

PENENTUAN CADANGAN KLAIM IBNR MENGGUNAKAN METODE *CHAIN LADDER* DAN *INFLATION ADJUSTED CHAIN LADDER* PADA ASURANSI *MARINE*

Dearmayanti Saragih¹, Dwi Haryanto², Budi Marsanto³

¹Program Studi S1 Manajemen, Sekolah Tinggi Manajemen Asuransi Trisakti

^{2,3}Program Studi S1 Aktuaria, Sekolah Tinggi Manajemen Asuransi Trisakti

email: saragihdearmayanti@gmail.com¹, haryantodwi2011@gmail.com², bmarsanto@gmail.com³

ABSTRAK

Pembayaran klaim dapat dilakukan tidak lama setelah klaim dilaporkan, namun pada beberapa jenis asuransi tertentu, terkadang pembayaran klaimnya membutuhkan waktu yang cukup lama dihitung dari saat terjadinya klaim, seperti klaim asuransi *marine*. Perusahaan asuransi wajib menyediakan dana siap pakai secara tepat untuk memenuhi kewajiban kepada tertanggung atau pemegang polis. Perbedaan nilai mata uang saat pemegang polis melakukan klaim dan perusahaan asuransi melakukan pembayaran klaim menyebabkan perbedaan nilai uang yang harus disediakan perusahaan berbeda akibat laju inflasi. Penentuan besar cadangan klaim yang optimal merupakan salah satu hal yang krusial bagi perusahaan asuransi. Dalam penelitian data klaim diolah dengan menggunakan metode *chain ladder basic* dan *Inflation adjusted chain ladder* untuk menentukan cadangan klaim di masa depan yang harus dibayar dengan menggunakan data *run off triangle*. Data yang digunakan merupakan data dari jumlah klaim yang diamati di masa lalu yang terletak di segitiga kiri atas dan data yang akan diestimasi terletak di segitiga bawah. Penelitian ini akan menggunakan data *workshop* Aktuaria Asosiasi Asuransi Umum Indonesia (AAUI) mengenai cadangan teknis. Estimasi cadangan klaim yang diperoleh dari kedua metodologi tersebut dibandingkan untuk menentukan metode yang tepat dalam menentukan cadangan klaim IBNR.

Kata kunci: cadangan klaim, IBNR, metode *chain Ladder*, metode *inflation adjusted chain ladder*

ABSTRACT

Claims can be made long after being reported, claims for certain types of insurance, but claims that may be longer than those claims, such as marine insurance claims. Insurance companies are required to provide ready-to-use funds appropriately to fulfill obligations to the insured or policyholder. The difference in the value of money when the claim holder makes a claim and the insurance company makes a payment causes the difference in the value of money that must be provided by the company due to the inflation rate. Determining the amount of reserves claimed is one of the crucial things for insurance companies. The data is claimed by using the basic chain ladder method and Inflation adjusted chain ladder to determine future claims that must be paid using the run off triangle data. The data used is data from the number of claims observed in the past which is located in the upper left triangle and the data to be estimated is located in the lower triangle. This study will use the Indonesian General Insurance Association (AAUI) Actuarial data workshop regarding technical reserves. The estimated claims obtained from the two methodologies are compared to determine the appropriate method for determining IBNR claims.

Keywords: *claim reserve, IBNR, chain ladder method, inflation adjusted chain ladder method*

1. PENDAHULUAN

Negara Indonesia merupakan negara maritim terbesar di dunia yang terdiri atas ribuan pulau dari sabang hingga merauke. Setiap pulau terpisahkan oleh perairan yang berjauhan dan tidak sama jaraknya. Agar hubungan antar daerah yang luas tetap terjalin, dibutuhkan sarana transportasi dan pengangkutan. Aktivitas di laut tentunya tidak dapat terlepas dari moda transportasi yang dapat digunakan di laut yaitu kapal. Kapal laut merupakan alat penopang utama segala aktivitas laut yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan baik privat maupun komersil. Pengangkutan melalui laut sangat menguntungkan terutama dari segi besarnya

kapasitas angkut dan biaya murah. Namun besarnya kapasitas angkut tersebut diikuti pula peristiwa yang cukup berbahaya dan merugikan dalam setiap perjalanannya. Peristiwa tersebut tidak dapat ditebak kapan dan dimana terjadi, sehingga menimbulkan kerugian. Orang akan mencari cara untuk mengalihkan risiko yang mungkin akan terjadi salah satunya melalui perusahaan asuransi.

