

**SKRIPSI**

**ESTIMASI CADANGAN KLAIM IBNR DENGAN  
MEMPERTIMBANGKAN TINGKAT INFLASI DAN TINGKAT  
SUKU BUNGA MENGGUNAKAN METODE *CHAIN-LADDER***



**Yolan Daniela**

**NPM: 6161901097**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
2023**

**FINAL PROJECT**

**IBNR CLAIM RESERVE ESTIMATION CONSIDERING  
INFLATION RATE AND INTEREST RATE USING  
CHAIN-LADDER METHOD**



**Yolan Daniela**

**NPM: 6161901097**

**DEPARTMENT OF MATHEMATICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES  
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
2023**

# LEMBAR PENGESAHAN

## ESTIMASI CADANGAN KLAIM IBNR DENGAN MEMPERTIMBANGKAN TINGKAT INFLASI DAN TINGKAT SUKU BUNGA MENGGUNAKAN METODE *CHAIN-LADDER*

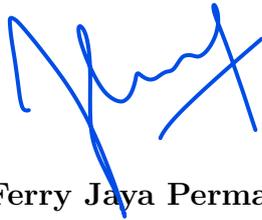
Yolan Daniela

NPM: 6161901097

Bandung, 11 Januari 2023

Menyetujui,

Pembimbing 1



Dr. Ferry Jaya Permana

Pembimbing 2



Rizky Reza Fauzi, D.Phil.Math.

Ketua Tim Penguji



Prof. Dr. J. Dharma Lesmono

Anggota Tim Penguji



Agus Sukmana, M.Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Livia Owen

## PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

### **ESTIMASI CADANGAN KLAIM IBNR DENGAN MEMPERTIMBANGKAN TINGKAT INFLASI DAN TINGKAT SUKU BUNGA MENGGUNAKAN METODE *CHAIN-LADDER***

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,  
Tanggal 11 Januari 2023



Yolan Daniela  
NPM: 6161901097

## ABSTRAK

Sebagai perusahaan yang harus membayar ganti rugi, perusahaan asuransi harus menyiapkan sejumlah cadangan teknis untuk memenuhi kebutuhan pihak tertanggung apabila terjadi klaim. Jika terdapat rentang waktu antara terjadinya klaim sampai klaim tersebut diselesaikan, hal inilah yang dikenal dengan istilah *outstanding claims*. Terdapat dua jenis *outstanding claims*, yaitu klaim *Incurred but Not Reported* (IBNR) dan klaim *Reported but Not Settled* (RBNS). Bidang usaha asuransi dapat dibedakan menjadi dua kelas, yaitu *short-tail business* dan *long-tail business*. *Long-tail business* merupakan kelas bisnis pada asuransi di mana penundaan antara terjadinya klaim dan waktu penyelesaiannya membutuhkan lebih dari satu tahun. Pada kelas *long-tail business* cenderung menghasilkan klaim IBNR karena membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menyelesaikan klaim. Pada skripsi ini, digunakan klaim-klaim IBNR dari data data *Automobile Bodily Injury Claim in Australia* dari tahun 1993 sampai 1999 dan data asli dari salah satu perusahaan asuransi yang ada di Indonesia dari tahun 2016 hingga 2019. Klaim-klaim ini akan dimuat dalam *run-off triangle*, kemudian akan digunakan Metode *Chain-Ladder* untuk mengestimasi besar cadangan yang harus disediakan oleh perusahaan asuransi. Klaim-klaim ini juga dikenakan tingkat inflasi dan tingkat suku bunga dalam memperkirakan cadangan klaim. Pada Metode *Chain-Ladder* akan digunakan tiga metode berbeda dalam perhitungan *age to age factor*, yaitu *mean* atau rata-rata tertimbang, *average*, dan *5-years average*. Performansi dari ketiga metode tersebut akan dibandingkan menggunakan teknik *growing triangle*. Dari hasil simulasi dan analisis pada data, dapat ditunjukkan bahwa metode perhitungan dengan *single age-to-age loss development factor mean* untuk perhitungan cadangan IBNR, memiliki performansi yang lebih baik dalam mengestimasi cadangan klaim IBNR.

