

PENENTUAN CADANGAN KLAIM IBNR LINI BISNIS ASURANSI ENERGI DI PERUSAHAAN REASURANSI XYZ DENGAN METODE BORNHUETTER-FERGUSON

Radifan Taufiqul Hafizh*

Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

e-mail: radifan.taufiqul31@ui.ac.id

Lenny Suardi

Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

e-mail: lennys@ui.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan cadangan klaim *Incurred But Not Reported* (IBNR) pada lini bisnis asuransi energi di perusahaan Reasuransi XYZ dengan menggunakan Metode Bornhuetter-Ferguson, serta membandingkan keakuratannya dengan metode estimasi IBNR yang saat ini digunakan perusahaan (Metode Chain-Ladder). Latar belakang penelitian ini didasari oleh ketidakstabilan hasil bersih *underwriting* lini bisnis asuransi energi, yang dipengaruhi oleh fluktuasi cadangan klaim, terutama cadangan IBNR. Data yang digunakan berupa data primer dari perusahaan, mencakup pembayaran klaim, *earned premium*, dan laporan keuangan selama periode 2019–2023, serta data tahun 2024 sebagai data uji. Metode Bornhuetter-Ferguson diaplikasikan melalui pembentukan *run-off triangle* dan perhitungan *expected losses*. Evaluasi model dilakukan menggunakan indikator akurasi RRMSE dan MAPE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Metode Bornhuetter-Ferguson (*Adjusted Loss Method*) memberikan hasil estimasi IBNR yang lebih baik dibandingkan metode yang digunakan perusahaan saat ini, dengan nilai RRMSE sebesar 153,68% dan MAPE sebesar 53,99%. Meskipun demikian, nilai-nilai tersebut masih tergolong "poor" dan "inaccurate forecasting".

Kata Kunci: Reasuransi, Cadangan Klaim, IBNR, Asuransi Energi, Bornhuetter-Ferguson

Abstract

This study aims to estimate the Incurred But Not Reported (IBNR) claim reserves for the energy insurance line of business at reinsurance company XYZ using the Bornhuetter-Ferguson Method, and to compare its accuracy with the currently used Chain-Ladder Method. The research is motivated by the instability of net underwriting results in the energy insurance line, which is influenced by fluctuations in claim reserves, particularly IBNR. The study utilizes primary company data including claim payments, earned premiums, and financial reports for the period 2019–2023, as well as 2024 data as a testing sample. The Bornhuetter-Ferguson Method is applied through the development of run-off triangles and the calculation of expected losses. Model evaluation is conducted using the relative root mean squared Error (RRMSE) and mean absolute percentage error (MAPE). The results indicate that the Bornhuetter-Ferguson Method, particularly the Adjusted Loss Method variant, provides more accurate IBNR estimates than the current method, with RRMSE of 153.68% and MAPE of 53.99%. Although relatively better, these values are still categorized as "poor" and "inaccurate forecasting".

Keywords: Reinsurance, Claim Reserve, IBNR, Energy Insurance, Bornhuetter-Ferguson

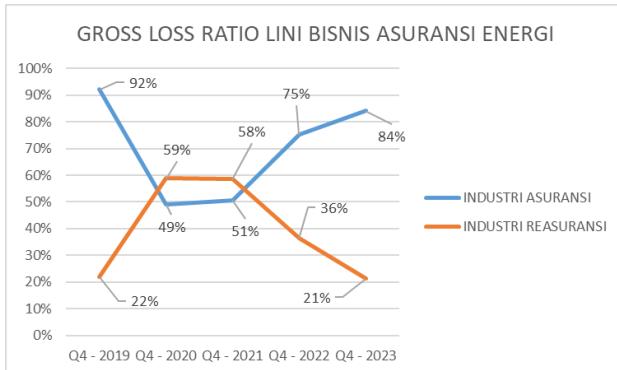
PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1992, perusahaan reasuransi adalah perusahaan yang memberikan jasa dalam pertanggungan ulang terhadap risiko yang dihadapi oleh perusahaan asuransi kerugian dan atau perusahaan asuransi jiwa. Di Indonesia, industri reasuransi memiliki porsi aset yang paling kecil (2%) apabila dibandingkan dengan jumlah aset secara keseluruhan di industri asuransi (IFG, 2022). Menurut data OJK dan AAUI,

perusahaan reasuransi di Indonesia terdiri dari 7 perusahaan, yakni 2 perusahaan reasuransi milik BUMN dan 5 perusahaan reasuransi milik swasta nasional. Pendapatan premi reasuransi mayoritas berasal dari perusahaan asuransi umum/kerugian (IFG, 2022). Menurut Surat Edaran OJK No.2/SEOJK.05/2013, produk dari asuransi umum terdiri dari Harta Benda, Kendaraan Bermotor, Pengangkutan, Rangka Kapal, Rangka Pesawat, Satelit, Energy Onshore, Energy Offshore, Rekayasa,

Tanggung Gugat, Kecelakaan Diri dan Kesehatan, Kredit dan Pinjaman, dan Aneka.

Menurut Data Asosiasi Asuransi Umum Indonesia (AAUI), Gross Loss Ratio untuk Lini Bisnis Asuransi Energi dalam 5 tahun terakhir rata-rata diatas 50% (Industri Asuransi) serta rata-rata dibawah 50% (Industri Reasuransi).



Gambar 1. Gross Loss Ratio Lini Bisnis Asuransi Energi dalam 5 Tahun (Data AAUI)

Terlihat pada Gambar 1, kinerja Industri Reasuransi untuk lini bisnis asuransi energi tergolong lebih baik apabila dibandingkan dengan Industri Asuransi sehingga dapat dikatakan bahwa Industri Reasuransi lebih baik dalam melakukan proses *underwriting*.

Menurut Data Asosiasi Asuransi Umum Indonesia (AAUI), perusahaan Reasuransi XYZ memiliki portofolio lini bisnis asuransi energi terbesar dan cukup signifikan apabila dibandingkan dengan perusahaan reasuransi lain pada tahun 2023 (dapat dilihat pada Tabel 1).

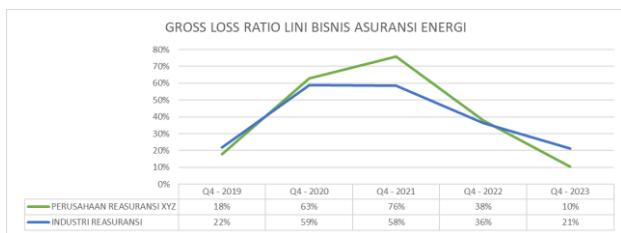
Tabel 1. Data Perbandingan Gross Premi Lini Bisnis Asuransi Energi untuk Perusahaan Reasuransi di Tahun 2023 (Data AAUI)

PERUSAHAAN REASURANSI	GROSS PREMI (dalam IDR)	PERSENTASE (%)
A	101,286,323	0%
B	-	0%
C	4,748,622,371	1%
D	12,482,823,994	3%
E	49,535,203,744	11%
F	-	0%
XYZ	367,734,584,814	85%
Grand Total	434,602,521,246	100%

Dapat dikatakan bahwa proses *underwriting* lini bisnis asuransi energi perusahaan Reasuransi XYZ sangat mempengaruhi hasil kinerja Industri Reasuransi untuk lini bisnis asuransi energi.

Tabel 2. Data Gross Loss Ratio Lini Bisnis Asuransi Energi Perusahaan Reasuransi XYZ dalam 5 Tahun Terakhir

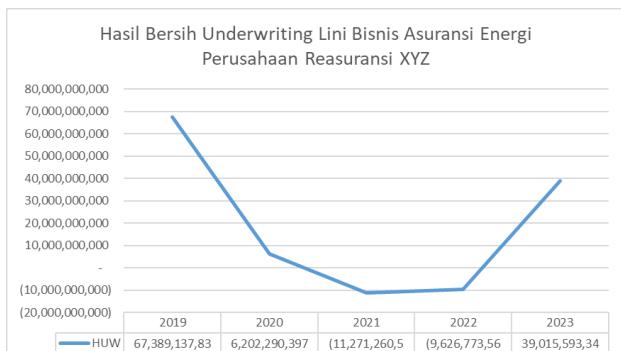
AY	GROSS PREMI (dalam IDR)	CLAIM (dalam IDR)	GROSS LOSS RATIO
2019	319,012,639,652	56,485,533,565	18%
2020	289,472,039,112	181,750,405,809	63%
2021	250,752,346,412	189,881,922,301	76%
2022	337,455,638,720	127,653,164,239	38%
2023	367,734,584,814	38,375,126,787	10%
TOTAL	1,564,427,248,711	594,146,152,801	38%



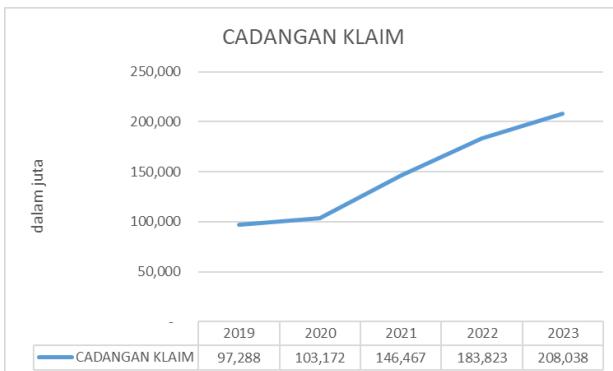
Gambar 2. Data Perbandingan Gross Loss Ratio Lini Bisnis Asuransi Energi Perusahaan Reasuransi XYZ dan Industri Reasuransi dalam 5 Tahun Terakhir

Dalam 5 tahun Terakhir, terlihat dari Tabel 2 dan Gambar 2 bahwa gross loss ratio lini bisnis asuransi energi di perusahaan Reasuransi XYZ dibawah 50% dan pada tahun 2023 nilai rasio-nya lebih kecil apabila dibandingkan dengan nilai total rasio Industri Reasuransi namun pada tahun 2020, 2021 dan 2022 nilai rasio-nya lebih besar apabila dibandingkan dengan nilai total rasio Industri Reasuransi.