Perusahaan Asuransi sebagai penanggung harus memiliki sejumlah dana dengan jumlah yang tepat sebagai cadangan untuk membayar klaim dari pihak tertanggung saat dibutuhkan kelak setelah proses penandatanganan kontrak asuransi. Cadangan klaim merupakan sejumlah uang yang perusahaan asuransi siapkan untuk memenuhi pembayaran di masa mendatang terkait dengan klaim yang sudah terjadi namun belum dibayarkan atau di selesaikan pada tanggal tertentu (Maher,1992). Pembayaran klaim dapat dilakukan tidak lama setelah klaim dilaporkan, namun terkadang pembayaran klaim membutuhkan waktu yang cukup lama dihitung dari saat terjadinya klaim. Hubungan antara waktu kejadian dan penundaan terkait klaim tersebut dikenal dengan istilah *outstanding claim*. Penaksiran cadangan klaim penting bagi perusahaan asuransi, mengingat perusahaan asuransi dituntut untuk selalu dapat menyediakan cadangan yang cukup untuk menutup pembayaran klaim di masa yang akan datang. Jika perkiraan cadangan klaim terlalu tinggi dari nilai sebenarnya, maka perusahaan asuransi tidak bisa menggunakan dana yang tersisa untuk keperluan lain, sedangkan ketika perkiraan cadangan klaim terlalu rendah dari nilai sebenarnya, maka perusahaan asuransi tidak bisa memenuhi kewajibannya untuk membayar tuntutan klaim yang diajukan oleh pihak tertanggung.

Beberapa penelitian untuk mengestimasi cadangan klaim yaitu Estimasi penentuan cadangan klaim menggunakan *chain ladder* (Adam,2018), metode *chain ladder versus* metode *inflation adjust chain ladder* menggunakan data *paid claim* (Bente,2016), Panduan praktis dalam menggunakan *chain ladder* untuk menghitung cadangan klaim (Weindorfer,2012), menggunakan model *chain ladder* stokastik dalam mengestimasi cadangan klaim (Gould,2008), beberapa permasalahan yang terkait dengan data *triangle run off* (Mutaqin et al, 2008), serta membandingkan metode *chain ladder* dengan beberapa metode lain untuk memprediksi cadangan klaim pada asuransi jangka pendek (Weke,2006).

Metode *Chain Ladder* merupakan metode deterministik yang paling populer dalam menaksir *outstanding claims*, karena kesederhanaannya dan bersifat bebas distribusi (Mack,1994). Tujuan dari metode *Chain Ladder* yakni memprediksi *future triangle* yaitu cadangan klaim di masa depan yang harus dibayar oleh perusahaan asuransi pada seluruh *class of business*, namun metode *Chain Ladder* tidak efektif digunakan apabila terjadi masa tenggang yang cukup lama antara waktu terjadinya klaim dengan waktu pembayaran klaim. Perbedaan nilai mata uang saat pemegang polis melakukan klaim dan perusahaan asuransi melakukan pembayaran klaim menyebabkan perbedaan nilai uang yang harus disediakan perusahaan. Perbedaan ini diakibatkan oleh laju inflasi yang terjadi pada saat pemegang polis melakukan klaim dengan laju inflasi pembayaran klaim oleh perusahaan asuransi, maka metode alternatif untuk menghitung cadangan perusahaan asuransi yaitu metode *Inflation Adjusted Chain Ladder*. Metode tersebut menggunakan estimasi besar cadangan klaim dihitung berdasarkan data besar klaim dimasa lalu, yang dicatat berdasarkan periode pelaporan klaim dan periode pembayaran klaim yang disusun pada sebuah matriks segitiga (*run-off triangle*) dengan menyesuaikan data dengan kenaikan tingkat inflasi kedalam perhitungan *run off triangle* data yang diterapkan untuk memperkirakan nilai tunai pembayaran klaim dimasa depan tentang kemungkinan tingkat klaim inflasi dimasa depan. Dari hasil analisis akan didapatkan besar estimasi cadangan klaim menggunakan metode *Chain Ladder* dan metode *Inflation Adjusted Chain Ladder*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, data tersebut diperoleh pada saat *workshop* Asosiasi Asuransi Umum Indonesia (AAUI) dengan judul Penentuan Cadangan Teknis pada tanggal 16 Januari 2021.

2.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Untuk keperluan aplikasi analisis *Chain ladder* dan *Inflation adjusted chain ladder*, variabel yang diteliti yaitu faktor *development*, jumlah klaim, *Net Claims Outstanding*, serta tahun terjadinya klaim (*Loss Year*).
2. Faktor inflasi yang digunakan berdasarkan data pembayaran klaim disesuaikan daya belinya berdasarkan nilai saat awal penutupan.