**Kata-kata kunci:** IBNR, *run-off triangle*, Metode *Chain-Ladder*, *age to age factor*, inflasi, tingkat suku bunga

## ABSTRACT

As a company that has to pay compensation, the insurance company must prepare a number of technical reserves to meet the needs of the insured in the event of a claim. If there is a time span between the occurrence of a claim until the claim is resolved, this is what is known as outstanding claims. There are two types of outstanding claims, Incurred but Not Reported (IBNR) claims and Reported but Not Settled (RBNS) claims. The field of insurance business can be divided into two classes, namely short-tail business and long-tail business. Long-tail business is a class of business in insurance where the delay between the occurrence of a claim and the time it takes more than one year. The long-tail business class tends to generate IBNR claims because it takes quite a long time to settle claims. In this thesis, IBNR claims are used from Automobile Bodily Injury Claim in Australia data from 1993 to 1999 and real data from one of the insurance companies in Indonesia from 2016 to 2019. These claims will be included in the run-off triangle, then the Chain-Ladder method will be used to estimate the amount of reserves that must be provided by the insurance company. These claims are also subject to inflation and interest rates in estimating claims reserves. In the Chain-Ladder method, three different methods will be used to calculate the age to age factor, namely mean, average, and 5-years average. The performance of the three methods will be compared using the growing triangle technique. From the simulation results and data analysis, it can be shown that the calculation method using single age-to-age loss development factor mean for calculating IBNR reserves has better performance in estimating IBNR claim reserves.

**Keywords:** IBNR, run-off triangle, Chain-Ladder Method, age to age factor, inflation, interest rate

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, pertolongan, serta penyertaannya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi yang berjudul "Estimasi Cadangan Klaim IBNR dengan mempertimbangkan Tingkat Inflasi dan Tingkat Suku Bunga menggunakan Metode *Chain-Ladder*" disusun sebagai salah satu syarat kelulusan dari Program Studi Matematika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains, Universitas Katolik Parahyangan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi pembaca. Selama proses kuliah, penulis juga menerima banyak hal yang akan berguna dalam kehidupan. Oleh karena itu, penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Papa dan Mama yang luar biasa mendukung dalam segala aspek kehidupan hingga sampai saat ini penulis dapat menyelesaikan perkuliahan.
2. Koko Yosua, koko Yohanes, dan Jojo.
3. Bapak Dr. Ferry Jaya Permana selaku dosen pembimbing utama yang selalu membimbing serta memberi saran kepada penulis.
4. Bapak Rizky Reza Fauzi, D.Phil.Math. selaku dosen pembimbing pendamping yang selalu membimbing serta memberi saran juga kepada penulis.
5. Bapak Agus Sukmana, M.Sc. dan Bapak Dr. Julius Dharma Lesmono selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk pengembangan skripsi ini.
6. Ibu Felivia, M.Act.Sc. selaku dosen wali penulis yang selalu memberikan informasi dan dukungan selama perkuliahan.
7. Seluruh dosen Matematika UNPAR yang telah memberikan ilmu yang berguna kepada penulis.
8. Teman-teman Matematika UNPAR angkatan 2019.
9. Teman-teman penulis sejak maba yaitu Yesuit Wongso, Christian Jauhari, Gabriella Zenitha, Maria Beatrice Joicelin, dan Williem Wijaya.
10. Teman-teman MKV sejak SMP yaitu Nathania Amelia Pangestu, Jennifer Florentina, Sheren Limanto, Nikolas Edo, Gillroy Jeremia, Andrez Limargah, Adrianto Wijaya, James Edward, dan Samuel Christian.
11. Teman-teman Senat Mahasiswa 2021 dan teman-teman Korps Tenaga Sukarela UNPAR.
12. Teman-teman FP&A Citibank Indonesia.
13. Richard Reinhart yang selalu menyemangati dan menemani dalam pembuatan skripsi ini.
14. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-satu.