Apabila dilihat secara hasil bersih *underwriting* lini bisnis asuransi energi di perusahaan Reasuransi XYZ dalam 5 tahun Terakhir cenderung tidak stabil (dapat dilihat pada Gambar 3 dimana pada tahun 2021 dan 2022 diperoleh hasil bersih *underwriting* negatif sedangkan pada tahun tersebut gross loss ratio yang dihasilkan masih dibawah 100% (tahun 2021 : 76% & tahun 2022 : 38%)).



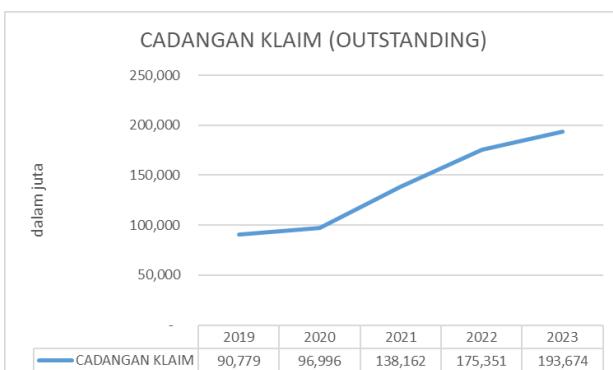
Gambar 3. Data Hasil Bersih Underwriting Lini Bisnis Asuransi Energi Perusahaan Reasuransi XYZ dalam 5 Tahun Terakhir



Gambar 4. Data Cadangan Klaim Lini Bisnis Asuransi Energi (2019-2023)

Apabila dilihat secara data *underwriting* lini bisnis asuransi energi di perusahaan Reasuransi XYZ dalam 5 tahun terakhir, terlihat bahwa *gross loss ratio* hanya memperhitungkan data klaim *settled* dibandingkan dengan *gross premi* sedangkan ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil bersih *underwriting*, salah satu yang nilainya cukup signifikan adalah cadangan klaim dimana dalam 5 tahun terakhir cenderung meningkat (dapat dilihat pada Gambar 4 dimana pada tahun 2021 dan 2022 data cadangan klaim meningkat cukup tinggi yang mempengaruhi hasil *underwriting* bersih bernilai negatif pada tahun tersebut (tahun 2021 : 42% & tahun 2022 : 26%)).

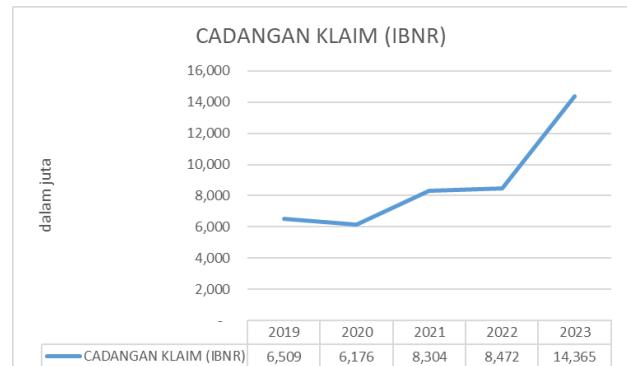
Menurut Surat Edaran OJK Nomor 27/SEOJK.05/2017, cadangan teknis terdiri dari cadangan klaim dalam proses penyelesaian dan cadangan klaim yang sudah terjadi namun belum dilaporkan (*Incurred But Not Reported* atau IBNR).



Gambar 5. Data Outstanding Claim Lini Bisnis Asuransi Energi Perusahaan Reasuransi XYZ dalam 5 Tahun Terakhir

Di perusahaan Reasuransi XYZ, cadangan klaim dalam proses penyelesaian (*Outstanding Claim*) pada lini bisnis asuransi energi cenderung meningkat

(dapat dilihat pada Gambar 5), ketika hasil *underwriting* bernilai negatif pada tahun 2021 dan tahun 2022 diperoleh kenaikan cadangan klaim dalam proses penyelesaian signifikan sekitar 42% pada tahun 2021 dan 27% pada tahun 2022 yang mempengaruhi hasil bersih *underwriting* bernilai negatif pada kedua tahun tersebut.



Gambar 6. Data Klaim IBNR Lini Bisnis Asuransi Energi Perusahaan Reasuransi XYZ dalam 5 Tahun Terakhir

Di perusahaan Reasuransi XYZ, cadangan klaim IBNR pada lini bisnis asuransi energi cenderung tidak stabil (dapat dilihat pada Gambar 6), ketika hasil *underwriting* bernilai negatif pada tahun 2021 dan tahun 2022 diperoleh kenaikan cadangan klaim IBNR sekitar 34% pada tahun 2021 dan 2% pada tahun 2022 namun kenaikan cadangan klaim IBNR sangat signifikan pada tahun 2023 yakni hingga 70% walaupun hasil *underwriting* bernilai positif pada tahun 2023.

Metode penentuan cadangan klaim IBNR pada lini bisnis asuransi energi di perusahaan Reasuransi XYZ saat ini menggunakan Metode Chain-Ladder, dimana metode ini memiliki kelemahan untuk data klaim dengan nilai-nilai ekstrim (Dahms, 2021). Metode untuk mengatasi kelemahan tersebut yakni Metode Bornhuetter-Ferguson yang akan digunakan dalam penelitian ini untuk melakukan penentuan cadangan klaim IBNR pada lini bisnis asuransi energi di perusahaan Reasuransi XYZ. Sudah ada beberapa penelitian sebelumnya yang membahas mengenai metode ini diantaranya : analisis estimasi cadangan klaim IBNR pada asuransi kredit menggunakan Metode Bornhuetter-Ferguson (Riyadi, 2022), estimasi cadangan klaim IBNR dengan Metode Bornhuetter-Ferguson dalam asuransi jiwa (Asdianti, 2021), serta *modeling motor insurance claim reserves in Ghana using Bornhuetter Ferguson and inflation-adjusted*

chain ladder (Owusu-Sekyere, 2015). Namun, masih belum ada penelitian yang membahas penggunaan Metode Bornhuetter-Ferguson pada lini bisnis asuransi energi dan pada lingkup bisnis perusahaan reasuransi.

KAJIAN TEORI

CADANGAN KLAIM

Dahms (2021) menjelaskan bahwa cadangan klaim merupakan bagian terpenting dalam laporan keuangan asuransi umum sehingga perubahan sedikit dalam estimasi cadangan klaim dapat mempengaruhi laba. Secara definisi, cadangan klaim adalah estimasi jumlah (yang tidak didiskontokan) semua pembayaran masa depan untuk klaim (dari suatu portofolio) yang telah terjadi.

$$\text{Claim Reserves} = \text{Case Reserves} + \text{IBNR} \quad (\text{IBNyR} + \text{IBNeR}) \quad (1)$$

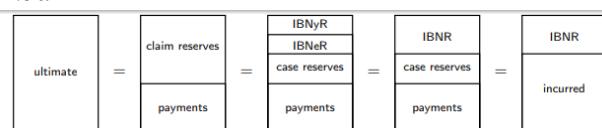
dimana,

1. *Case reserve* atau *Outstanding* adalah estimasi jumlah (yang tidak didiskontokan) semua pembayaran masa depan yang dilakukan oleh manajer klaim berdasarkan setiap klaim.
2. IBNyR atau *Incurred But Not Yet Reported Reserves* adalah bagian dari cadangan klaim yang sesuai dengan klaim yang belum dilaporkan.
3. IBNeR atau *Incurred But Not Enough Reserved Reserves* adalah perbedaan antara cadangan klaim untuk klaim yang diketahui oleh perusahaan asuransi dan cadangan kasus terkait.

