.560	92.580.000	1.958.231.937	3.005.024.894	1.865.651.937	2.912.444.894	0	0
16	April	2002	4,361111	16,794870	1,349706	1.398.069.335	442.900.314	1.930.665.903	2.970.596.118	1.487.765.589	2.527.695.804	0	0
17	Mei	2002	4,638889	16,821602	1,385813	1.516.511.859	24.339.000	1.812.223.380	2.882.157.708	1.787.884.380	2.857.818.708	0	0
18	Juni	2002	4,611111	16,836977	1,377462	1.523.367.609	3.149.382.722	1.805.367.629	2.875.301.957	(1.344.015.093)	(274.080.765)	1	1
19	Juli	2002	4,500000	16,878143	1,458807	1.054.312.008	307.768.000	2.746.330.927	5.713.133.350	2.438.562.927	5.405.365.350	0	0
20	Agustus	2002	4,805556	16,895451	1,442382	1.100.695.334	52.407.000	2.733.024.627	5.699.827.050	2.680.617.627	5.647.420.050	0	0
21	September	2002	4,833333	16,883699	1,451777	1.106.402.578	54.772.000	2.727.317.383	5.694.119.806	2.672.545.383	5.639.347.806	0	0
22	Oktober	2002	4,888889	16,886547	1,446332	1.110.026.088	1.400.093.336	2.723.693.873	5.693.454.225	1.323.600.537	4.293.360.889	0	0
23	Nopember	2002	5,138889	16,931032	1,467429	1.238.843.361	612.173.248	2.727.697.640	5.597.713.977	2.115.524.392	4.985.540.729	0	0
24	Desember	2002	5,277778	16,943582	1,473910	1.273.837.357	89.212.000	2.692.703.645	5.574.089.470	2.603.491.645	5.484.877.470	0	0
25	Januari	2003	5,333333	16,965377	1,450377	1.269.481.671	62.338.000	2.697.059.330	5.578.445.155	2.634.721.330	5.516.107.155	0	0
26	Februari	2003	5,388889	16,968756	1,440776	1.265.107.523	922.831.000	2.579.981.925	5.582.819.303	1.657.150.925	4.659.988.303	0	0
27	Maret	2003	5,555556	16,930903	1,464366	1.280.768.859	390.074.584	2.685.772.143	5.567.157.967	2.295.697.559	5.177.083.383	0	0
28	April	2003	5,611111	16,963501	1,465413	1.334.534.666	17.757.000	2.674.789.049	5.634.843.713	2.657.032.049	5.617.086.713	0	0
29	Mei	2003	5,527778	16,985271	1,468708	1.358.806.118	112.516.432	2.650.517.597	5.650.397.046	2.538.001.165	5.537.880.614	0	0
30	Juni	2003	5,611111	16,969317	1,488939	1.386.120.335	165.325.800	2.660.070.235	5.623.082.829	2.494.744.435	5.457.757.029	0	0
31	Juli	2003	5,833333	16,944936	1,469491	1.346.215.653	46.898.000	2.663.108.062	5.623.162.726	2.616.210.062	5.576.264.726	0	0
32	Agustus	2003	5,777778	16,971240	1,461249	1.360.351.128	62.651.000	2.648.972.587	5.648.852.036	2.586.321.587	5.586.201.036	0	0
33	September	2003	5,805556	16,973813	1,452818	1.351.796.086	30.000.000	2.657.527.629	5.623.498.152	2.627.527.629	5.593.498.152	0	0
34	Oktober	2003	5,750000	16,994300	1,433164	1.336.337.967	42.857.000	2.672.985.748	5.633.040.412	2.630.128.748	5.590.183.412	0	0
35	Nopember	2003	5,750000	16,999012	1,433848	1.344.256.206	35.220.000	2.665.067.509	5.628.080.102	2.629.847.509	5.592.860.102	0	0

Lampiran 6

Perhitungan Pengujian Validitas Model (*Backtesting*) dengan *Kupiec Test* (Lanjutan...)

