

**SKRIPSI**

**PENGHITUNGAN DAN ANALISIS CADANGAN DANA PADA  
ASURANSI UMUM DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
*MUNICH CHAIN LADDER***



**Andrea Effendi**

**NPM: 6161901002**

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

**FINAL PROJECT**

**CALCULATION AND ANALYSIS OF CASE RESERVES ON  
GENERAL INSURANCE USING MUNICH CHAIN LADDER  
METHOD**



**Andrea Effendi**

**NPM: 6161901002**

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

# LEMBAR PENGESAHAN

## PENGHITUNGAN DAN ANALISIS CADANGAN DANA PADA ASURANSI UMUM DENGAN MENGGUNAKAN METODE *MUNICH CHAIN LADDER*

Andrea Effendi

NPM: 6161901002

Bandung, 23 Januari 2023

Menyetujui,

Pembimbing



Felivia, MActSc, ASAI

Ketua Tim Penguji



Farah Kristiani, Ph.D.

Anggota Tim Penguji



Jonathan Hoseana, Ph.D.

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Dr. Livia Owen

## PERNYATAAN

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

### **PENGHITUNGAN DAN ANALISIS CADANGAN DANA PADA ASURANSI UMUM DENGAN MENGGUNAKAN METODE *MUNICH 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 23 Januari 2023



Andrea Effendi  
NPM: 6161901002

## ABSTRAK

Dalam dunia asuransi, penghitungan untuk memprediksi cadangan dana merupakan hal yang sangat penting karena perusahaan harus menyiapkan dana untuk membayar klaim di masa yang akan datang. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian mengenai dua metode untuk memprediksi besar cadangan dana agar perusahaan tidak kekurangan dana untuk membayar klaim. Metode yang paling sering digunakan untuk mencari cadangan dana, yaitu metode *Standard Chain Ladder* (SCL) yang merupakan metode *Chain Ladder* yang paling dasar, ternyata tidak dapat mengurangi perbedaan (*gap*) antara estimasi kerugian yang dibayar (*paid*) dengan estimasi kerugian yang sebenarnya terjadi (*incurred*). Oleh karena itu, metode *Standard Chain Ladder* dikembangkan menjadi metode *Munich Chain Ladder* (MCL) yang dapat mengurangi perbedaan tersebut. Metode MCL memanfaatkan korelasi antara kerugian yang dibayar dengan kerugian yang terjadi. Digunakan dua data klaim, yaitu klaim asuransi kendaraan bermotor dan asuransi kesehatan, untuk dianalisis. Hasilnya, untuk kedua data tersebut, metode MCL dapat memperkecil *gap* antara kerugian yang terjadi dan kerugian yang dibayar. Prediksi IBNR untuk 1-periode dengan metode SCL dan MCL memberikan nilai MAPE yang tidak jauh berbeda.

**Kata-kata kunci:** Cadangan Dana, *Gap*, *Paid*, *Incurred*, *Munich Chain Ladder*

## **ABSTRACT**

In the world of insurance, calculations to predict reserves are very important because companies must prepare funds to pay claims in the future. Therefore, we carry out research on two methods to predict the size of the cash reserve so that the company does not lack funds to pay claims. The most frequently used method to predict the size of the cash reserve, namely the Standard Chain Ladder method (SCL) which is the most basic Chain Ladder method, turns out to be unable to reduce the gaps between paid losses and incurred losses. Therefore, the Chain Ladder method was developed into the Munich Chain Ladder (MCL) method which can reduce these gaps. The MCL method takes advantage of the correlation between paid and incurred losses. We use two claims data for analysis, namely claims of motor vehicle insurance and health insurance. As a result, for both data, the MCL method is able to minimize the gap between paid and incurred losses. IBNR predictions for 1-period with the SCL and MCL methods give MAPE value that are not much different.