Menurut Dahms (2021) menjelaskan juga mengenai definisi *ultimate* yakni:

$$\text{Ultimate} = \text{Payments} \quad (\text{klaim yang sudah dibayarkan}) \\ + \text{Case Reserves} \quad (2)$$

Semua definisi ini dapat disederhanakan sebagai berikut:



PERATURAN CADANGAN TEKNIS

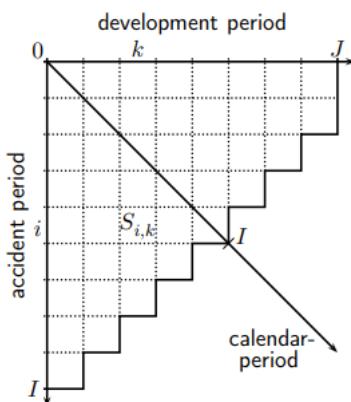
Menurut Surat Edaran Otoritas Jasa Keuangan Nomor 27 / SEOJK.05/ 2017 tentang Pedoman Pembentukan Cadangan Teknis Bagi Perusahaan Asuransi dan Perusahaan Reasuransi, mengenai cadangan klaim yakni:

1. Cadangan teknis dalam bentuk cadangan klaim paling sedikit dihitung sebesar penjumlahan:
 - a. Cadangan klaim dalam proses penyelesaian;
 - b. Cadangan klaim yang sudah terjadi namun belum dilaporkan (*Incurred But Not Reported* atau IBNR); dan
 - c. Cadangan klaim atas klaim yang telah disetujui dan pembayaran manfaatnya tidak sekaligus.
2. Nilai cadangan klaim dalam proses penyelesaian sebagaimana dimaksud pada angka 1 huruf a merupakan nilai estimasi klaim yang paling sedikit dihitung berdasarkan estimasi sentral atau estimasi terbaik (*best estimate*) terkini atas klaim yang sudah terjadi dan sudah dilaporkan tetapi masih dalam proses penyelesaian, berikut biaya jasa penilai kerugian asuransi, biaya penyelesaian hukum, dan biaya lain yang terkait dengan penyelesaian klaim.
3. Nilai cadangan klaim yang sudah terjadi namun belum dilaporkan (*Incurred But Not Reported* atau IBNR) sebagaimana dimaksud pada angka 1 huruf b merupakan nilai estimasi klaim yang dihitung berdasarkan estimasi sentral atau estimasi terbaik (*best estimate*) terkini atas klaim yang sudah terjadi namun belum dilaporkan dengan metode estimasi aktuarial yang diterima secara umum dan mempertimbangkan pengalaman keterlambatan pelaporan klaim paling singkat 3 (tiga) tahun terakhir, berikut estimasi biaya jasa penilai kerugian asuransi dan biaya lain terkait penyelesaian klaim tersebut.
4. Dalam hal cadangan klaim dalam proses penyelesaian sebagaimana dimaksud pada angka 1 huruf a belum bisa diestimasi, jumlah yang dicadangkan adalah persentase rata-rata klaim dibayar terhadap uang pertanggungan untuk lini usaha yang sama

- pada tahun buku terakhir dikalikan dengan uang pertanggungan dari klaim tersebut.
5. Cadangan klaim atas klaim yang telah disetujui dan pembayaran manfaatnya tidak sekaligus sebagaimana dimaksud pada angka 1 huruf c dihitung sebagai nilai sekarang aktuarial dari pembayaran klaim yang telah disetujui yang masih harus dibayarkan dalam jangka waktu 1 (tahun) di masa yang akan datang.

TRIANGLES (TRAPEZOIDS)

Dahms (2021) menjelaskan bahwa tujuan utama dari pencadangan adalah segitiga pengembangan klaim (trapesium), yang berisi pengembangan pembayaran (atau properti klaim lainnya) per periode kecelakaan untuk keseluruhan portofolio.



Gambar 7. Triangle

Menurut Gambar 7 dapat dijelaskan beberapa hal:

1. Apabila diasumsikan $I \geq J$. Jika $I = J$, kita memiliki segitiga dan sebaliknya trapesium, tetapi untuk penyederhanaan, kita akan menyebutnya segitiga.
2. Baris = periode kecelakaan (atau asal)
3. Kolom = periode pengembangan
4. Diagonal = periode kalender
5. $S_{i,k}$ adalah pembayaran selama periode pengembangan k untuk klaim yang terjadi pada periode kecelakaan i . Jika lebih dari satu portofolio terlibat, kita menambahkan indeks atas tambahan m untuk menunjukkan segitiga.
6. Pembayaran dapat digantikan oleh properti klaim lain seperti
 - a. perubahan jumlah yang dilaporkan

- b. jumlah klaim yang baru dilaporkan
- c. pembayaran hanya karena mendapatkan klaim besar

Apabila diasumsikan tidak ada perkembangan setelah periode perkembangan J sehingga asumsi tidak ada perkembangan ekor maka:

$$\begin{aligned} \text{ultimate of accident period } i &= \sum_{k=0}^J S_{i,k}^m \\ \text{claim reserves of accident period } i &= \sum_{k=I+1-i}^J S_{i,k}^m \end{aligned} \quad (3)$$

METODE BORNHUEFTER-FERGUSON

Dalam Dahms (2021) menjelaskan bahwa metode ini berasal dari Bornhuetter dan Ferguson (1972) yang menerbitkan metode ini dalam sebuah artikel terkenal berjudul *The Actuary and IBNR*. Metode Bornhuetter-Ferguson biasanya dipahami sebagai algoritma mekanis murni untuk memperkirakan cadangan (ini juga yang dipublikasikan di Bornhuetter dan Ferguson 1972). Metode ini menambahkan parameter pendapatan premi yakni *earned premium* (premi yang sudah dicatatkan untuk periode tertentu). Dalam menentukan nilai estimasi klaim ada beberapa parameter yang harus ditentukan yakni:

1. *Loss development factor*, angka pengali yang digunakan untuk memperkirakan total kerugian akhir (*ultimate loss*) berdasarkan kerugian yang telah dilaporkan hingga saat ini.
2. *Expected losses*, perkiraan kerugian *ultimate* yang dihitung secara prospektif, tidak bergantung pada data perkembangan aktual klaim.
3. *Expected losses IBNR factor*, proporsi kerugian yang belum dilaporkan (*Incurred But Not Reported*) berdasarkan ekspektasi pelaporan.

Dalam artikel *The Actuary and IBNR* (1972) akan ditentukan estimasi IBNR berdasarkan 3 simulasi kriteria diantaranya sebagai berikut:

1. *Indicated IBNR*, estimasi kewajiban klaim yang telah terjadi tetapi belum dilaporkan, sebagaimana ditentukan oleh metode aktuarial berdasarkan ekspektasi awal kerugian (*expected loss ratio*) dan eksposur (misalnya premi).

2. *Loss Method IBNR*, estimasi IBNR yang diperoleh dari metode pengembangan kerugian (*loss development method*), seperti Metode Chain-Ladder, yang mengandalkan sepenuhnya pada data historis pelaporan klaim untuk memperkirakan total kerugian ultimate.
3. *Adjusted Loss Method IBNR*, mengacu pada pendekatan kombinasi antara ekspektasi kerugian dan data pelaporan aktual. Inilah inti dari Metode Bornhuetter-Ferguson, yaitu menyesuaikan (*adjust*) metode loss development dengan ekspektasi eksternal.

RELATIVE ROOT MEAN SQUARED ERROR (RRMSE)

Dalam Despotovic, M., et al. (2016) menjelaskan mengenai *relative root mean square error* (RMSE) yakni pengukuran adanya perbedaan nilai dari prediksi sebuah model untuk estimasi nilai yang diobservasi dengan membagi nilai RMSE oleh rata-rata dari data observasi. Semakin kecil nilai RRMSE maka semakin akurat sebuah model. RRMSE dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{RRMSE} = \sqrt{\frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\bar{H}_d^{i,m} - \bar{H}_d^{i,c})^2}{\sum_{i=1}^n \bar{H}_d^{i,m}}} \times 100 \quad (4)$$

Dengan nilai $i = 1, 2, \dots, n$ yakni jumlah periode dari pengamatan yang dilakukan. $\bar{H}_d^{i,m}$ merupakan nilai dari hasil estimasi serta $\bar{H}_d^{i,c}$ merupakan nilai observasi yang diperoleh dari data perusahaan Reasuransi XYZ.