Nomor	Bulan/Tahun		Parameter			Expected Loss	Actual Loss	Operational Value at Risk (OpVaR)		Selisih OpVaR dengan Actual Loss		Binary	
			Poisson Lamda (λ)	Lognormal				95%	99%	95%	99%	95%	99%
				Location (μ)	Scale (σ)								
36	Desember	2003	5,694444	16,986594	1,461823	1.371.777.281	0	2.674.413.290	5.637.425.883	2.674.413.290	5.637.425.883	0	0
37	Januari	2004	5,638889	16,986594	1,461823	1.363.979.578	52.512.000	2.645.344.137	5.645.223.586	2.592.832.137	5.592.711.586	0	0
38	Februari	2004	5,666667	17,015951	1,406585	1.305.651.357	568.681.062	2.700.714.429	5.542.275.470	2.132.033.367	4.973.594.408	0	0
39	Maret	2004	5,722222	17,034373	1,415249	1.355.518.743	83.993.100	2.690.671.827	5.653.684.421	2.606.678.727	5.569.691.321	0	0
40	April	2004	5,888889	17,035047	1,403322	1.355.396.696	3.604.463.072	2.690.793.874	5.653.806.467	(913.669.198)	2.049.343.395	1	0
41	Mei	2004	5,972222	17,042668	1,485004	1.538.405.492	0	2.507.785.078	5.510.622.456	2.507.785.078	5.510.622.456	0	0
42	Juni	2004	5,916667	17,047128	1,488375	1.544.281.164	35.556.000	2.501.909.406	5.504.746.784	2.466.353.406	5.469.190.784	0	0
43	Juli	2004	6,055556	17,049161	1,484118	1.558.120.355	1.681.605.556	2.488.070.215	5.490.907.593	806.464.659	3.809.302.037	0	0
44	Agustus	2004	6,166667	17,106005	1,500143	1.698.712.877	26.346.000	2.548.578.815	5.350.315.071	2.522.232.815	5.323.969.071	0	0
45	September	2004	5,000000	16,967597	1,683767	1.625.062.053	1.157.000	4.902.289.298	5.423.965.894	4.901.132.298	5.422.808.894	0	0
46	Oktober	2004	4,916667	16,942649	1,704874	1.606.912.122	141.676.000	4.920.439.229	5.442.115.825	4.778.763.229	5.300.439.825	0	0
47	Nopember	2004	4,972222	16,935858	1,691167	1.586.216.747	0	2.661.074.945	5.462.811.201	2.661.074.945	5.462.811.201	0	0
48	Desember	2004	4,833333	16,905987	1,677702	1.491.635.140	11.203.000	2.554.555.430	5.557.392.808	2.543.352.430	5.546.189.808	0	0
49	Januari	2005	4,388889	16,982819	1,699868	1.523.413.915	1.019.000	2.723.877.777	5.525.614.033	2.722.858.777	5.524.595.033	0	0
50	Februari	2005	4,361111	16,952053	1,726266	1.516.615.757	42.639.000	2.730.675.935	5.532.412.191	2.688.036.935	5.489.773.191	0	0
51	Maret	2005	4,333333	16,916738	1,775697	1.539.131.741	4.583.000	2.909.261.072	5.509.896.207	2.904.678.072	5.505.313.207	0	0