2.3 Metode Chain Ladder

Penentuan estimasi klaim dengan Metode *Chain Ladder* (CL) merupakan penentuan estimasi klaim dengan menggunakan data kumulatif besar klaim pada *run off triangle* berdasarkan faktor pengembangan atau *link ratios*. Misalkan D_{ij} menyatakan besarnya klaim dalam bentuk inkremental untuk klaim-klaim yang terjadi pada tahun kejadian (*accident years*) i dengan $i \in \{1, \dots, m\}$ dan dibayarkan pada tahun penundaan (*development years*) j , dengan $j \in \{0, \dots, m - 1\}$ maka $D_i: i= 1, \dots, m; j = 0, \dots, m-1$.

Tabel 1 mengilustrasikan data *run-off triangle* dan data *future triangle* dalam bentuk inkremental, baris menunjukkan tahun kejadian (*accident year*), kolom menunjukkan tahun penundaan (*development year*), sedangkan diagonal (kiri bawah sampai kanan atas) menunjukkan pembayaran klaim dalam setiap periode pembayaran (*payment period*). *Run off triangle* data adalah sel-sel D_{ij} (untuk $1 + j \leq n + 1$) yang berwarna putih dan berada didalam segitiga atas, sedangkan *future triangle* data adalah sel-sel D_{ij} (untuk $i + j > n + 1$) yang berwarna abu-abu dan berada dalam segitiga bawah.

Tabel 1. *Run off triangle* dan *future triangle* data dalam bentuk inkremental

Tahun Kejadian	Tahun Penundaan						
	0	1	2	...	j	...	m-1
1	$D_{1,0}$	$D_{1,1}$	$D_{1,2}$	...	$D_{1,j}$	...	$D_{1,m-1}$
2	$D_{2,0}$	$D_{2,1}$	$D_{2,2}$	...	$D_{2,j}$	...	$D_{2,m-1}$
...
i	...	...	$D_{i,2}$	...	$D_{i,j}$	...	$D_{i,m-1}$
...
m	$D_{m,0}$	$D_{m,1}$	$D_{m,2}$	...	$D_{m,j}$	...	$D_{m,m-1}$

Untuk mengestimasi klaim di masa depan data *Run-off triangle* dalam bentuk kumulatif C_{ij} dapat dibentuk berdasarkan inkremental D_{ij} melalui hubungan berikut

$$C_{i,j} = \sum_{k=0}^j D_{i,k}, i = 1, \dots, m \quad (1)$$

Maka, bentuk data *run off triangle* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Run-off triangle data dan future triangle data bentuk kumulatif

Tahun Kejadian	Tahun Penundaan						
	0	1	2	...	J	...	$k-1$
1	$C_{1,0}$	$C_{1,1}$	$C_{1,2}$	...	$C_{1,j}$	...	$C_{1,k-1}$
2	$C_{2,1}$	$C_{2,2}$	$C_{2,2}$		$C_{2,j}$	...	$C_{2,k-1}$
...
i$	...	...	C_{i,2}$	...	$C_{i,j}$	...	$C_{i,k-1}$
...
m	$C_{m,0}$	$C_{m,1}$	$C_{m,2}$		$C_{m,j}$	...	$C_{k,k-1}$

C_{ij} menyatakan besar klaim kumulatif untuk klaim-klaim yang terjadi pada tahun kecelakaan ke- i dan dibayarkan sampai dengan tahun penundaan ke- j . Jumlah klaim yang terakumulasi hingga periode ke m didefinisikan yaitu :

$$C_{i,j} = \sum_{k=0}^m D_{i,k} \quad (2)$$

Untuk $i = 2,3,m$, disebut *ultimate claims* (Mack, 1993). Penentuan estimasi cadangan klaim yang akan datang ditentukan berdasarkan faktor pengembangan (*Development factor*) dan ditentukan dengan menggunakan perumusan yang didefinisikan sebagai berikut (Mack, 1993)

$$\hat{f}_j = \frac{\sum_{i=1}^{m-j} C_{i,j}}{\sum_{i=1}^{m-j} C_{i,j-1}} ; j = 1, \dots, m-1 \quad (3)$$

dimana, f_j menyatakan *factor development* untuk *development period* ke- j dan C_{ij} menyatakan besar klaim kumulatif yang terjadi pada *accident year* ke- i dan dibayarkan sampai dengan *development periode* ke- j .