Dalam Despotovic, M., et al. (2016) menjelaskan beberapa klasifikasi hasil dari pengukuran nilai persentase RRMSE, yakni:

1. $\text{RRMSE} < 10\% \rightarrow$ estimasi tergolong *excellent*
2. $10\% < \text{RRMSE} < 20\% \rightarrow$ estimasi tergolong *good*
3. $20\% < \text{RRMSE} < 30\% \rightarrow$ estimasi tergolong *fair*
4. $\text{RRMSE} > 30\% \rightarrow$ estimasi tergolong *poor*

MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR (MAPE)

Mean absolute percentage error (MAPE) secara luas dianggap sebagai metrik yang paling umum digunakan untuk mengevaluasi akurasi peramalan (Armstrong & Collopy, 1992; Goodwin & Lawton,

1999; Ren & Glasure, 2009). MAPE dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|\hat{y}_t - y_t|}{y_t} \times 100 \quad (5)$$

Dengan nilai $i = 1, 2, \dots, n$ yakni jumlah periode dari pengamatan yang dilakukan. \hat{y}_t merupakan nilai dari hasil estimasi serta y_t merupakan nilai observasi yang diperoleh dari data perusahaan Reasuransi XYZ.

Dalam Lewis (1982) menjelaskan beberapa klasifikasi hasil dari pengukuran nilai persentase MAPE, yakni:

1. $\text{MAPE} < 10\% \rightarrow$ estimasi tergolong *highly accurate forecasting*
2. $10\% < \text{MAPE} < 20\% \rightarrow$ estimasi tergolong *good forecasting*
3. $20\% < \text{MAPE} < 50\% \rightarrow$ estimasi tergolong *reasonable forecasting*
4. $\text{MAPE} > 50\% \rightarrow$ estimasi tergolong *inaccurate forecasting*

INDUSTRI REASURANSI

Menurut Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1992 tentang Usaha Perasuransian Perusahaan, jenis usaha perasuransian terdiri dari usaha asuransi dan usaha penunjang usaha asuransi, dimana usaha asuransi terdiri dari usaha asuransi kerugian, usaha asuransi jiwa, dan usaha reasuransi.

Perusahaan Reasuransi adalah perusahaan yang memberikan jasa dalam pertanggungan ulang terhadap risiko yang dihadapi oleh Perusahaan Asuransi Kerugian dan atau Perusahaan Asuransi Jiwa. Perusahaan Reasuransi dapat membantu Perusahaan Asuransi dalam beberapa hal sebagai berikut :

1. Menyediakan kapasitas lebih besar untuk penerimaan resiko tertentu oleh perusahaan Asuransi.
2. Pembagian resiko untuk penerimaan resiko tertentu dari perusahaan Asuransi
3. Memberikan stabilitas keuangan kepada perusahaan Asuransi.
4. Meminimalkan cadangan teknis perusahaan Asuransi.

LINI BISNIS ASURANSI ENERGI

Cairnz (2020) menjelaskan bahwa sejarah asuransi energi dimulai pada tahun 1972 ketika perusahaan asuransi Oil Insurance Limited (OIL) dibentuk oleh 16 perusahaan energi sebagai respons terhadap dua kerugian industri skala besar pada akhir tahun 1960an. Kombinasi tumpahan minyak di Santa Barbara, California dan ledakan kilang di Lake Charles, Louisiana menyebabkan perlunya asuransi energi spesialis, lebih dari yang tersedia pada saat itu dari pasar asuransi properti yang sudah ada.

Jarvis (dalam Cairnz, 2020) mengkaji 100 kerugian besar akibat kerusakan properti minyak, gas, dan petrokimia di daratan dalam hal nilai moneter selama periode 20 tahun dari tahun 1996 hingga 2015, tidak termasuk bencana alam (*Nat Cat*). Kerugian besar terjadi karena kegagalan pencegahan kerugian dan hambatan mitigasi dalam menanggapi peristiwa awal, tiga peristiwa awal utama yang menyebabkan sebagian besar dari 100 kerugian yang dipertimbangkan, serta hambatan pencegahan kerugian yang paling sering gagal:

1. 43% dari 100 kerugian yang dianalisis disebabkan oleh kegagalan integritas mekanis; dengan 70% di antaranya disebabkan oleh korosi pipa internal atau eksternal (perhatikan kecenderungan yang lebih tinggi untuk hal ini dalam pengilangan dibandingkan dengan pekerjaan lain seperti pabrik gas atau operasi terminal).
2. Dari 57% kerugian yang tidak disebabkan langsung oleh kegagalan integritas mekanis, 63% terjadi selama pengoperasian sementara (tidak rutin, jarang, tidak normal, atau tidak terencana).
3. Dari 57% kerugian yang tidak disebabkan secara langsung oleh kegagalan integritas mekanis, 28% terjadi selama aktivitas pemeliharaan, biasanya disebabkan oleh kurangnya pengendalian pekerjaan.

PENGARUH IBNR TERHADAP LAPORAN KEUANGAN

IFRS 17 mengatur bahwa liabilitas asuransi terdiri dari:

1. *The present value of future cash flows*, termasuk klaim yang sudah terjadi tapi belum dilaporkan (IBNR).
2. *A risk adjustment* yang mencerminkan ketidakpastian atas arus kas tersebut.

IFRS 17 menyatakan bahwa perubahan dalam estimasi arus kas, termasuk klaim IBNR, dicatat dalam laba rugi (*profit or loss*) kecuali perusahaan memilih untuk menyajikannya dalam *Other Comprehensive Income* (OCI) dalam pendekatan tertentu (misalnya untuk kontrak jangka panjang).

Menurut Rejda & McNamara (2017), ekuitas adalah selisih antara total aset dan total liabilitas perusahaan asuransi. Selain itu menurut Cummins & Doherty (2002), terdapat parameter RBC (*Risk Based Capital*) yang bertujuan untuk mengurangi risiko insolvency dengan mengaitkan persyaratan modal regulasi dengan profil risiko perusahaan asuransi.

METODE

VARIABEL DAN DATA PENELITIAN

Penelitian menggunakan data primer dari perusahaan, dimana data penelitian yakni laporan hasil bersih *underwriting* lini bisnis asuransi energi 5 tahun terakhir (2019-2023) dengan detail variabel data sebagai berikut:

1. Tanggal kejadian klaim
Data yang menunjukkan waktu terjadinya suatu klaim yang terdiri dari tanggal, bulan, dan tahun.
2. Tanggal pembayaran klaim
Data yang menunjukkan waktu suatu klaim dibayarkan kepada Tertanggung yang terdiri dari tanggal, bulan, dan tahun.
3. Data *Payment Claim*
Data yang menunjukkan nilai suatu klaim yang dibayarkan kepada Tertanggung.
4. Data *Earned Premium*
Data yang menunjukkan nilai premi yang sudah menjadi hak perusahaan atas periode pertanggungan yang telah berjalan.
5. Data Laba Perusahaan
Data yang menunjukkan keuntungan yang diperoleh perusahaan dalam satu tahun fiskal.
6. Data Ekuitas Perusahaan
Data yang menunjukkan modal sendiri yang dimiliki perusahaan, dihitung sebagai selisih antara aset dan liabilitas.
7. Data Liabilitas Perusahaan
Data yang menunjukkan kewajiban perusahaan yang masih harus dibayarkan pada periode tertentu.

8. Data RBC/*Risk Based Capital*

Data yang menunjukkan indikator tingkat kecukupan modal perusahaan berdasarkan resiko yang dimiliki, sebagaimana yang diatur oleh regulator.

Dalam penelitian ini juga akan menggunakan data laporan hasil bersih *underwriting* lini bisnis asuransi energi pada tahun 2024 sebagai sampel uji dengan detail variable data sebagai berikut:

1. Tanggal kejadian klaim

Data yang menunjukkan waktu terjadinya suatu klaim yang terdiri dari tanggal, bulan, dan tahun.

2. Tanggal pembayaran klaim

Data yang menunjukkan waktu suatu klaim dibayarkan kepada Tertanggung yang terdiri dari tanggal, bulan, dan tahun.

3. Data *Payment Claim*

Data yang menunjukkan nilai suatu klaim yang dibayarkan kepada Tertanggung.

FLOWCHART PENELITIAN

Metode dari penelitian yang dilakukan adalah studi kasus dengan *flowchart* sebagai berikut (Bornhuetter and Ferguson, 1972) : (Gambar 8)



Gambar 8. Metode Penelitian (*Flowchart*)

RUN-OFF TRIANGLE

Pembentukan *run-off triangle* untuk data klaim secara *incremental* sesuai Gambar 9 dimana parameter $C_{i,j}$ merupakan peubah acak nilai suatu klaim yang terjadi pada periode kejadian i dan dibayarkan pada periode penundaan j dimana $1 \leq i \leq n$ & $1 \leq j \leq n$ (Arif, 2022).