52	April	2005	4,277778	16,887729	1,787788	1.504.700.088	45.148.000	2.742.591.604	5.544.327.860	2.697.443.604	5.499.179.860	0	0
53	Mei	2005	4,027778	16,893374	1,783796	1.434.585.835	33.333.000	2.611.604.735	5.577.575.258	2.578.271.735	5.544.242.258	0	0
54	Juni	2005	4,138889	16,896684	1,784302	1.471.597.178	78.039.000	2.574.593.392	5.540.563.915	2.496.554.392	5.462.524.915	0	0
55	Juli	2005	4,277778	16,842129	1,698602	1.223.549.524	0	2.440.222.446	5.128.459.076	2.440.222.446	5.128.459.076	0	0
56	Agustus	2005	3,916667	16,818622	1,754434	1.184.278.991	0	2.352.125.568	5.046.278.056	2.352.125.568	5.046.278.056	0	0
57	September	2005	3,888889	16,832926	1,757139	1.260.971.027	34.260.875	2.370.886.405	5.085.008.095	2.336.625.530	5.050.747.220	0	0
58	Oktober	2005	3,916667	16,802452	1,752465	1.229.706.283	19.980.000	2.399.193.220	5.079.405.985	2.379.213.220	5.059.425.985	0	0
59	Nopember	2005	3,750000	16,670767	1,735460	1.099.641.734	15.862.000	2.349.417.911	5.087.242.856	2.333.555.911	5.071.380.856	0	0
60	Desember	2005	3,583333	16,631906	1,733544	1.018.630.001	0	2.390.604.859	5.128.429.804	2.390.604.859	5.128.429.804	0	0
61	Januari	2006	3,500000	16,610673	1,763315	1.012.465.463	0	2.396.769.396	5.134.594.342	2.396.769.396	5.134.594.342	0	0
62	Februari	2006	3,555556	16,594862	1,783462	1.035.260.482	4.142.800	2.373.974.378	5.114.757.253	2.369.831.578	5.110.614.453	0	0
63	Maret	2006	3,305556	16,623003	1,757899	966.727.475	0	2.402.682.601	5.146.423.405	2.402.682.601	5.146.423.405	0	0
64	April	2006	3,194444	16,556491	1,753515	864.776.427	0	2.530.454.470	5.229.917.171	2.530.454.470	5.229.917.171	0	0
65	Mei	2006	3,138889	16,581568	1,772668	888.264.242	30.770.000	2.510.235.671	5.224.046.274	2.479.465.671	5.193.276.274	0	0
66	Juni	2006	3,111111	16,599988	1,746196	869.986.148	0	2.525.244.749	5.242.324.368	2.525.244.749	5.242.324.368	0	0
67	Juli	2006	2,888889	16,617586	1,842800	911.141.896	0	2.484.089.001	5.201.168.620	2.484.089.001	5.201.168.620	0	0
68	Agustus	2006	2,916667	16,623583	1,899011	974.731.282	20.682.000	2.427.037.649	5.144.117.269	2.406.355.649	5.123.435.269	0	0
69	September	2006	2,861111	16,604901	1,914275	956.529.644	18.393.000	2.441.970.269	5.159.049.889	2.423.577.269	5.140.656.889	0	0
70	Oktober	2006	2,944444	16,594492	1,912205	972.739.535	0	2.429.029.396	5.146.109.015	2.429.029.396	5.146.109.015	0	0