**Keywords:** Cash Reserve, Gap, Paid, Incurred, Munich Chain Ladder

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena dengan berkat dan penyertaannya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu. Skripsi yang berjudul “Penghitungan dan Analisis Cadangan Dana pada Asuransi Umum dengan Menggunakan Metode *Munich Chain Ladder*” disusun untuk memenuhi salah satu syarat wajib untuk menyelesaikan studi Strata-1 Program Studi Matematika, Fakultas Teknologi Informasi dan Sains, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung. Penulis berharap agar skripsi yang telah disusun ini dapat bermanfaat baik untuk mahasiswa maupun pembaca lainnya. Selama masa perkuliahan sampai penyelesaian skripsi, penulis mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

- Orang tua dan adik dari penulis yang selalu memberi kasih sayang, semangat, dan doa selama penulis kuliah sampai menyelesaikan skripsi ini.
- Ibu Felivia, MActSc, ASAI selaku dosen pembimbing skripsi yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Ibu Farah Kristiani, Ph.D. dan Bapak Jonathan Hoseana, Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran untuk memperbaiki skripsi ini.
- Bapak Rizky Reza Fauzi, D.Phil.Math. yang telah memberikan kritik dan saran, serta membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Bapak Dr. Daniel Salim selaku koordinator skripsi yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan, serta membantu dan membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Bapak Dr. Julius Dharma Lesmono selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan dalam perwalian selama masa perkuliahan.
- Seluruh dosen FTIS Universitas Parahyangan atas segala ajaran dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
- Ferdinand Trestanto yang selalu setia dan sabar mendengarkan segala keluh kesah, serta memberikan semangat dan membantu penulis dari awal perkuliahan sampai penulis menyelesaikan skripsi ini.
- Angela Julianti, Brigita Zefanya, dan Elsa Maryanti sebagai teman-teman terdekat yang selalu ada dalam susah maupun senang, serta selalu menghibur dan memberikan semangat kepada penulis.
- Angela Julianti, Andry Wijaya, Syawqi Halim, Claudi Calista, dan Yesuit Wongso sebagai teman seperjuangan dan teman belajar yang selalu memberi bantuan, hiburan, dan semangat dari awal perkuliahan sampai penulis menyelesaikan skripsi ini.
- Semua pihak lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, karena telah memberikan bantuan dan dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan sampai penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kesalahan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk perkembangan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan matematika terutama dalam bidang Aktuaria.

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 Sistematika Pembahasan . . . . .	2
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>5</b>
2.1 Data Klaim dan Cadangan Dana . . . . .	5
2.2 <i>Run-off Triangle</i> . . . . .	5
2.3 Metode <i>Chain Ladder</i> . . . . .	6
2.3.1 Notasi . . . . .	7
2.3.2 Asumsi-Asumsi Model <i>Standard Chain Ladder</i> (SCL) . . . . .	7
2.3.3 Perumusan Metode <i>Standard Chain Ladder</i> . . . . .	8
2.3.4 Masalah ( <i>P/I</i> ) untuk Penghitungan <i>Standard Chain Ladder</i> yang Terpisah . . . . .	8
2.4 Translasi dalam Variansi . . . . .	10
2.5 Regresi Log-Linear . . . . .	11
2.6 <i>Mean Absolute Percentage Error</i> . . . . .	12
<b>3 METODE <i>Munich Chain Ladder</i></b>	<b>13</b>
3.1 Korelasi Data Kerugian yang Dibayar ( <i>Paid</i> ) dengan Kerugian yang Terjadi ( <i>Incurred</i> ) . . . . .	13
3.2 Penyelesaian Masalah ( <i>P/I</i> ) . . . . .	13
3.3 Asumsi-Asumsi Model <i>Munich Chain Ladder</i> . . . . .	14
3.4 Analisis Asumsi-Asumsi Model . . . . .	17
3.5 Estimasi Parameter . . . . .	19
3.5.1 Parameter <i>Standard Chain Ladder</i> . . . . .	19
3.5.2 Parameter <i>Munich Chain Ladder</i> . . . . .	20
<b>4 STUDI KASUS DAN ANALISIS</b>	<b>23</b>
4.1 Studi Kasus Pada Klaim Asuransi Kendaraan Bermotor . . . . .	23
4.2 Studi Kasus Pada Klaim Asuransi Kesehatan . . . . .	33
4.3 Analisis Parameter Sigma . . . . .	35
4.4 Analisis Proyeksi IBNR 1-Periode . . . . .	40
<b>5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>45</b>
5.1 Kesimpulan . . . . .	45
5.2 Saran . . . . .	45