Periode kejadian (i)	Periode Penundaan (j)						
	1	2	...	J	...	n-I	n
1	$C_{1,1}$	$C_{1,2}$	...	$C_{1,J}$	...	$C_{1,n-1}$	$C_{1,n}$
2	$C_{2,1}$	$C_{2,2}$	...	$C_{2,J}$	...	$C_{2,n-1}$	$C_{2,n}$
:	:	:	...	:	...	:	:
i	$C_{i,1}$	$C_{i,2}$	...	$C_{i,J}$	...	$C_{i,n-1}$	$C_{i,n}$
:	:	:	...	:	...	:	:
$n-I$	$C_{n-1,1}$	$C_{n-1,2}$	...	$C_{n-1,J}$	...	$C_{n-1,n-1}$	$C_{n-1,n}$
n	$C_{n,1}$	$C_{n,2}$	...	$C_{n,J}$	...	$C_{n,n-1}$	$C_{n,n}$

Gambar 9. *Run-off Triangle (Incremental)*

Run-off triangle cumulative dapat dibentuk dengan formula berikut:

$$D_{i,j} = \sum_{k=1}^j C_{i,k} \quad (6)$$

dimana $1 \leq i \leq n$, $1 \leq j \leq n$ dan $i+j \leq n+1$ (ditunjukkan pada Gambar 10)

Periode kejadian (i)	Periode Penundaan (j)						
	1	2	...	J	...	n-I	n
1	$D_{1,1}$	$D_{1,2}$	...	$D_{1,J}$	...	$D_{1,n-1}$	$D_{1,n}$
2	$D_{2,1}$	$D_{2,2}$	...	$D_{2,J}$	...	$D_{2,n-1}$	$D_{2,n}$
:	:	:	...	:	...	:	:
i	$D_{i,1}$	$D_{i,2}$	...	$D_{i,J}$	...	$D_{i,n-1}$	$D_{i,n}$
:	:	:	...	:	...	:	:
$n-I$	$D_{n-1,1}$	$D_{n-1,2}$	...	$D_{n-1,J}$	...	$D_{n-1,n-1}$	$D_{n-1,n}$
n	$D_{n,1}$	$D_{n,2}$	...	$D_{n,J}$	...	$D_{n,n-1}$	$D_{n,n}$

Gambar 10. *Run-off Triangle (Cumulative)*

$D_{i,j}$ merupakan nilai suatu klaim kumulatif untuk klaim yang terjadi pada periode kejadian i dan dibayarkan sampai periode penundaan ke j .

Pada Gambar 9 dan Gambar 10 menunjukkan data nilai klaim (kolom berwarna putih) dan estimasi nilai klaim (kolom berwarna kuning).

METODE BORNHUETTER-FERGUSON

Metode dari penelitian yang dilakukan adalah studi kasus dengan Bornhuetter and Ferguson (1972) dengan langkah perhitungan sebagai berikut:

1. Menentukan *loss development factor indicated*

$$\text{Loss Development Factor Indicated (LDF}_{i=n}) = \frac{\text{Cumulative Loss}_{j+1}}{\text{Cumulative Loss}_j} \quad (7)$$

2. Menentukan *loss development factor to ultimate*

$$\text{Loss Development Factor to Ultimate (i=n)} = \prod_{j=i}^{n-1} \text{LDF}_j \quad (8)$$

3. Menentukan *expected losses*

$$\text{Expected Losses } (i = n) = \text{Loss Ratio} \times \text{Earned Premium}(i=n) \quad (9)$$

4. Menentukan *expected losses IBNR Factor*

$$\text{Expected Losses IBNR Factor } (i=n) = 1 - \frac{1}{\text{Loss Development Factor to Ultimate } (i=n)} \quad (10)$$

5. Menentukan *indicated IBNR*

$$\text{Indicated IBNR } (i=n) = \text{Expected Losses } (i = n) \times \text{Expected Losses IBNR Factor } (i = n) \quad (11)$$

6. Menentukan *loss method IBNR*

$$\text{Loss Method IBNR } (i=n) = (\text{Loss Development Factor to Ultimate } (i = n) - 1) \times D(i = n, j) \quad (12)$$

7. Menentukan *adjusted loss method IBNR*

$$\text{Adjusted Loss Method IBNR } (i=n) = \frac{D(i = n, j) + D(i = n - 1, j)}{2} \times \frac{\text{Earned Premium } (i=n)}{2} \\ (\text{Loss Development Factor to Ultimate } (i=n)-1) \times \frac{\text{Earned Premium } (i = n) + \text{Earned Premium } (i = n - 1)}{\text{Earned Premium } (i = n) + \text{Earned Premium } (i = n - 1)} \quad (13)$$

RELATIVE ROOT MEAN SQUARE ERROR (RRMSE)

Hasil estimasi IBNR akan dievaluasi menggunakan *relative root mean square error* (RMSE) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{RRMSE} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\hat{H}_d^{i,m} - \bar{H}_d^{i,c} \right)^2}}{\sum_{i=1}^n \bar{H}_d^{i,m}} \times 100 \quad (14)$$

Dengan nilai $i = 1, 2, \dots, n$ yakni jumlah periode dari pengamatan yang dilakukan. $\hat{H}_d^{i,m}$ merupakan nilai dari hasil estimasi serta $\bar{H}_d^{i,c}$ merupakan nilai observasi yang diperoleh dari data perusahaan Reasuransi XYZ (data laporan hasil bersih *underwriting* lini bisnis asuransi energi pada tahun 2024).

Dalam Despotovic, M., et al. (2016) menjelaskan beberapa klasifikasi hasil dari pengukuran nilai persentase RRMSE, yakni:

1. $\text{RRMSE} < 10\% \rightarrow$ estimasi tergolong *excellent*
2. $10\% < \text{RRMSE} < 20\% \rightarrow$ estimasi tergolong *good*
3. $20\% < \text{RRMSE} < 30\% \rightarrow$ estimasi tergolong *fair*
4. $\text{RRMSE} > 30\% \rightarrow$ estimasi tergolong *poor*

MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR (MAPE)

Hasil estimasi IBNR akan dievaluasi menggunakan *mean absolute percentage error* (MAPE) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|\hat{y}_t - y_t|}{y_t} \times 100 \quad (15)$$

Dengan nilai $i = 1, 2, \dots, n$ yakni jumlah periode dari pengamatan yang dilakukan. \hat{y}_t merupakan nilai dari hasil estimasi serta y_t merupakan nilai observasi yang diperoleh dari data perusahaan Reasuransi XYZ.

Dalam Lewis (1982) menjelaskan beberapa klasifikasi hasil dari pengukuran nilai persentase MAPE, yakni:

1. $\text{MAPE} < 10\% \rightarrow$ estimasi tergolong *highly accurate forecasting*
2. $10\% < \text{MAPE} < 20\% \rightarrow$ estimasi tergolong *good forecasting*
3. $20\% < \text{MAPE} < 50\% \rightarrow$ estimasi tergolong *reasonable forecasting*
4. $\text{MAPE} > 50\% \rightarrow$ estimasi tergolong *inaccurate forecasting*

HASIL DAN PEMBAHASAN

VARIABEL DAN DATA PENELITIAN

Penelitian menggunakan data primer dari perusahaan, dimana data penelitian yang digunakan adalah data historikal pembayaran klaim dan *earned premium* lini bisnis usaha asuransi energi dari tahun 2019 sampai tahun 2023 dengan detail dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4. Selain nilai klaim, data yang akan digunakan adalah tanggal kejadian klaim dan tanggal klaim dibayarkan.

Tabel 3. Data Pembayaran Klaim Tahun 2019-2023

TAHUN	PAYMENT CLAIM
2019	1,708,994,104.58
2020	147,850,337,875.22
2021	35,093,834,411.69
2022	24,362,333,135.85
2023	24,320,531,197.74

Terlihat pada Tabel 3, pada tahun 2019 nilai klaim yang dibayarkan oleh perusahaan kepada Tertanggung mencapai 1.7 miliar rupiah, meningkat sangat signifikan pada tahun 2020 menjadi 147.9 miliar rupiah, kemudian menurun dalam 3 tahun selanjutnya menjadi 35.1 miliar rupiah (2021), 24.4 miliar rupiah (2022), dan 24.3 miliar rupiah (2023).

Tabel 4. Data *Earned Premium* tahun 2019-2023

TAHUN	EARNED PREMIUM
2019	96,511,813,010.10
2020	55,487,629,686.14
2021	77,366,116,763.96
2022	62,464,909,085.08
2023	87,361,378,779.73

Terlihat pada Tabel 4, pada tahun 2019 nilai premi yang dihasilkan mencapai 96.5 miliar rupiah, menurun pada tahun 2020 menjadi 55.5 miliar rupiah, kemudian fluktuatif dalam 3 tahun selanjutnya yaitu 77.4 miliar rupiah (2021), 62.5 miliar rupiah (2022), dan 87.4 miliar rupiah (2023).

PEMBENTUKAN *RUN-OFF TRIANGLE*

Data penelitian akan disusun menggunakan *run-off triangle* yang dibentuk secara *incremental* serta *cumulative*. Dengan menggunakan *run-off triangle* maka akan diperoleh Tabel 5 (*incremental*) dan Tabel 6 (*cumulative*).