Bandung, Januari 2023

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xxi</b>
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	2
1.3 Tujuan . . . . .	2
1.4 Batasan Masalah . . . . .	2
1.5 Sistematika Pembahasan . . . . .	3
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>5</b>
2.1 Asuransi . . . . .	5
2.2 Cadangan Klaim . . . . .	5
2.3 <i>Run-off Triangle</i> . . . . .	6
2.4 Inflasi dan Tingkat Suku Bunga . . . . .	9
2.5 Model Gerak Brown Geometrik . . . . .	9
<b>3 METODE <i>Chain-Ladder</i> DENGAN TINGKAT INFLASI DAN TINGKAT SUKU BUNGA</b>	<b>11</b>
3.1 Metode <i>Chain-Ladder</i> . . . . .	11
3.1.1 Tanpa Inflasi dan Tingkat Suku Bunga . . . . .	11
3.1.2 Mempertimbangkan Inflasi dan Tingkat Suku Bunga . . . . .	18
3.2 <i>Growing Triangle Technique</i> . . . . .	23
3.3 Proses Estimasi Cadangan Klaim IBNR . . . . .	27
<b>4 APLIKASI METODE <i>Chain-Ladder</i></b>	<b>29</b>
4.1 Simulasi pada Data . . . . .	29
4.2 Analisis pada Data Perusahaan PT. XX . . . . .	37
<b>5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>45</b>
5.1 Kesimpulan . . . . .	45
5.2 Saran . . . . .	45
<b>DAFTAR REFERENSI</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

4.1	Tingkat Suku Bunga Berdasarkan <i>1-Year Bond Yield</i> di Indonesia Tahun 2017 - 2022	41
4.2	Estimasi untuk Paramater $\mu$ dan $\sigma$ . . . . .	42
4.3	Nilai Prediksi Tingkat Suku Bunga Bulan November dan Desember 2022 . . . . .	42