DAFTAR REFERENSI	47
A HASIL PENELITIAN	49

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Garis waktu proses penyelesaian klaim . . . . .	6
4.1	Plot residual kerugian yang dibayar untuk data PT. RST . . . . .	29
4.2	Plot residual kerugian yang terjadi untuk data PT. RST . . . . .	30
A.1	Plot residual kerugian yang dibayar untuk data Zurich . . . . .	51
A.2	Plot residual kerugian yang terjadi untuk data Zurich . . . . .	51



## DAFTAR TABEL

2.1 <i>Run-off triangle</i> dalam bentuk inkremental . . . . .	6
2.2 <i>Run-off triangle</i> dalam bentuk kumulatif . . . . .	6
4.1 <i>Run-off triangle</i> kerugian yang dibayar untuk data PT. RST (dalam jutaan) . . . . .	23
4.2 <i>Run-off triangle</i> kerugian yang terjadi untuk data PT. RST (dalam jutaan) . . . . .	23
4.3 Estimasi faktor penundaan untuk data PT. RST . . . . .	24
4.4 Estimasi $\sigma$ untuk data PT. RST . . . . .	24
4.5 Estimasi $q$ untuk data PT. RST . . . . .	26
4.6 Estimasi $\rho$ untuk data PT. RST . . . . .	27
4.7 Estimasi residu faktor penundaan yang dibayar untuk data PT. RST . . . . .	27
4.8 Estimasi residu faktor penundaan yang terjadi untuk data PT. RST . . . . .	28
4.9 Estimasi residu rasio ( $I/P$ ) untuk data PT. RST . . . . .	28
4.10 Estimasi residu rasio ( $P/I$ ) untuk data PT. RST . . . . .	29
4.11 Hasil proyeksi kerugian yang dibayar dengan metode MCL untuk data PT. RST (dalam jutaan) . . . . .	31
4.12 Hasil proyeksi kerugian yang terjadi dengan metode MCL untuk data PT. RST (dalam jutaan) . . . . .	31
4.13 <i>Gap</i> dengan metode MCL untuk data PT. RST (dalam jutaan) . . . . .	31
4.14 Hasil proyeksi kerugian yang dibayar dengan metode SCL untuk data PT. RST (dalam jutaan) . . . . .	32
4.15 Hasil proyeksi kerugian yang terjadi dengan metode SCL untuk data PT. RST (dalam jutaan) . . . . .	32
4.16 <i>Gap</i> dengan metode SCL untuk data PT. RST (dalam jutaan) . . . . .	33
4.17 Cadangan klaim IBNR dengan metode MCL untuk data PT. RST . . . . .	33
4.18 Cadangan klaim IBNR dengan metode SCL untuk data PT. RST . . . . .	34
4.19 <i>Run-off triangle</i> kerugian yang dibayar untuk data Zurich (dalam USD) . . . . .	34
4.20 <i>Run-off triangle</i> kerugian yang terjadi untuk data Zurich (dalam USD) . . . . .	35
4.21 Hasil proyeksi kerugian yang dibayar dengan metode MCL untuk data Zurich (dalam USD) . . . . .	35
4.22 Hasil proyeksi kerugian yang terjadi dengan metode MCL untuk data Zurich (dalam USD) . . . . .	35
4.23 <i>Gap</i> dengan metode MCL untuk data Zurich (dalam USD) . . . . .	36
4.24 Hasil proyeksi kerugian yang dibayar dengan metode SCL untuk data Zurich (dalam USD) . . . . .	36
4.25 Hasil proyeksi kerugian yang terjadi dengan metode SCL untuk data Zurich (dalam USD) . . . . .	36
4.26 <i>Gap</i> dengan metode SCL untuk data Zurich (dalam USD) . . . . .	37
4.27 Cadangan klaim IBNR dengan metode MCL untuk data Zurich . . . . .	37
4.28 Cadangan klaim IBNR dengan metode SCL untuk data Zurich . . . . .	37
4.29 Cadangan klaim IBNR PT. RST dengan metode MCL . . . . .	38
4.30 Cadangan klaim IBNR Zurich dengan metode MCL . . . . .	38
4.31 Perbandingan <i>estimated ultimate loss</i> PT. RST dengan metode MCL . . . . .	38