Tabel 5. *Run-off Triangle (Incremental)*

INCREMENTAL ACCIDENT PERIOD	DEVELOPMENT PERIOD				
	0	1	2	3	4
2019	1,708,994,104.58	147,145,121,850.06	7,611,027,399.42	5,609,649,548.98	6,959,780,783.81
2020	705,216,025.16	13,444,817,374.97	17,111,054,007.63	1,000,971,950.00	-
2021	14,037,989,637.29	894,016,202.36	7,999,462,699.74	-	-
2022	747,613,376.87	7,818,799,875.87	-	-	-
2023	541,515,888.31	-	-	-	-

Tabel 6. *Run-off Triangle (Cumulative)*

CUMULATIVE ACCIDENT PERIOD	DEVELOPMENT PERIOD				
	0	1	2	3	4
2019	1,708,994,104.58	148,854,115,954.64	156,465,143,354.06	162,074,792,903.04	169,034,573,686.86
2020	705,216,025.16	14,150,033,400.13	31,261,087,407.76	32,262,059,357.76	-
2021	14,037,989,637.29	14,932,005,839.66	22,931,468,539.40	-	-
2022	747,613,376.87	8,566,413,252.74	-	-	-
2023	541,515,888.31	-	-	-	-

Tabel 5 menjelaskan bahwa *accident period* merupakan tahun kejadian suatu klaim sedangkan *development period* merupakan periode penundaan sejak tahun terjadinya klaim hingga tahun dibayarkannya klaim. *Accident period* 2020 dengan *development period* 0 bernilai 705,216,025.16 merupakan suatu klaim yang terjadi pada tahun 2020 dibayarkan senilai IDR 705,216,025.16 pada tahun 2020.

METODE ANALISIS IBNR DENGAN METODE BORNHUETER-FERGUSON

Hasil perhitungan *development factor (indicated & factor to ultimate)* untuk klaim yang dibayarkan dengan menggunakan data *run-off triangle cumulative* (Tabel 6) dapat ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. *Development Factor (Indicated & Factor to Ultimate)*

Payment Claim (Cumulative)

DEVELOPMENT PERIOD	CUMULATIVE DATA		IBNR COMPUTATION AS OF DEC 20, 2023	
	BEGINNING (1)	ENDING (2)	LOSS DEVELOPMENT FACTOR	INDICATED (3) TO ULTIMATE (4)
0->1	17,199,813,143.91	186,502,568,447.17	10.84	10.84 13.86
1->2	177,936,155,194.42	210,657,699,301.22	1.18	1.18 1.28
2->3	187,726,230,761.82	194,336,852,260.80	1.04	1.04 1.08
3->4	162,074,792,903.04	169,034,573,686.86	1.04	1.04 1.04

Pada Tabel 7, nilai *development factor (indicated) 0->1* bernilai 10.84 menunjukkan gradien kenaikan total nilai klaim dari *development period* 0 ke *development period* 1. Nilai *development factor (factor to ultimate) 0->1* bernilai 13.86 menunjukkan faktor akumulasi perkalian dari *development factor (indicated) 0->1* dengan *development factor (factor to ultimate) 1->2*.

Selanjutnya akan ditentukan *expected losses* dengan menggunakan data *earned premium* (Tabel 4) serta *expected loss ratio 95%* sehingga diperoleh Tabel 8.

Tabel 8. *Expected Losses*

DEVELOPMENT PERIOD	CUMULATIVE DATA		IBNR COMPUTATION AS OF DEC 20, 2023		ACCIDENT YEAR (5)	EXPECTED LOSSES (6)
	BEGINNING (1)	ENDING (2)	LOSS DEVELOPMENT FACTOR	INDICATED (3) TO ULTIMATE (4)		
0->1	17,199,813,143.91	186,502,568,447.17	10.84	10.84 13.86	2023	82,993,309,840.75
1->2	177,936,155,194.42	210,657,699,301.22	1.18	1.18 1.28	2022	58,341,663,630.83
2->3	187,726,230,761.82	194,336,852,260.80	1.04	1.04 1.08	2021	73,497,810,925.76
3->4	162,074,792,903.04	169,034,573,686.86	1.04	1.04 1.04	2020	52,713,248,201.84

Paremeter selanjutnya yakni menentukan *expected losses IBNR factor* dengan menggunakan rumus $(1 - 1/\text{factor to ultimate})$ yang dapat ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. *Expected Losses IBNR Factor*

DEVELOPMENT PERIOD	CUMULATIVE DATA		IBNR COMPUTATION AS OF DEC 20, 2023		ACCIDENT YEAR (5)	EXPECTED LOSSES (6)	IBNR FACTOR (7)
	BEGINNING (1)	ENDING (2)	LOSS DEVELOPMENT FACTOR	INDICATED (3) TO ULTIMATE (4)			
0->1	17,199,813,143.91	186,502,568,447.17	10.84	10.84 13.86	2023	82,993,309,840.75	0.93
1->2	177,936,155,194.42	210,657,699,301.22	1.18	1.18 1.28	2022	58,341,663,630.83	0.22
2->3	187,726,230,761.82	194,336,852,260.80	1.04	1.04 1.08	2021	73,497,810,925.76	0.07
3->4	162,074,792,903.04	169,034,573,686.86	1.04	1.04 1.04	2020	52,713,248,201.84	0.04

Dengan menggunakan data *expected losses* (Tabel 8) dan *expected losses IBNR Factor* (Tabel 9) maka akan diperoleh *Indicated IBNR* yang dapat ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. *Indicated IBNR*

DEVELOPMENT PERIOD	CUMULATIVE DATA		IBNR COMPUTATION AS OF DEC 20, 2023		ACCIDENT YEAR (5)	EXPECTED LOSSES (6)	INDICATED IBNR (8)
	BEGINNING (1)	ENDING (2)	LOSS DEVELOPMENT FACTOR	INDICATED (3) TO ULTIMATE (4)			
0->1	17,199,813,143.91	186,502,568,447.17	10.84	10.84 13.86	2023	82,993,309,840.75	77,006,351,969.89
1->2	177,936,155,194.42	210,657,699,301.22	1.18	1.18 1.28	2022	58,341,663,630.83	12,916,153,328.96
2->3	187,726,230,761.82	194,336,852,260.80	1.04	1.04 1.08	2021	73,497,810,925.76	5,423,360,188.58
3->4	162,074,792,903.04	169,034,573,686.86	1.04	1.04 1.04	2020	52,713,248,201.84	3,376,800,391.81

Dengan menggunakan rumus *Loss Method IBNR* yang dijelaskan di Bagian Metode maka akan diperoleh *Loss Method IBNR* (Tabel 11).

Tabel 11. *Loss Method IBNR*

DEVELOPMENT PERIOD	CUMULATIVE DATA		IBNR COMPUTATION AS OF DEC 20, 2023		ACCIDENT YEAR (5)	EXPECTED LOSSES (6)	LOSS METHOD IBNR (8)
	BEGINNING (1)	ENDING (2)	LOSS DEVELOPMENT FACTOR	INDICATED (3) TO ULTIMATE (4)			
0->1	17,199,813,143.91	186,502,568,447.17	10.84	10.84 13.86	2023	82,993,309,840.75	6,593,515,160.87
1->2	177,936,155,194.42	210,657,699,301.22	1.18	1.18 1.28	2022	58,341,663,630.83	1,020,800,000.00
2->3	187,726,230,761.82	194,336,852,260.80	1.04	1.04 1.08	2021	73,497,810,925.76	5,423,360,188.58
3->4	162,074,792,903.04	169,034,573,686.86	1.04	1.04 1.04	2020	52,713,248,201.84	3,376,800,391.81

Selanjutnya, dengan menggunakan data *earned premium* (Tabel 4), data *run-off triangle cumulative* (Tabel 6), serta *factor to ultimate-1* maka akan diperoleh *Adjusted Loss Method IBNR* yang dapat ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12. *Adjusted Loss Method IBNR*

DEVELOPMENT PERIOD	CUMULATIVE DATA	IBNR COMPUTATION AS OF DEC 31, 2023		EXPECTED LOSS METHOD IBNR (R)	INDICATED IBNR (R)	ADJUSTED LOSS METHOD IBNR (S)
		LOSS DEVELOPMENT FACTOR	INDICATED IBNR TO ULTIMATE (%)			
0-1x	1,170,400,077.84	1,385,390,391.33	100.00	2023 92,951,056,450.75	0.00	77,625,051,965.94
1-2x	37,705,555,984.42	35,057,099,802.22	1.18	2023 59,841,658,450.83	0.23	52,825,051,528.95
2-3x	12,916,193,328.96	12,087,291,951.35	1.04	2023 15,866,862,500.00	0.20	13,607,051,794.63
3-4x	7,705,353,969.89	6,963,916,160.87	1.04	2023 54,713,448,201.84	0.04	5,170,400,077.84
TOTAL	97,515,309,565.27	12,559,505,099.38				18,147,595,015.21

Maka, dari analisa perhitungan diatas diperoleh nilai *reserve/IBNR* untuk periode kejadian pada tahun 2020 hingga 2023 (Tabel 13).