Selanjutnya, faktor pengembangan tersebut digunakan untuk menaksir total klaim pada *run-off triangle* kumulatif bagian bawah sampai periode pengembangan ke- j . maka jika $C_{ij}, C_{i1}, \dots, C_{i,j-1}$ maka perhitungan estimasi kumulatif tersebut dijelaskan berdasarkan persamaan berikut.

$$\hat{C}_{i,j} = \hat{f}_j C_{i,j-1} \quad (4)$$

dimana $j = 1, \dots, m-1$ dan $i+j \leq m$. Selanjutnya, faktor pengembang tersebut diubah ke bentuk inkremental dengan formula yaitu :

$$\hat{D}_{ij} = \hat{C}_{i,j} - \hat{C}_{i,j-1} \quad (5)$$

Besarnya estimasi cadangan klaim yang harus di sediakan oleh pihak asuransi sampai semua klaim diselesaikan \hat{R} adalah jumlah klaim penaksir klaim tambahan dimasa depan dalam *future triangle*

$$\hat{R} = \sum_{k=m+1}^{m+n} \hat{R}_k, n = m - 1 \quad (6)$$

Definisi \hat{R}_k dapat pada tabel 3.

Tabel 3. Estimator Cadangan Klaim

Periode	Penduga Cadangan Klaim
$m+1$	$D_{m,1} + D_{m-1,2} + \dots + D_{m-n+1,n}$
...	...
$m-i+n$	$D_{m,n-1} + D_{m-1,n-i+1} + \dots + D_{m-i,n}$
...	...
$m+n$	D_{mn}

2.5 Inflation Adjusted Chain Ladder Method

Metode ini mengacu kepada asumsi adanya pola penundaan pembayaran klaim dan metode tangga berantai berdasarkan pada data kumulatif. Pembayaran yang dilakukan pada setiap tahun pengembangan menggambarkan langkah berikut pada tangga kumulasi pembayaran. Pada puncak tangga, semua pembayaran telah dilakukan untuk tahun kejadian yang bersangkutan. Metode ini mengadopsi model umum kedalam bentuk persamaan

$$D_{i,j} = S_i R_j X_{i+j-1} + e_{i,j} \quad (7)$$

Dan parameternya menjadi

$$D_{i,j} = s_i r_j \lambda_{i+j} + q_{i,j} \quad (8)$$

$D_{i,j}$ = Pembayaran inkremental yang dilakukan pada *development years j* dan tahun kejadian *i*

S_i = Total biaya klaim yang terjadi pada tahun kejadian *i*

X_j = proporsi total pembayaran dalam bentuk ril (dari S_i) yang dibuat pada *development years j*

λ_{i+j} = Indeks asumsi inflasi dari beban biaya untuk tahun kalender

Berdasarkan metode yang disesuaikan dengan inflasi, segitiga *run off* harus disajikan sebagai klaim inkremental untuk setiap tahun kejadian klaim dan tahun pengembangan. Dengan menggunakan inflasi, nilai-nilai masa lalu di proyeksikan ke nilai saat ini. Data klaim inkremental hasil olahan *pivot table* disesuaikan dengan memasukkan kenaikan tingkat inflasi ke dalam perhitungan sesuai prosedur normal dari *run off triangle* yang diterapkan. Untuk memperkirakan nilai tunai pembayaran klaim dimasa depan, sebuah asumsi harus dibuat tentang kemungkinan tingkat klaim inflasi di masa depan.

$$C_{l,t} = A_{l,t} \times B_{l+t} \quad (9)$$

C = Nilai klaim yang disesuaikan dengan Daya Beli

B = Total Seluruh Inflasi

A = Jumlah Klaim yang dibayar

100 = Jumlah persentase kenaikan inflasi pertahun

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Data Hasil Penelitian

Data Cadangan klaim IBNR tahun 2016-2020 untuk lini bisnis *marine* berdasarkan *paid claim* dan *out standing claim* disusun dalam sebuah tabel. Tabel 4 memperlihatkan pengelompokan data *net paid claim* dalam bentuk inkremental seperti persamaan pada tabel 1.