Lampiran 6

Perhitungan Pengujian Validitas Model (*Backtesting*) dengan *Kupiec Test* (Lanjutan...)

Nomor	Bulan/Tahun		Parameter			Expected Loss	Actual Loss	Operational Value at Risk (OpVaR)		Selisih OpVaR dengan Actual Loss		Binary	
			Poisson Lamda (λ)	Lognormal				95%	99%	95%	99%	95%	99%
				Location (μ)	Scale (σ)								
71	Nopember	2006	2,972222	16,573212	1,927700	978.841.069	0	2.422.927.862	5.157.624.399	2.422.927.862	5.157.624.399	0	0
72	Desember	2006	2,861111	16,643440	1,875681	951.712.600	0	2.446.787.313	5.163.866.933	2.446.787.313	5.163.866.933	0	0
73	Januari	2007	2,861111	16,643440	1,875681	951.712.600	32.621.500	2.446.787.313	5.163.866.933	2.414.165.813	5.131.245.433	0	0
74	Februari	2007	2,888889	16,629768	1,870236	944.992.271	926.000	2.453.507.643	5.170.587.262	2.452.581.643	5.169.661.262	0	0
75	Maret	2007	2,805556	16,446400	1,900471	815.299.022	0	2.555.776.922	5.272.856.541	2.555.776.922	5.272.856.541	0	0
76	April	2007	2,611111	16,397056	1,963969	779.176.643	0	2.446.365.384	5.163.445.004	2.446.365.384	5.163.445.004	0	0
77	Mei	2007	2,444444	16,224675	1,571654	571.896.632	0	1.602.825.300	2.000.290.126	1.602.825.300	2.000.290.126	0	0
78	Juni	2007	2,444444	16,224675	1,571654	571.896.632	1.112.000	1.602.825.300	2.000.290.126	1.601.713.300	1.999.178.126	0	0
79	Juli	2007	2,305556	16,125676	1,605083	259.111.975	40.000.000	1.560.927.844	1.800.964.006	1.520.927.844	1.760.964.006	0	0
80	Agustus	2007	2,166667	16,018858	1,360237	84.591.974	0	159.341.971	264.327.942	159.341.971	264.327.942	0	0
81	September	2007	2,138889	15,987448	1,367747	82.120.861	0	158.544.068	245.913.120	158.544.068	245.913.120	0	0
82	Oktober	2007	2,138889	16,048845	1,340530	51.913.104	0	72.130.677	111.847.159	72.130.677	111.847.159	0	0
83	Nopember	2007	2,027778	15,956003	1,336435	47.536.694	0	68.941.357	112.954.551	68.941.357	112.954.551	0	0
84	Desember	2007	2,027778	15,956003	1,336435	47.536.694	12.989.000	68.941.357	112.954.551	55.952.357	99.965.551	0	0
85	Januari	2008	1,972222	16,074441	1,215807	48.485.916	16.374.600	71.261.153	112.005.329	54.886.553	95.630.729	0	0
86	Februari	2008	2,027778	16,173616	1,137016	51.831.609	12.814.400	72.212.173	111.928.654	59.397.773	99.114.254	0	0
87	Maret	2008	1,944444	16,218333	1,024922	48.339.650	16.422.400	68.254.401	112.151.595	51.832.001	95.729.195	0	0
88	April	2008	1,916667	16,212731	1,034136	45.478.416	0	66.737.085	106.337.567	66.737.085	106.337.567	0	0
89	Mei	2008	1,805556	16,212731	1,034136	42.867.485	13.557.400	64.935.305	108.948.498	51.377.905	95.391.098	0	0
90	Juni	2008	1,666667	16,176747	1,009279	38.826.148	0	68.976.641	108.529.447	68.976.641	108.529.447	0	0
91	Juli	2008	1,527778	16,058055	1,016348	33.145.140	0	63.706.671	98.894.440	63.706.671	98.894.440	0	0
92	Agustus	2008	1,583333	16,058055	1,016348	34.345.021	0	63.351.460	97.694.560	63.351.460	97.694.560	0	0
93	September	2008	1,555556	16,058055	1,016348	33.745.215	0	63.951.266	98.294.366	63.951.266	98.294.366	0	0
94	Oktober	2008	1,555556	16,042894	1,082617	33.688.956	0	64.007.525	98.350.624	64.007.525	98.350.624	0	0
95	Nopember	2008	1,472222	16,195764	1,029920	38.323.680	0	67.597.136	103.385.994	67.597.136	103.385.994	0	0
96	Desember	2008	1,472222	16,170186	1,060795	38.189.883	0	67.730.933	103.519.792	67.730.933	103.519.792	0	0
97	Januari	2009	1,500000	16,170186	1,060795	38.907.866	0	67.012.950	102.801.808	67.012.950	102.801.808	0	0
98	Februari	2009	1,444444	16,170186	1,060795	37.471.634	10.588.000	68.449.182	104.238.040	57.861.182	93.650.040	0	0
99	Maret	2009	1,500000	16,232743	1,029018	39.540.284	0	66.380.533	110.393.726	66.380.533	110.393.726	0	0
100	April	2009	1,527778	16,232743	1,029018	40.269.650	0	65.651.166	109.664.360	65.651.166	109.664.360	0	0
101	Mei	2009	1,777778	16,232743	1,029018	46.817.644	0	76.997.601	112.786.459	76.997.601	112.786.459	0	0
102	Juni	2009	1,694444	16,191355	1,097942	44.105.191	0	76.304.294	108.687.392	76.304.294	108.687.392	0	0
103	Juli	2009	1,666667	16,191355	1,097942	43.386.665	0	77.022.821	109.405.919	77.022.821	109.405.919	0	0
104	Agustus	2009	1,527778	16,191355	1,097942	39.788.360	44.961.594	64.429.576	108.442.770	19.467.982	63.481.176	0	0
105	September	2009	1,500000	16,251090	1,156041	42.819.827	0	70.655.925	119.298.027	70.655.925	119.298.027	0	0

Lampiran 6

Perhitungan Pengujian Validitas Model (*Backtesting*) dengan *Kupiec Test* (Lanjutan...)