4.32	Perbandingan <i>estimated ultimate loss</i> Zurich dengan metode MCL . . . . .	38
4.33	<i>Estimated ultimate loss</i> PT. RST dengan metode MCL . . . . .	39
4.34	<i>Estimated ultimate loss</i> Zurich dengan metode MCL . . . . .	40
4.35	Kerugian yang dibayar untuk data PT.RST (dalam jutaan) . . . . .	41
4.36	Kerugian yang terjadi untuk data PT.RST (dalam jutaan) . . . . .	41
4.37	Nilai MAPE proyeksi bulan 10 PT. RST ( <i>Paid</i> ) . . . . .	41
4.38	Nilai MAPE proyeksi bulan 10 PT. RST ( <i>Incurred</i> ) . . . . .	42
4.39	Perbandingan nilai MAPE PT. RST . . . . .	42
4.40	Kerugian yang dibayar untuk data Zurich (dalam USD) . . . . .	42
4.41	Kerugian yang terjadi untuk data Zurich (dalam USD) . . . . .	43
4.42	Perbandingan nilai MAPE Zurich . . . . .	43
A.1	Estimasi faktor penundaan untuk data Zurich . . . . .	49
A.2	Estimasi $\sigma$ untuk data Zurich . . . . .	49
A.3	Estimasi $q$ untuk data Zurich . . . . .	49
A.4	Estimasi $\rho$ untuk data Zurich . . . . .	49
A.5	Estimasi residu faktor penundaan yang dibayar untuk data Zurich . . . . .	49
A.6	Estimasi residu faktor penundaan yang terjadi untuk data Zurich . . . . .	50
A.7	Estimasi residu rasio ( $I/P$ ) untuk data Zurich . . . . .	50
A.8	Estimasi residu rasio ( $P/I$ ) untuk data Zurich . . . . .	50
A.9	Proyeksi kerugian yang dibayar (8 bulan) dengan metode MCL (PT. RST) . . . . .	50
A.10	Proyeksi kerugian yang terjadi (8 bulan) dengan metode MCL (PT. RST) . . . . .	51
A.11	Proyeksi kerugian yang dibayar (8 bulan) dengan metode SCL (PT. RST) . . . . .	52
A.12	Proyeksi kerugian yang terjadi (8 bulan) dengan metode SCL (PT. RST) . . . . .	52
A.13	Proyeksi kerugian yang dibayar (7 bulan) dengan metode MCL (PT. RST) . . . . .	52
A.14	Proyeksi kerugian yang terjadi (7 bulan) dengan metode MCL (PT. RST) . . . . .	52
A.15	Proyeksi kerugian yang dibayar (7 bulan) dengan metode SCL (PT. RST) . . . . .	53
A.16	Proyeksi kerugian yang terjadi (7 bulan) dengan metode SCL (PT. RST) . . . . .	53
A.17	Proyeksi kerugian yang dibayar (6 bulan) dengan metode MCL (PT. RST) . . . . .	53
A.18	Proyeksi kerugian yang terjadi (6 bulan) dengan metode MCL (PT. RST) . . . . .	53
A.19	Proyeksi kerugian yang dibayar (6 bulan) dengan metode SCL (PT. RST) . . . . .	54
A.20	Proyeksi kerugian yang terjadi (6 bulan) dengan metode SCL (PT. RST) . . . . .	54
A.21	Proyeksi kerugian yang dibayar (5 bulan) dengan metode MCL (PT. RST) . . . . .	54
A.22	Proyeksi kerugian yang terjadi (5 bulan) dengan metode MCL (PT. RST) . . . . .	54
A.23	Proyeksi kerugian yang dibayar (5 bulan) dengan metode SCL (PT. RST) . . . . .	54
A.24	Proyeksi kerugian yang terjadi (5 bulan) dengan metode SCL (PT. RST) . . . . .	55
A.25	Proyeksi kerugian yang dibayar (8 tahun) dengan metode MCL (Zurich) . . . . .	55
A.26	Proyeksi kerugian yang terjadi (8 tahun) dengan metode MCL (Zurich) . . . . .	55
A.27	Proyeksi kerugian yang dibayar (8 tahun) dengan metode SCL (Zurich) . . . . .	55
A.28	Proyeksi kerugian yang terjadi (8 tahun) dengan metode SCL (Zurich) . . . . .	56
A.29	Proyeksi kerugian yang dibayar (7 tahun) dengan metode MCL (Zurich) . . . . .	56
A.30	Proyeksi kerugian yang terjadi (7 tahun) dengan metode MCL (Zurich) . . . . .	56
A.31	Proyeksi kerugian yang dibayar (7 tahun) dengan metode SCL (Zurich) . . . . .	56
A.32	Proyeksi kerugian yang terjadi (7 tahun) dengan metode SCL (Zurich) . . . . .	57
A.33	Proyeksi kerugian yang dibayar (6 tahun) dengan metode MCL (Zurich) . . . . .	57
A.34	Proyeksi kerugian yang terjadi (6 tahun) dengan metode MCL (Zurich) . . . . .	57
A.35	Proyeksi kerugian yang dibayar (6 tahun) dengan metode SCL (Zurich) . . . . .	57
A.36	Proyeksi kerugian yang terjadi (6 tahun) dengan metode SCL (Zurich) . . . . .	58
A.37	Proyeksi kerugian yang dibayar (5 tahun) dengan metode MCL (Zurich) . . . . .	58
A.38	Proyeksi kerugian yang terjadi (5 tahun) dengan metode MCL (Zurich) . . . . .	58
A.39	Proyeksi kerugian yang dibayar (5 tahun) dengan metode SCL (Zurich) . . . . .	58
A.40	Proyeksi kerugian yang terjadi (5 tahun) dengan metode SCL (Zurich) . . . . .	58