Tabel 4. Data *Paid Claim* Inkremental menggunakan Pivot Tabel (Ribuan Rupiah)

Accident Years	Development Years						Grand Total
	0	1	2	3	4	5	
2016	29,990,829	26,744,202	9,645,951	565,012	235,995		67,181,990
2017	23,595,269	20,995,271	5,319,967	39,527			49,950,034
2018	15,386,019	12,686,610	2,420,599				30,493,228
2019	21,327,267	17,662,023					38,989,290
2020	17,390,408						17,390,408
Prior Years		17,139,007	8,555,590	3,243,344	626,250	431,444	29,995,635
Total Sum of N	107,689,792	95,227,114	25,942,106	3,847,884	862,244	431,444	234,000,584

Klaim yang masih tertunda pembayarannya pada tahun kejadian (*claim outstanding*) merupakan klaim yang sedang di proses dan masih menunggu pemeriksaan klaim lebih lanjut sesuai mekanisme pelaporan klaim dan pemeriksaan klaim. Hasil perhitungan terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Pembayaran *Outstanding Claim* dengan *pivot tabel* (Ribuan Rupiah)

Accident Year	Development Year					Grand Total
	0	1	2	3	4	
2016	24,589,492.48	9,917,749.59	1,027,158.24	750,488.47	587,006.16	36,871,894.94
2017	17,746,646.66	5,996,720.98	1,527,704.96	1,719,746.05		26,990,818.65
2018	9,659,968.35	2,554,068.70	548,445.23			12,762,482.28
2019	16,014,257.09	6,746,023.11				22,760,280.21
2020	50,608,671.04					50,608,671.04
Prior Years		8,908,422.3	3,500,192.47	750,903.51	312,726.68	13,472,244.91
Total Net OS	118,619,035.63	34,122,984.64	6,603,500.89	3,221,138.03	899,732.84	163,466,392.03

3.2 Perhitungan Cadangan klaim IBNR dengan *Chain ladder*

a. Perhitungan Cadangan Klaim untuk *Net marine (Paid Claim)*

Data awalnya berbentuk data inkremental seperti pada tabel 4. Kemudian data pada Tabel 4 tersebut diubah kebentuk data kumulatif menurut persamaan 1 seperti pada Tabel 2, maka data *net claim paid* dalam bentuk kumulatif dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Data Kumulatif (Ribuan Rupiah)

Year	Loss Development Years					
	1	2	3	4	5	6
2015 Prior		17,139,007	25,694,597	28,937,941	29,564,191	29,995,635
2016	29,990,829	56,735,032	66,380,983	66,945,995	67,181,990	
2017	23,595,269	44,590,540	49,910,507	49,950,034		
2018	15,386,019	28,072,629	30,493,228			
2019	21,327,267	38,989,290				
2020	17,390,408					

Langkah selanjutnya yaitu mengestimasi cadangan klaim yang akan datang dengan mencari faktor *development* menggunakan persamaan 3. Berdasarkan perhitungan pada persamaan tersebut diperoleh data pada Tabel 7 untuk faktor *development* sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Faktor Tahun penundaan (*Development Factor*)

$\hat{f}_1 = 1.86$	$\hat{f}_2 = 1.13$	$\hat{f}_3 = 1.01$	$\hat{f}_4 = 1.00$
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Setelah faktor *development* diperoleh, hasil tersebut digunakan untuk menaksir total klaim pada *run off triangle* kumulatif bagian bawah sampai periode penundaan ke-*j*. Perhitungan estimasi tersebut menggunakan persamaan 4, kemudian menentukan estimasi cadangan klaim menggunakan persamaan 5, maka hasil estimasi dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Estimasi Klaim

Accident Year	Development Year (dalam Ratusan Rupiah)				
	0	1	2	3	4
2016	29,990,829	26,744,202	9,645,951	565,012	235,995
2017	23,595,269	20,995,271	5,319,967	39,527	176,081
2018	15,386,019	12,686,610	2,420,599	158,519	108,052
2019	21,327,267	17,662,023	5,238,774	229,919	156,721
2020	17,390,408	15,038,686	4,357,317	191,234	130,352

Hasil cadangan klaim yang dikeluarkan oleh perusahaan asuransi setiap tahunnya seperti pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Cadangan Klaim Pertahun

Estimated Year	Estimated Claim
2021	20,612,059.74
2022	4,695,287.98
2023	347,954.69
2024	130,351.75
Total	25,785,654.16

b. Perhitungan Cadangan Klaim untuk Net Marine (Incurred Claim)

Cumulative Incurred dibentuk dari hasil penjumlahan data kumulatif *paid* dengan data *outstanding*. Tabel 6 merupakan tabel dari data kumulatif dan Tabel 10 merupakan data *net claim outstanding*.