Tabel 13. Nilai IBNR Tahun 2020-2023

TAHUN	INDICATED IBNR	LOSS METHOD IBNR	ADJUSTED LOSS METHOD IBNR
2020	2,170,400,077.84	1,385,390,391.33	3,046,417,536.93
2021	5,423,362,188.58	1,826,906,595.83	2,514,207,417.57
2022	12,916,193,328.96	2,383,291,951.35	2,920,447,735.61
2023	77,005,353,969.89	6,963,916,160.87	9,666,522,325.10
TOTAL	97,515,309,565.27	12,559,505,099.38	18,147,595,015.21

PERHITUNGAN RELATIVE ROOT MEAN SQUARE ERROR (RRMSE)

Hasil estimasi IBNR dengan Metode Bornhuetter-Ferguson akan dibandingkan dengan metode estimasi IBNR di perusahaan saat ini dimana apabila dihitung dengan menggunakan *relative root mean square error* (RRMSE) maka akan diperoleh nilai RRMSE lebih kecil secara persentase untuk Metode Bornhuetter-Ferguson (*Adjusted Loss Method*) dibandingkan dengan metode estimasi IBNR di perusahaan saat ini dan Metode Bornhuetter-Ferguson (*Indicated IBNR* dan *Loss Method IBNR*) dimana hasil dapat dilihat pada Tabel 14, Tabel 15, Tabel 16, dan Tabel 17.

Tabel 14. Perbandingan Nilai RRMSE (Metode Existing Perusahaan)

TAHUN	DATA OBSERVED	METODE EXISTING	SELISH	KUADRAT SELISH
2020	4,400,842,166.05	1,385,390,391.33	(3,015,451,774.72)	9,092,949,405,676,570,000.00
2021	26,763,671,059.86	1,826,906,595.83	(24,936,764,464.03)	621,842,221,934,688,000,000.00
2022	7,305,025,746.82	2,383,291,951.35	(4,921,733,795.47)	24,223,463,553,442,700,000.00
2023	7,183,353,049.66	8,769,219,912.16	6,963,916,160.87	(219,436,888.79)
TOTAL/AVERAGE	11,413,223,005.60	14,364,808,850.66	(31,288,083,171.73)	18,133,857,954.11
		RMSE		158.88%
		RRMSE		

Tabel 15. Perbandingan Nilai RRMSE (Metode Indicated IBNR)

TAHUN	DATA OBSERVED	INDICATED IBNR	SELISH	KUADRAT SELISH
2020	4,400,842,166.05	2,170,400,077.84	(2,320,442,088.21)	4,974,871,908,864,850,000.00
2021	26,763,671,059.86	5,423,362,188.58	(21,340,308,871.28)	455,408,782,721,624,000,000.00
2022	7,305,025,746.82	12,916,193,328.96	5,611,167,982.14	31,485,201,634,881,900,000.00
2023	7,183,353,049.66	77,005,353,969.89	69,822,000,920.23	4,875,111,812,504,400,000,000.00
TOTAL/AVERAGE	11,413,223,005.60	97,515,309,565.27	51,862,417,542.88	5,366,980,668,769,770,000,000.00
		RMSE		51,802,416,298.71
		RRMSE		453.89%

Pada Tabel 15 terlihat bahwa dengan menggunakan Metode Bornhuetter-Ferguson (*Indicated IBNR*) dalam mengestimasi IBNR akan

diperoleh nilai RRMSE sebesar 453.88% sedangkan apabila menggunakan metode estimasi IBNR di perusahaan saat ini akan diperoleh nilai RRMSE sebesar 158.88%.

Tabel 16. Perbandingan Nilai RRMSE (Metode Loss Method IBNR)

TAHUN	DATA OBSERVED	LOSS METHOD IBNR	SELISH	KUADRAT SELISH
2020	4,400,842,166.05	1,385,390,391.33	(3,015,451,774.72)	9,092,949,405,676,570,000.00
2021	26,763,671,059.86	1,826,906,595.83	(24,936,764,464.03)	621,842,221,934,688,000,000.00
2022	7,305,025,746.82	2,383,291,951.35	(4,921,733,795.47)	24,223,463,553,442,700,000.00
2023	7,183,353,049.66	8,769,219,912.16	6,963,916,160.87	(219,436,888.79)
TOTAL/AVERAGE	11,413,223,005.60	12,559,505,099.38	1,146,282,093.78	655,206,787,441,969,000,000.00
		RMSE		18,099,817,505.18
		RRMSE		158.59%

Pada Tabel 16 terlihat bahwa dengan menggunakan Metode Bornhuetter-Ferguson (*Loss Method IBNR*) dalam mengestimasi IBNR akan diperoleh nilai RRMSE sebesar 158.59% sedangkan apabila menggunakan metode estimasi IBNR di perusahaan saat ini akan diperoleh nilai RRMSE sebesar 158.88%.

Tabel 17. Perbandingan Nilai RRMSE (Metode Adjusted Loss Method)

TAHUN	DATA OBSERVED	ADJUSTED LOSS METHOD IBNR	SELISH	KUADRAT SELISH
2020	4,400,842,166.05	3,046,417,536.93	(1,354,424,629.12)	1,834,466,075,964,960,000,000.00
2021	26,763,671,059.86	2,514,207,417.57	(24,249,463,642.29)	588,036,486,938,950,000,000.00
2022	7,305,025,746.82	2,920,447,735.61	(4,384,578,011.21)	19,224,524,336,364,000,000.00
2023	7,183,353,049.66	9,666,522,325.10	2,483,169,275.44	6,166,129,650,474,540,000,000.00
TOTAL/AVERAGE	11,413,223,005.60	18,147,595,015.21	6,734,372,009.61	615,261,607,001,656,000,000.00
		RMSE		17,539,407,159.33
		RRMSE		153.68%

Pada Tabel 17 terlihat bahwa dengan menggunakan Metode Bornhuetter-Ferguson (*Adjusted Loss Method*) dalam mengestimasi IBNR akan diperoleh nilai RRMSE sebesar 153.68% sedangkan apabila menggunakan metode estimasi IBNR di perusahaan saat ini akan diperoleh nilai RRMSE sebesar 158.88%. Walaupun Metode Bornhuetter-Ferguson (*Adjusted Loss Method*) dapat dikatakan paling baik dalam mengestimasi IBNR namun nilai persentase masih diatas 30% yang masih tergolong "poor" (Despotovic, M., et al, 2016).

PERHITUNGAN MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR (MAPE)

Hasil estimasi IBNR dengan Metode Bornhuetter-Ferguson juga akan dibandingkan dengan metode estimasi IBNR di perusahaan saat ini dimana apabila dihitung dengan menggunakan *mean absolute percentage error* (MAPE) maka akan diperoleh nilai MAPE lebih kecil secara persentase untuk Metode Bornhuetter-Ferguson (*Adjusted Loss Method*) dibandingkan dengan metode estimasi IBNR di perusahaan saat ini dan Metode Bornhuetter-Ferguson (*Indicated IBNR* dan *Loss Method IBNR*)

dimana hasil dapat dilihat pada Tabel 18, Tabel 19, Tabel 20, dan Tabel 21.

Tabel 18. Perbandingan Nilai MAPE (Metode Existing Perusahaan)

TAHUN	DATA OBSERVED	METODE EXISTING	SELISIH	ABSOLUTE OF ERROR BY ACTUAL
2020	4,400,842,166.05	1,385,390,391.33	3,015,451,774.72	0.69
2021	26,763,671,059.86	1,826,906,595.83	24,936,764,464.03	0.93
2022	7,305,025,746.82	2,383,291,951.35	4,921,733,795.47	0.67
2023	7,183,353,049.66	8,769,219,912.16	(1,585,866,862.50)	0.22
		MAPE		62.79%

Tabel 19. Perbandingan Nilai MAPE (Metode Indicated IBNR)

TAHUN	DATA OBSERVED	INDICATED IBNR	SELISIH	ABSOLUTE OF ERROR BY ACTUAL
2020	4,400,842,166.05	2,170,400,077.84	2,230,442,088.21	0.51
2021	26,763,671,059.86	5,423,362,198.58	21,340,308,871.28	0.80
2022	7,305,025,746.82	12,916,193,328.96	(5,611,167,582.14)	0.77
2023	7,183,353,049.66	77,005,359,569.89	69,822,000,920.23	9.72
		MAPE		294.81%

Pada Tabel 19 terlihat bahwa dengan menggunakan Metode Bornhuetter-Ferguson (*Indicated IBNR*) dalam mengestimasi IBNR akan diperoleh nilai MAPE sebesar 294.81% sedangkan apabila menggunakan metode estimasi IBNR di perusahaan saat ini akan diperoleh nilai MAPE sebesar 62.79%.