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan, setiap orang selalu dihadapkan pada risiko, karena tidak ada yang mengetahui apa yang akan terjadi di masa yang akan datang. Risiko tersebut dapat berupa risiko kematian, bencana alam, kecelakaan, dan masih banyak lagi. Risiko tersebut tentunya tidak dapat dihindari dan dapat berpengaruh pada kondisi finansial dari orang yang bersangkutan. Akan tetapi, pengaruh risiko pada kondisi finansial ini dapat dihindari dengan mengikuti suatu program asuransi. Berdasarkan KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), asuransi merupakan suatu perjanjian antara dua pihak, dengan pihak yang pertama berkewajiban untuk membayar iuran sedangkan pihak yang lain berkewajiban untuk memberikan pertanggungjawaban sepenuhnya kepada pihak pertama sebagai pembayar premi (atau iuran dalam asuransi) apabila terjadi sesuatu yang menimpa pihak pertama sesuai dengan perjanjian yang dibuat.

Tugas dari seorang *reserving actuary* atau aktuaris bagian cadangan dana adalah memprediksi besar cadangan dana yang harus disiapkan oleh perusahaan untuk membayar klaim-klaim sesuai dengan polis yang dijual kepada pembeli asuransi. Aktuaris akan melakukan prediksi berdasarkan analisis data historis dan juga berdasarkan penilaian ahli dengan akurasi maksimum. Dalam sebuah perusahaan asuransi, klaim dapat langsung dibayarkan beberapa hari setelah klaim dilaporkan, atau juga dapat dibayarkan dalam waktu yang cukup lama setelah dilaporkan karena terdapat beberapa kejadian yang membutuhkan peninjauan lebih lanjut. Klaim yang ditunda pembayarannya ini dapat disebut juga sebagai *outstanding claims* atau klaim yang belum disetujui. Cadangan dana untuk *outstanding claims* terbagi menjadi dua, yaitu RBNS (*Reported but Not Settled*), yang merupakan cadangan dana untuk kejadian yang sudah dilaporkan kepada perusahaan asuransi tetapi masih belum dibayarkan, dan IBNR (*Incurred but Not Reported*), yang merupakan cadangan dana untuk kejadian yang sudah terjadi tetapi belum dilaporkan.

Terdapat banyak metode yang dapat digunakan untuk memprediksi cadangan dana IBNR, salah satunya adalah metode *Chain Ladder*. Metode ini merupakan metode yang paling terkenal dan paling sering digunakan oleh perusahaan asuransi untuk menyelesaikan masalah cadangan dana IBNR. Salah satu kelemahan dari metode *Chain Ladder* adalah memiliki perbedaan yang cukup besar antara prediksi IBNR untuk kerugian yang dibayar dengan kerugian yang terjadi. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan dari metode *Chain Ladder* yang dapat memperkecil perbedaan (*gap*) antara prediksi IBNR dari kerugian yang dibayar dengan kerugian yang terjadi, yaitu metode *Munich Chain Ladder* (MCL) [1, hlm. 597].