Tabel 10. Net Claim Outstanding

Accident Year	Development Year (dalam ribuan)						Grand Total
	0	1	2	3	4	5	
Prior Years		8,908,422.26	3,500,192.47	750,903.51	312,726.68	857,718.45	14,329,963,363.00
2016	24,589,492.48	9,917,749.59	1,027,158.24	750,488.47	587,006.16		36,871,894,937.33
2017	17,746,646.66	5,996,720.98	1,527,704.96	1,719,746.05			26,990,818,648.77
2018	9,659,968.35	2,554,068.70	548,445.23				12,762,482,283.20
2019	16,014,257.09	6,746,023.11					22,760,280,205.10
2020	50,608,671.04						50,608,671,041.73

Maka dengan menjumlahkan data pada Tabel 6 terhadap Tabel 10 diperoleh data seperti tabel 10 berikut.

Tabel 3. Data Cumulative Incurred Claim

Accident Year	Development Year						Grand Total
	0	1	2	3	4	5	
Prior Years	-	26,047,429.34	29,194,789.31	29,688,844.28	29,876,917.21	30,853,353.22	30,853,353.22
2016	54,580,321.68	66,652,781.19	67,408,140.91	67,696,483.29	67,768,995.68		67,768,995.68
2017	41,341,915.52	50,587,261.02	51,438,211.55	51,669,780.10			51,669,780.10
2018	25,045,987.45	30,626,697.39	31,041,672.95				31,041,672.95
2019	37,341,523.78	45,735,313.16					45,735,313.16
2020	67,999,079.25						67,999,079.25

Langkah selanjutnya adalah dengan mengestimasi faktor tahun penundaan dengan mencari *development factor* menggunakan persamaan 3, sehingga *development factor* diperoleh seperti dalam Tabel 12.

Tabel 42. Hasil Perhitungan faktor tahun penundaan (*Development Factor*)

$\hat{f}_1 = 1.223$	$\hat{f}_2 = 1.014$	$\hat{f}_3 = 1.004$	$\hat{f}_4 = 1.001$
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Hasil dari *development factor* tersebut digunakan untuk menaksir total klaim pada *run off triangle* kumulatif bagian bawah sampai periode ke-*j*. Perhitungan estimasi tersebut menggunakan persamaan persamaan 4, kemudian menentukan estimasi cadangan klaim dengan menggunakan perumusan pada persamaan 5, maka hasil estimasi dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Future Triangle

Accident Year	Development Year (dalam Ribuan)				
	0	1	2	3	4
2016	54,580,322	12,072,460	755,360	288,342	72,512
2017	41,341,916	9,245,346	850,951	231,569	55,346
2018	25,045,987	5,580,710	414,976	135,796	33,395
2019	37,341,524	8,393,789	625,185	202,811	49,876
2020	67,999,079	15,159,169	1,136,744	368,761	90,687

Hasil cadangan klaim yang dikeluarkan oleh perusahaan asuransi setiap tahunnya dihitung menggunakan persamaan 6 maka besar estimasi cadangan klaim yang harus disediakan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Cadangan Klaim Pertahun

Estimated Year	Estimated Claim
2021	15,975,496
2022	1,372,950
2023	418,637
2024	90,687
Total	17,857,770

3.3 Perhitungan Cadangan klaim IBNR dengan *Inflation Adjusted Chain Ladder*

a) *Inflation Net Marine untuk Paid Claim*

Data mentah diolah menggunakan pivot tabel sehingga membentuk segitiga klaim dan menjadi sebuah laporan atau suatu informasi dalam bentuk tabel yang mudah dipahami. Data pada Pivot tabel yang sudah berkelompok ditempatkan pada tabel pembayaran klaim pertahun kejadian dan tahun penyelesaian atau pembayaran, sehingga akan terbentuk segitiga pembayaran klaim. Jumlah klaim dibayar berdasarkan periode penyelesaian klaim dapat dilihat pada Tabel 5. Kemudian data inflasi diperoleh dari data inflasi dari bank indonesia seperti pada tabel 15 berikut.