## DAFTAR TABEL

2.1	<i>Run-Off Triangle Data dan Future Triangle Data</i> Klaim IBNR Dalam Bentuk Inkremental . . . . .	6
2.2	<i>Run-Off Triangle Data dan Future Triangle Data</i> Klaim IBNR Dalam Bentuk Kumulatif . . . . .	7
2.3	Data Historis Klaim IBNR (Dalam Dolar) . . . . .	7
2.4	<i>Run-Off Triangle</i> Dalam Bentuk Inkremental (Dalam Dolar) . . . . .	8
2.5	<i>Run-Off Triangle</i> Dalam Bentuk Kumulatif (Dalam Dolar) . . . . .	8
3.1	Data Historis Klaim IBNR (Dalam Dolar) . . . . .	11
3.2	<i>Run-Off Triangle</i> Kalim IBNR Dalam Bentuk Inkremental (Dalam Dolar) . . . . .	11
3.3	<i>Run-Off Triangle</i> Klaim IBNR Dalam Bentuk Kumulatif (Dalam Dolar) . . . . .	12
3.4	<i>Age-to-Age Factor</i> . . . . .	12
3.5	<i>Age-to-Age Factor</i> . . . . .	15
3.6	<i>Single Age-to-Age Mean</i> . . . . .	15
3.7	Estimasi Klaim IBNR Dalam <i>Run-Off Triangle</i> Bentuk Kumulatif (Dalam Dolar) . . . . .	16
3.8	Estimasi Klaim IBNR Dalam <i>Run-Off Triangle</i> Bentuk Inkremental (Dalam Dolar) . . . . .	16
3.9	Estimasi Klaim IBNR Per Tahun . . . . .	17
3.10	Data Inflasi . . . . .	18
3.11	<i>Run-Off triangle</i> Klaim IBNR Dalam Bentuk Inkremental Setelah Inflasi (Dalam Dolar) . . . . .	19
3.12	<i>Run-Off Triangle</i> Klaim IBNR Dalam Bentuk Kumulatif Setelah Inflasi (Dalam Dolar) . . . . .	19
3.13	<i>Age-to-Age Factor</i> . . . . .	19
3.14	<i>Age-to-Age Factor</i> . . . . .	20
3.15	<i>Single Age-to-Age Mean</i> . . . . .	20
3.16	Estimasi Klaim IBNR Dalam <i>Run-Off Triangle</i> Bentuk Kumulatif Setelah Inflasi (Dalam Dolar) . . . . .	20
3.17	Estimasi Klaim IBNR Dalam <i>Run-Off Triangle</i> Bentuk Inkremental Setelah Inflasi (Dalam Dolar) . . . . .	21
3.18	Estimasi Klaim IBNR Per Tahun Setelah Inflasi . . . . .	21
3.19	Data Tingkat Suku Bunga . . . . .	22
3.20	Estimasi Klaim IBNR Setelah Inflasi . . . . .	22
3.21	Estimasi Klaim IBNR Setelah Inflasi dan Tingkat Suku Bunga . . . . .	23
3.22	Total Estimasi Klaim IBNR Per Tahun . . . . .	23
3.23	<i>Run-Off Triangle</i> Klaim IBNR Dalam Bentuk Inkremental . . . . .	25
3.24	Partisi <i>growing triangle technique</i> untuk $n=2$ . . . . .	25
3.25	Partisi <i>growing triangle technique</i> untuk $n=3$ . . . . .	26
4.1	<i>Run-Off Triangle</i> Klaim IBNR Dalam Bentuk Inkremental Tahun 1993 – 1999 (Dalam Ribuan Dolar Australia) . . . . .	29
4.2	Data Inflasi di Australia . . . . .	30
4.3	<i>Run-Off Triangle</i> Dalam Bentuk Inkremental Tahun 1993 – 1999 Setelah Inflasi (Dalam Ribuan Dolar Australia) . . . . .	30