Nomor	Bulan/Tahun		Parameter			Expected Loss	Actual Loss	Operational Value at Risk (OpVaR)		Selisih OpVaR dengan Actual Loss		Binary	
			Poisson	Lognormal				95%	99%	95%	99%	95%	99%
			Lamda (λ)	Location (μ)	Scale (σ)								
106	Oktober	2009	1,388889	16,211390	1,198154	39.271.932	0	74.203.820	122.778.467	74.203.820	122.778.467	0	0
107	Nopember	2009	1,361111	16,211390	1,198154	38.488.396	0	74.987.356	123.562.003	74.987.356	123.562.003	0	0
108	Desember	2009	1,361111	16,211390	1,198154	38.488.396	0	74.987.356	123.562.003	74.987.356	123.562.003	0	0
109	Januari	2010	1,361111	16,211390	1,198154	38.488.396	0	74.987.356	123.562.003	74.987.356	123.562.003	0	0
110	Februari	2010	1,333333	16,135478	1,307230	37.198.889	0	76.276.863	108.727.415	76.276.863	108.727.415	0	0
111	Maret	2010	1,305556	16,401794	1,060452	39.166.503	0	74.309.249	122.951.350	74.309.249	122.951.350	0	0
112	April	2010	1,305556	16,401794	1,060452	39.166.503	0	74.309.249	122.951.350	74.309.249	122.951.350	0	0
113	Mei	2010	1,333333	16,401794	1,060452	39.998.146	0	73.477.606	122.119.708	73.477.606	122.119.708	0	0
114	Juni	2010	1,388889	16,401794	1,060452	41.660.771	0	71.814.981	120.457.083	71.814.981	120.457.083	0	0
115	Juli	2010	1,361111	16,711810	0,544659	47.692.786	0	81.974.515	130.616.617	81.974.515	130.616.617	0	0
116	Agustus	2010	1,333333	16,598584	0,475859	43.153.011	0	70.322.741	118.964.843	70.322.741	118.964.843	0	0
117	September	2010	1,333333	16,635079	0,510433	44.389.185	0	85.278.116	117.728.669	85.278.116	117.728.669	0	0
118	Oktober	2010	1,305556	16,635079	0,510433	43.466.244	0	70.009.508	118.651.610	70.009.508	118.651.610	0	0
119	Nopember	2010	1,277778	16,635079	0,510433	42.543.082	0	70.932.670	119.574.771	70.932.670	119.574.771	0	0
120	Desember	2010	1,277778	16,635079	0,510433	42.543.082	0	70.932.670	119.574.771	70.932.670	119.574.771	0	0
121	Januari	2011	1,222222	16,635079	0,510433	40.696.166	0	72.779.586	121.421.688	72.779.586	121.421.688	0	0
												5	3

Perhitungan Loglikelihood R $LR = -2 \ln[(1 - \alpha)^{(T-V)} \times \alpha^V] + 2 \ln\{ [(1 - V/T)^{(T-V)}] \times [(V/T)^V] \}$

Untuk confidence level 95%, Critical Value CL 95% = 3,84145882

$$LR = -2 \times \ln[(1 - 0,05)^{(120-5)} \times 0,05^5] + 2 \times \ln[(1 - 5/120)^{(120-5)} \times (5/120)^5]$$

$$= -2 \times \ln[0,95^{115} \times 0,05^5] + 2 \times \ln[0,95833^{115} \times 0,41667^5]$$

$$= 0,1855308$$

Untuk confidence level 99%, Critical Value CL 99% = 6,6348966

$$LR = -2 \times \ln[(1 - 0,01)^{(120-3)} \times 0,01^3] + 2 \times \ln[(1 - 3/120)^{(120-3)} \times (3/120)^3]$$

$$= -2 \times \ln[0,99^{117} \times 0,01^3] + 2 \times \ln[0,9750^{117} \times 0,0250^3]$$

$$= 1,9251559$$