Perusahaan asuransi umum terdiri dari beberapa bagian seperti asuransi kendaraan bermotor, asuransi kesehatan, asuransi perjalanan, asuransi kebakaran, dan masih banyak lagi. Dalam skripsi ini akan dianalisis kecocokan metode MCL dalam mengestimasi cadangan klaim pada asuransi kendaraan bermotor dan asuransi kesehatan karena merupakan asuransi yang paling sering digunakan. Data yang digunakan merupakan data klaim pada asuransi kendaraan bermotor di PT. RST, yang termasuk ke dalam *short-tail business*, dan data klaim asuransi kompensasi pekerja di Eropa dari perusahaan Zurich, yang termasuk ke dalam *long-tail business*. Untuk data asuransi kendaraan bermotor digunakan data klaim di Indonesia, sedangkan untuk asuransi kesehatan

digunakan data Eropa, karena keterbatasan data untuk asuransi kesehatan di Indonesia. Beberapa analisis lain juga dilakukan, yaitu analisis parameter standar deviasi dan juga analisis proyeksi IBNR 1-periode dengan membandingkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk proyeksi dengan menggunakan periode yang berbeda-beda.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berikut masalah-masalah yang akan dibahas pada skripsi ini.

1. Bagaimana cara memproyeksi besar klaim IBNR dengan menggunakan metode *Standard Chain Ladder* dan *Munich Chain Ladder*?
2. Apakah *gap* antara proyeksi IBNR dari kerugian yang dibayar dengan kerugian yang terjadi berdasarkan metode *Munich Chain Ladder* lebih kecil daripada berdasarkan metode *Standard Chain Ladder*?
3. Metode apa yang lebih baik berdasarkan hasil proyeksi dua data yang berbeda?
4. Metode apa yang lebih baik digunakan untuk menaksir besar standar deviasi dalam melakukan proyeksi IBNR?
5. Metode apa yang lebih baik digunakan jika hanya dilakukan proyeksi IBNR 1-periode saja?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari skripsi ini adalah:

1. menjelaskan cara untuk memproyeksi besar klaim IBNR dengan menggunakan metode *Standard Chain Ladder* dan *Munich Chain Ladder*,
2. membandingkan dan menganalisis *gap* antara prediksi IBNR dari kerugian yang dibayar dengan kerugian yang terjadi berdasarkan metode *Munich Chain Ladder* dan metode *Standard Chain Ladder*,
3. membandingkan dan menganalisis performansi kedua metode dengan membandingkan hasil proyeksi dengan dua data yang berbeda,
4. membandingkan dan menganalisis besar *gap* dengan menggunakan tiga metode untuk menaksir standar deviasi,
5. membandingkan dan menganalisis nilai MAPE untuk proyeksi IBNR 1-periode saja dengan menggunakan beberapa periode yang berbeda.

## 1.4 Sistematika Pembahasan

Pembahasan dalam skripsi ini terdiri dari lima bab berikut.

### **BAB 1. PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan ini mendeskripsikan secara singkat isi dari skripsi, dan terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan sistematika pembahasan.

### **BAB 2. LANDASAN TEORI**

Bab kedua ini menjelaskan dasar-dasar teori yang diperlukan dalam mengerjakan skripsi ini, yaitu definisi cadangan klaim, *run-off triangle*, metode *Chain Ladder*, translasi dalam variansi, dan regresi log-linear.

### **BAB 3. METODE *MUNICH CHAIN LADDER***

Pada bab ini dijelaskan metode *Munich Chain Ladder*, yang meliputi model, asumsi, dan juga langkah-langkah penghitungannya.



**BAB 4. STUDI KASUS DAN ANALISIS**

Bab ini berisi studi kasus untuk menghitung cadangan dana perusahaan asuransi dengan menggunakan metode MCL dan SCL untuk dua data yang berbeda. Analisis dari hasil penghitungan juga disajikan pada bab ini.

**BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian lebih lanjut.