Tabel 15. Tingkat Inflasi Tahun 2016-2020

Nomor	Tahun	Tingkat Inflasi
1	2016	3.53%
2	2017	3.81%
3	2018	3.20%
4	2019	3.03%
5	2020	2.04%

Tabel 16. Perhitungan Faktor Daya Beli

Tahun	2017 (ke-2)	2018 (ke-3)	2019 (ke-4)	2020 (ke-5)
Inflasi Tahunan (a)	3.81%	3.20%	3.03%	2.04%
kenaikan Inflasi (b)	103.81%	103.20%	103.03%	102.04%
Akumulasi Kenaikan Inflasi (B)	112.62%	108.49%	105.13%	102.04%

Selanjutnya data cadangan klaim disesuaikan dengan kenaikan inflasi dengan mengalikan data dalam bentuk inkremental terhadap kenaikan inflasi sesuai dengan perhitungan faktor daya belinya kemudian menjumlahkan akumulasi pembayaran klaim periode sebelumnya dengan nilai klaim periode berjalan untuk menentukan faktor *development* nya dengan menggunakan persamaan 3, berikut tabel 17 menunjukkan hasil perhitungan faktor penundaannya.

Tabel 17. Hasil Perhitungan Faktor tahun penundaan (*Development Factor*)

F1	F2	F3	F4
1.84	1.1289	1.00489	1.003

Setelah faktor penundaan diperoleh, hasil tersebut digunakan untuk menaksir Hasil dari *development factor* tersebut digunakan untuk menaksir total klaim pada *run off triangle* kumulatif bagian bawah sampai periode ke-*j*. perhitungan estimasi tersebut menggunakan persamaan (4). Kemudian menentukan estimasi cadangan klaim dalam bentuk inkremental dengan menggunakan persamaan (5) , maka hasil estimasi dapat dilihat pada Tabel 18 berikut.

Tabel 18. Perhitungan Estimasi Cadangan Klaim

Accident Year	Development Year				
	0	1	2	3	4
2016	33,776,118.83	29,014,275.44	10,140,467.03	576,514.85	235,994.69
2017	25,598,057.46	22,071,629.20	5,428,272.20	39,527.46	170,597.37
2018	16,174,809.34	12,944,887.82	2,420,599.04	154,172.33	101,754.77
2019	21,761,454.29	18,021,592.73	5,127,323.60	219,526.68	144,889.08
2020	17,390,408.21	14,599,373.06	4,122,910.96	176,522.69	116,506.16

Tabel 19. Cadangan Klaim Per Tahun (Dalam Ribuan Rupiah)

<i>Estimated Year</i>	<i>Estimated Claim</i>
2021	20,051,466.36
2022	4,444,192.41
2023	321,411.77
2024	116,506.16
Total	24,933,576.70

b) *Inflation Net Marine untuk Incurred Claim*

Data *Incurred Claim* di bentuk dari hasil penjumlahan klaim dari *Cumulative paid* dan *outstanding claim*. Tabel data *Cumulative paid* dapat dilihat pada Tabel 6. Pengelompokan Data Pembayaran *Paid Claim* menggunakan Pivot Tabel pada *sum of net claims paid* dan data *outstanding claims* dapat dilihat pada Tabel 10, maka hasil penjumlahan nya dapat dilihat pada Tabel 11 *Cumulative Incurred claims*.

Karena digunakan asumsi tingkat inflasi untuk mengetahui tingkat daya beli, maka data pembayaran klaim *Cumulative Incurred claims* harus diubah kedalam bentuk inkremental kemudian disesuaikan dengan daya belinya. Tabel 20 memperlihatkan data inkremental *incurred claim* dan data inflasi dapat dilihat pada Tabel 15 dan perhitungan faktor daya beli dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 20. Data Inkremental *Incurred Claim*

Accident Year	Development Year				
	0	1	2	3	4
2016	54,580,321.68	12,072,459.51	755,359.72	288,342.38	72,512.38
2017	41,341,915.52	9,245,345.5	850,950.53	231,568.55	
2018	25,045,987.45	5,580,709.94	414,975.56		
2019	37,341,523.78	8,393,789.38			
2020	67,999,079.25				

Hasil perhitungan data inkremental *incurred claim* setelah dikenai faktor inflasi dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Data Inkremental *incurred claim* setelah dikenai faktor inflasi

Accident Year	Development Year				
	0	1	2	3	4
2016	61,469,171.74	13,097,181.22	794,084.51	294,212.55	72,512.38
2017	44,851,056.17	9,719,323.75	868,274.46	231,568.55	
2018	26,330,012.27	5,694,323.89	414,975.56		
2019	38,101,734.97	8,393,789.38			
2020	67,999,079.25				

Selanjutnya data tersebut diubah kedalam bentuk *cumulative incurred inflation* berdasarkan persamaan 1 seperti pada Tabel 2. Maka hasil dari perhitungan akumulasi klaim yang diperoleh dengan menjumlahkan akumulasi pembayaran klaim periode sebelumnya dengan nilai klaim periode berjalan dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Data *Inflation Incurred Claim* dalam Bentuk Kumulatif

Accident Year	Development Year				
	0	1	2	3	4
2016	61,469,171.74	74,566,352.97	75,360,437.47	75,654,650.03	75,727,162.41
2017	44,851,056.17	54,570,379.92	55,438,654.38	55,670,222.94	
2018	26,330,012.27	32,024,336.17	32,439,311.73		
2019	38,101,734.97	46,495,524.35			
2020	67,999,079.25				

Dengan menggunakan persamaan 3 diperoleh faktor *developmentnya* pada Tabel 23.