4.4	<i>Run-Off Triangle</i> Dalam Bentuk Kumulatif Tahun 1993 – 1999 Setelah Inflasi (Dalam Ribuan Dolar Australia)	30
4.5	Estimasi Klaim IBNR Dalam <i>Run-Off Triangle</i> Bentuk Kumulatif Tahun 1993 – 1999 Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Mean</i> (Dalam Ribuan Dolar Australia)	31
4.6	Estimasi Klaim IBNR Dalam <i>Run-Off Triangle</i> Bentuk Inkremental Tahun 1993–1999 Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Mean</i> (Dalam Ribuan Dolar Australia)	31
4.7	Estimasi Klaim IBNR Per Tahun Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Mean</i>	32
4.8	MSE Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Mean</i> ( $\times 10^3$ )	32
4.9	Estimasi Klaim IBNR Dalam <i>Run-Off Triangle</i> Bentuk Kumulatif Tahun 1993 – 1999 Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Average</i> (Dalam Ribuan Dolar Australia)	32
4.10	Estimasi Klaim IBNR Dalam <i>Run-Off Triangle</i> Bentuk Inkremental Tahun 1993–1999 Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Average</i> (Dalam Ribuan Dolar Australia)	33
4.11	Estimasi Klaim IBNR Per Tahun Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Average</i>	33
4.12	MSE Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Average</i> ( $\times 10^3$ )	34
4.13	Estimasi Klaim IBNR Dalam <i>Run-Off Triangle</i> Bentuk Kumulatif Tahun 1993 – 1999 Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor 5-Years Average</i> (Dalam Ribuan Dolar Australia)	34
4.14	Estimasi Klaim IBNR Dalam <i>Run-Off Triangle</i> Bentuk Inkremental Tahun 1993–1999 Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor 5-Years Average</i> (Dalam Ribuan Dolar Australia)	34
4.15	Estimasi Klaim IBNR Per Tahun Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor 5-Years Average</i>	35
4.16	MSE Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor 5-Years Average</i> ( $\times 10^3$ )	35
4.17	Perbandingan Nilai WMSE	35
4.18	Tingkat Suku Bunga Berdasarkan <i>1-Year Bond Yield</i> di Australia	36
4.19	Estimasi Klaim IBNR Setelah Inflasi	36
4.20	Estimasi Klaim IBNR Setelah Inflasi dan Tingkat Suku Bunga	36
4.21	Total Estimasi Klaim IBNR Per Tahun	37
4.22	<i>Run-Off Triangle</i> Klaim IBNR Dalam Bentuk Inkremental Tahun 2016 – 2019 (Dalam Ribuan Rupiah)	37
4.23	Data Inflasi di Indonesia	38
4.24	<i>Run-Off Triangle</i> Klaim IBNR Dalam Bentuk Inkremental Tahun 2016 – 2019 Setelah Inflasi (Dalam Ribuan Rupiah)	38
4.25	<i>Run-Off Triangle</i> Klaim IBNR Dalam Bentuk Kumulatif Tahun 2016 – 2019 Setelah Inflasi (Dalam Ribuan Rupiah)	38
4.26	Estimasi Klaim IBNR Dalam <i>Run-Off Triangle</i> Bentuk Kumulatif Tahun 2016 – 2019 Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Mean</i> (Dalam Ribuan Rupiah)	39
4.27	Estimasi Klaim IBNR Dalam <i>Run-Off Triangle</i> Bentuk Inkremental Tahun 2016–2019 Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Mean</i> (Dalam Ribuan Rupiah)	39
4.28	Estimasi Klaim IBNR Per Tahun Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Mean</i>	39
4.29	MSE Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Mean</i> ( $\times 10^6$ )	40
4.30	Estimasi Klaim IBNR Dalam <i>Run-Off Triangle</i> Bentuk Kumulatif Tahun 2016 – 2019 Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Average</i> (Dalam Ribuan Rupiah)	40

4.31	Estimasi Klaim IBNR Dalam <i>Run-Off Triangle</i> Bentuk Inkremental Tahun 2016–2019 Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Average</i> (Dalam Ribuan Rupiah) . . . . .	40
4.32	Estimasi Klaim IBNR Per Tahun Setelah Inflasi Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Average</i> . . . . .	41
4.33	MSE Menggunakan <i>Single Age-to-Age Factor Average</i> ( $\times 10^6$ ) . . . . .	41
4.34	Perbandingan Nilai WMSE . . . . .	41
4.35	Tingkat Suku Bunga Berdasarkan 1-Year <i>Bond Yield</i> di Indonesia . . . . .	42
4.36	Estimasi Klaim IBNR Setelah Inflasi . . . . .	42
4.37	Total Estimasi Klaim IBNR Per Tahun . . . . .	43

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI), industri asuransi umum mampu mencatatkan kinerja positif di sepanjang kuartal I tahun 2022. Premi yang dihasilkan oleh perusahaan asuransi umum tercatat tumbuh sebesar 7,9% *Year-on-Year (YoY)* menjadi Rp22,4 triliun dari periode yang sama tahun sebelumnya. Selain itu, total aset asuransi umum juga masih mampu tumbuh 6,7% (YoY) menjadi Rp192 triliun dari kuartal I tahun 2021 yang sebesar Rp180 triliun<sup>1</sup>. Pertumbuhan premi menunjukkan bahwa semakin meningkatnya kesadaran penduduk di Indonesia akan pentingnya memiliki asuransi.