Tabel 23. Factor Development dari Incurred claim Inflation

f1	f2	f3	f4
1.22	1.01	1.004	1.001

Hasil dari *development factor* tersebut digunakan untuk menaksir total klaim pada *run off triangle* kumulatif bagian bawah sampai periode ke-*j*. Perhitungan estimasi tersebut menggunakan persamaan persamaan 4, kemudian menentukan estimasi cadangan klaim dengan menggunakan perumusan pada persamaan 5, maka hasil estimasi dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Estimasi Cadangan Klaim IBNR

Accident Year	Development Year				
	0	1	2	3	4
2016	61,469,171.74	13,097,181.22	794,084.51	294,212.55	72,512.38
2017	44,851,056.17	9,719,323.75	868,274.46	231,568.55	53,358.
2018	26,330,012.27	5,694,323.89	414,975.56	130,398.28	31,216.95
2019	38,101,734.97	8,393,789.38	599,318.18	189,310.02	45,320.24
2020	67,999,079.25	14,696,638.55	1,065,931.56	336,701.82	80,605.38

Hasil Cadangan Klaim yang dikeluarkan oleh perusahaan asuransi setiap tahunnya seperti pada Tabel 25.

Tabel 25. Estimasi Klaim yang harus di sediakan (Dalam Ribuan Rupiah)

Calender Year	Estimated Claims
2021	15,479,713.01
2022	1,286,458.53
2023	382,022.06
2024	80,605.38
TOTAL	17,228,798.99

4. KESIMPULAN

Setelah analisis data yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan penelitian yaitu hasil perhitungan IBNR dengan metode *chain ladder* yaitu Rp 17,857,769.62 dan setelah dikenakan inflasi menggunakan *Inflation adjust chain ladder* sebesar Rp 17,228,798.99. Faktor inflasi berpengaruh terhadap penentuan cadangan klaim pada perusahaan asuransi di Indonesia. Metode *Inflation adjusted chain ladder* apabila digunakan pada perusahaan asuransi maka sangat konservatif terhadap cadangan klaim IBNR dikarenakan hasil perhitungan dengan menggunakan metode tersebut tidak jauh berbeda dengan metode *chain ladder*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, Fia Fridayanti. Claim Reserving Estimation By Using The Chain Ladder Method.2018. University of Indonesian. Conference of paper
- B. Weindorfer. A Practical Guide To The Use Of The Chain Ladder Method For Determining Technical Provisions For Outstanding Reporting Claims in Non Life Insurance Working Papers series By University Of Applied acience BFI Vienna.2012.
- I.L.Gould.Stochastic chain ladder models in Non Life insurance.2008. The university of Bergen.Master Thesis.Christian,Bente. Basic Chain Ladder Method versus Inflation Adjusted Chain ladder method, 343-353
- Mack, Thomas. 1993. Distribution-Free Calculation Of The standard Error Of Chain Ladder Reserve Estimates. Astin Bulletin, Vol.23,No.2.
- Mack, Thomas. 1993. The standard error of chain ladder reserve estimates: recursive calculation and inclusion of a tail factor. ASTIN Buletin,Volume 29,Issue 2 November 1999,pp.361-366.
- Mack, Thomas. 1993. Distribution-Free Calculation Of The standard Error Of Chain Ladder Reserve Estimates. Astin Bulletin, Vol.23,No.2.
- Maher, S. M. (1992). Claim Reserves. Valuation Actuary Symposium. Casualty Actuarial Society.
- Tse, Muttaqin et al. Run off triangle data dan permasalahannya. Statistika, Vol.8 No. 1,55-59 Mei 2008 Y.-K. (2009). *Nonlife Actuarial Models Theory, Methods and Evaluation*. Edinburgh, UK: Cambridge University Press.
- P G Weke, A T Mureithi. Deterministic claims reserving in short-term insurance contract. East african Journal of statistic. Vol 1, No 2,2006
- <https://www.bi.go.id/id/statistik/indikator/data-inflasi.aspx>