Asuransi adalah kontrak di mana pihak tertanggung akan membayarkan sejumlah uang yang disebut premi dan ketika terjadi kerugian, kerusakan, atau kewajiban yang timbul dari suatu peristiwa yang tidak diketahui, perusahaan asuransi akan memberikan sejumlah ganti rugi [1]. Sebagai perusahaan yang harus membayar ganti rugi, perusahaan asuransi wajib memiliki sejumlah uang yang dicadangkan untuk pembayaran jika terjadi suatu peristiwa yang menimbulkan kerugian finansial di masa yang akan datang, dan hal inilah yang disebut *reserve* atau cadangan dana.

Cadangan dana dapat diestimasi berdasarkan 2 jenis klaim yaitu *Incurred but Not Reported (IBNR)* dan *Reported but Not Settled (RBNS)*. Klaim IBNR merupakan klaim yang sudah terjadi akan tetapi belum dilaporkan ke perusahaan asuransi, sedangkan RBNS merupakan klaim yang telah dilaporkan ke perusahaan akan tetapi pembayarannya belum terselesaikan [2].

Cadangan dana juga dipengaruhi dari jangka waktu berdasarkan kelas bisnis pada asuransi. Dapat dibedakan menjadi dua, yaitu *short-tail business* dan *long-tail business*. *Short-tail business* memiliki jangka waktu pembayaran klaim kurang dari 1 tahun, contohnya asuransi motor yang mencakup kerusakan atau pencurian. Sementara itu, *long-tail business* memiliki jangka waktu pembayaran klaim lebih dari 1 tahun, contohnya asuransi kendaraan bermotor yang menyebabkan kecelakaan pada pengemudi dan asuransi laut (*marine insurance*) [3].

Permasalahan cadangan dana ada pada kelas *long-tail business* yang cenderung menghasilkan klaim IBNR. Hal ini disebabkan oleh *long-tail business* memiliki jangka waktu yang lebih panjang dan klaim IBNR merupakan klaim yang belum dilaporkan sehingga perusahaan asuransi perlu memperkirakan nilai dari klaim tersebut. Berbeda halnya dengan klaim RBNS, meskipun klaim ini memerlukan waktu untuk menyelesaikan pembayarannya, tetapi perusahaan asuransi sudah memiliki perkiraan dari nilai klaim yang akan dibayarkan karena klaim-klaim ini sudah dilaporkan.

Besaran-besaran dari klaim IBNR ini nantinya akan digambarkan dalam sebuah tabel yang disebut *run-off triangle*. Setelah itu, klaim IBNR akan diolah dengan beberapa metode untuk memprediksi nilai cadangan dana, seperti Metode *Bornhuetter-Ferguson*, *Generalized Linier Model (GLM)*, *Chain-Ladder*, dan lainnya. Metode *Bornhuetter-Ferguson* merupakan modifikasi dari Metode *Chain-Ladder* yang membutuhkan data tambahan berupa data premi. Untuk Metode *Generalized Linier Model (GLM)* dapat dikatakan menjadi metode yang dapat mengestimasi nilai cadangan dengan paling akurat, tetapi metode ini menggunakan parameter yang bergantung pada

---

<sup>1</sup>Agustinus Ranga Respati, "AAJI: Total Tertanggung Asuransi Jiwa 73,9 Juta Orang, 8 Persen dari Jumlah Penduduk", <https://bit.ly/3Gxc8o0> (diakses pada 14 Oktober 2022)

distribusi [4]. Jika distribusi yang diasumsikan salah, maka hasil yang diperoleh menjadi kurang akurat.

Pada skripsi ini, akan digunakan Metode *Chain-Ladder* untuk mengestimasi nilai klaim IBNR di masa mendatang. Metode *Chain-Ladder* adalah metode yang hanya menggunakan data historis dari total pembayaran klaim[5] dan metode ini merupakan metode bebas distribusi. Sebagai tambahan, metode ini juga sering digunakan sebagai tolok ukur dalam hal estimasi klaim karena penggunaannya sederhana dan mudah untuk diterapkan [6]. Pada metode ini juga akan digunakan tiga metode berbeda dalam perhitungan *age-to-age factor*, yaitu *mean* atau rata-rata tertimbang, *average*, dan *5-years average*. Performansi dari perhitungan ketiga metode tersebut akan dibandingkan menggunakan *growing triangle technique* [7].

Saat ini pada industri asuransi, sedang beradaptasi untuk menerapkan sistem baru yaitu IFRS17 (*International Financial Reporting System 17*) dalam penulisan laporan keuangan perusahaan. Dengan adanya IFRS17, perhitungan estimasi cadangan dana perlu mempertimbangkan tingkat inflasi dan tingkat suku bunga. Pada skripsi ini akan digunakan data inflasi dan tingkat suku bunga yang nilainya akan diprediksi menggunakan metode Gerak Brown Geometrik sebagai salah satu metode yang dapat memodelkan tingkat suku bunga dengan baik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran pada latar belakang permasalahan, maka dapat diuraikan rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan Metode *Chain-Ladder* dalam memprediksi besar cadangan klaim IBNR perusahaan?
2. Bagaimana hasil prediksi cadangan klaim IBNR menggunakan Metode *Chain-Ladder* dengan *age-to-age-factor average*, *5-years average*, dan *mean* yang didasarkan pada nilai WMSE (*Weighted Mean Squared Error*) yang diperoleh dari *growing triangle technique*?
3. Bagaimana hasil prediksi cadangan klaim IBNR dengan Metode *Chain-Ladder* yang mempertimbangkan dan tidak mempertimbangkan faktor tingkat inflasi dan tingkat suku bunga?

## 1.3 Tujuan

Tujuan penulisan skripsi ini adalah:

1. Memaparkan penerapan Metode *Chain-Ladder* dalam memprediksi besar cadangan klaim IBNR yang harus dimiliki perusahaan asuransi.
2. Membandingkan nilai WMSE (*Weighted Mean Squared Error*) yang diperoleh dari *growing triangle technique* untuk ketiga *single age-to-age loss development factor* pada Metode *Chain-Ladder*.
3. Membandingkan hasil prediksi cadangan klaim IBNR dengan Metode *Chain-Ladder* yang mempertimbangkan dan tidak mempertimbangkan faktor tingkat inflasi dan tingkat suku bunga.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penulisan skripsi ini adalah:

1. Perhitungan estimasi dari cadangan klaim IBNR hanya terbatas pada studi kasus asuransi umum.
2. Kelas bisnis asuransi termasuk pada kelas *long-tail business*.
3. Jenis *outstanding claims* yang digunakan yaitu *Incurred but Not Reported* (IBNR). Sedangkan untuk nilai dari *Reported but Not Settled* (RBNS) diasumsikan bernilai nol.

## 1.5 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan pada skripsi ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Pada bab ini secara umum akan dibahas keseluruhan isi dari skripsi. Pada bab ini juga akan dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, ruang lingkup kajian, dan sistematika pembahasan.

### **BAB II: LANDASAN TEORI**

Pada bab ini akan dibahas mengenai asuransi, cadangan klaim, inflasi dan tingkat suku bunga pada cadangan serta metode *run-off triangle* yang akan digunakan pada bab berikutnya.

### **BAB III: METODE *CHAIN-LADDER* DENGAN TINGKAT INFLASI DAN TINGKAT SUKU BUNGA**

Pada bab ini akan dibahas metode yang digunakan yaitu Metode *Chain-Ladder* dengan 3 *single age-to-age loss-development factor* yang berbeda yaitu *mean*, *average*, dan *5-years average*. Ketiga *single age-to-age loss-development factor* akan diuji performansi terbaiknya menggunakan *growing triangle technique*.

### **BAB IV: APLIKASI Metode *CHAIN-LADDER***

Pada bab ini berisi pengaplikasian Metode *Chain-Ladder* pada data untuk simulasi dan analisis pada data asli.

### **BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari pembahasan skripsi ini.