Tabel 20. Perbandingan Nilai MAPE (Metode Loss Method IBNR)

TAHUN	DATA OBSERVED	LOSS METHOD IBNR	SELISIH	ABSOLUTE OF ERROR BY ACTUAL
2020	4,400,842,166.05	1,385,390,391.33	3,015,451,774.72	0.69
2021	26,763,671,059.86	1,826,906,595.83	24,936,764,464.03	0.93
2022	7,305,025,746.82	2,383,291,951.35	4,921,733,795.47	0.67
2023	7,183,353,049.66	6,963,916,160.67	219,436,888.79	0.03
		MAPE		58.03%

Pada Tabel 20 terlihat bahwa dengan menggunakan Metode Bornhuetter-Ferguson (*Loss Method IBNR*) dalam mengestimasi IBNR akan diperoleh nilai MAPE sebesar 58.03% sedangkan apabila menggunakan metode estimasi IBNR di perusahaan saat ini akan diperoleh nilai MAPE sebesar 62.79%.

Tabel 21. Perbandingan Nilai MAPE (Metode Adjusted Loss Method)

TAHUN	DATA OBSERVED	ADJUSTED LOSS METHOD IBNR	SELISIH	ABSOLUTE OF ERROR BY ACTUAL
2020	4,400,842,166.05	3,046,417,536.93	1,354,424,629.12	0.31
2021	26,763,671,059.86	2,514,207,417.57	24,249,463,642.29	0.91
2022	7,305,025,746.82	2,920,447,735.61	4,384,578,011.21	0.60
2023	7,183,353,049.66	9,666,522,325.10	2,483,169,275.44	0.35
		MAPE		53.99%

Pada Tabel 21 terlihat bahwa dengan menggunakan Metode Bornhuetter-Ferguson (*Adjusted Loss Method*) dalam mengestimasi IBNR akan diperoleh nilai MAPE sebesar 53.99% sedangkan apabila menggunakan metode estimasi IBNR di perusahaan saat ini akan diperoleh nilai MAPE sebesar 62.79%. Walaupun Metode Bornhuetter-Ferguson (*Adjusted Loss Method*) dapat

dikatakan paling baik dalam mengestimasi IBNR namun nilai persentase masih diatas 50% yang masih tergolong “*inaccurate forecasting*” (Lewis, 1982).

ANALISA PENGARUH IBNR TERHADAP LAPORAN KEUANGAN

Dengan menggunakan model regresi linier dari data laporan keuangan perusahaan 5 tahun terakhir (2019-2023), maka dapat diperoleh analisa *sensitivity* hasil penelitian terhadap laba, ekuitas, liabilitas dan RBC yang ditunjukkan pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Analisa *Sensitivity* Penelitian terhadap Laba, Ekuitas, Liabilitas dan RBC

DATA	METODE EXISTING	INDICATED IBNR	LOSS METHOD IBNR	ADJUSTED LOSS METHOD IBNR
IBNR ENERGY	69.56%	105.03%	48.25%	114.21%
LABA PERUSAHAAN	-138.59%	-416.05%	-46.58%	-70.88%
EKUITAS PERUSAHAAN	-4.37%	133.77%	-11.94%	-2.36%
LIABILITAS PERUSAHAAN	19.81%	135.03%	0.19%	9.06%
RBC	2.50%	53.28%	0.18%	3.67%

Terlihat pada Tabel 22, apabila nilai IBNR meningkat maka nilai laba dan ekuitas menurun sedangkan nilai liabilitas dan RBC meningkat, hal ini sesuai dengan teori kecuali nilai RBC yang seharusnya menurun apabila terdapat peningkatan aset sehingga dapat disimpulkan bahwa IBNR tidak terlalu signifikan mempengaruhi nilai RBC. Dengan menggunakan Metode Bornhuetter-Ferguson (*Adjusted Loss Method*) yang memiliki *error* paling rendah maka dengan adanya peningkatan nilai IBNR sebesar 114.21% akan diperoleh nilai laba yang menurun signifikan hingga 70.88% dan nilai liabilitas yang meningkat 9.06% yang juga menyebabkan nilai ekuitas akan menurun sebesar 2.36%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ibu Lenny Suardi, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan, koreksi, dan arahan yang sangat membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

PENUTUP

SIMPULAN

Penelitian ini berfokus pada penentuan nilai cadangan IBNR untuk bisnis asuransi energi pada perusahaan Reasuransi XYZ dengan menggunakan Metode Bornhuetter-Ferguson. Saat ini, perusahaan Reasuransi XYZ menggunakan Metode Chain-Ladder. Metode Bornhuetter-Ferguson digunakan dengan harapan dapat mengatasi kelemahan dari Metode Chain-Ladder yang kurang akurat dalam

menangani nilai klaim ekstrem (yang merupakan karakteristik dari bisnis asuransi energi).

Dari hasil penelitian diperoleh beberapa kesimpulan, diantaranya:

- Nilai cadangan IBNR untuk bisnis asuransi energi pada perusahaan Reasuransi XYZ dengan Metode Bornhuetter-Ferguson (dapat dilihat pada Tabel 23).

Tabel 23. Hasil Estimasi Nilai Cadangan Klaim IBNR

ACCIDENT YEAR	BORNHUEITTER-FERGUSON		
	INDICATED IBNR	LOSS METHOD IBNR	ADJUSTED LOSS METHOD IBNR
2020	2,170,400,077.84	1,385,390,391.33	3,046,417,536.93
2021	5,423,362,188.58	1,826,906,595.83	2,514,207,417.57
2022	12,916,193,328.96	2,383,291,951.35	2,920,447,735.61
2023	77,005,353,969.89	6,963,916,160.87	9,666,522,325.10
TOTAL	97,515,309,565.27	12,559,505,099.38	18,147,595,015.21

- Metode Bornhuetter-Ferguson (*Adjusted Loss Method*) merupakan metode terbaik untuk mengestimasi IBNR, dimana secara nilai RRMSE (153.68%) dan MAPE (53.99%) lebih kecil dibandingkan dengan metode yang saat ini digunakan di perusahaan (RRMSE : 158.88% & MAPE : 62.79%). Meskipun nilai persentase RRMSE tersebut masih berada di atas 30%, yang dikategorikan sebagai "poor" (Despotovic, M., dkk., 2016) dan nilai persentase MAPE masih diatas 50% yang masih tergolong "*inaccurate forecasting*" (Lewis, 1982).

SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, beberapa saran dari penulis untuk mengembangkan penelitian diantaranya:

- Meninjau lebih lanjut apabila estimasi nilai IBNR lebih tinggi dari estimasi awal karena peningkatan nilai IBNR akan menyebabkan nilai laba perusahaan menurun serta nilai liabilitas perusahaan meningkat yang juga menyebabkan nilai aset menurun.
- Melakukan estimasi cadangan klaim IBNR dengan metode selain Metode Bornhuetter-Ferguson yang lebih disesuaikan dengan karakter bisnis asuransi energi terutama di perusahaan reasuransi dimana memiliki karakter *high-severity* dan *low-frequency* sehingga menyebabkan beberapa kolom *triangle* tidak terdapat nilai pembayaran klaim.

- Melakukan penelitian lebih lanjut mengenai perhitungan estimasi nilai cadangan IBNR untuk bisnis asuransi energi karena adanya pengaruh rentang waktu yang lama dalam penyelesaian pembayaran premi setelah waktu terjadinya klaim.

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, J.S., & Collopy, F. (1992). Error measures for generalizing about forecasting methods: Empirical comparisons. International Journal of Forecasting, 8, 69-80.
- Asdianti, A. Z. (2021). Analisis cadangan klaim IBNR pada reasuransi. Jurnal Aktuaria Indonesia.
- Asuransi Umum dan Reasuransi 2023. (2023). Asosiasi Asuransi Umum Indonesia (AAUI).
- Bornhuetter, R., Ferguson, R. (1972). The Actuary and IBNR.
- Boulter, A., Grubbs, D. (2000). Late Claims Reserves in Reinsurance. Swiss Re Publication.
- Cairnz, N. (2020). Improving the value of Risk Engineering in Onshore Energy Insurance. SYMPOSIUM SERIES NO 167.
- Cummins & Doherty. (2002). Capital Adequacy and Insurance Risk-Based Capital Systems.
- Dahms, R. (2021). Stochastic Reserving. ETH Zurich.
- Despotovic, M., Nedic, V., Despotovic, D., & Cvitanovic, S., Evaluation of empirical models for predicting monthly mean horizontal diffuse solar radiation, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 56, April 2016, Pages 246-260, ISSN 1364-0321, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.11.058>.
- Goodwin, P., & Lawton R. (1999). On the asymmetry of the symmetric MAPE. International Journal of Forecasting, 15, 405-408.
- IFRS Foundation. (2020). FRS 17: Insurance contract. <https://www.ifrs.org/content/dam/ifrs/publications/pdfstandards/english/2023/issued-annotated/part-a/ifrs-17-insurance-contracts.pdf?bypass=on>.
- Lewis, C. D. (1982). Industrial and Business Forecasting Methods. London: Butterworths.
- Owusu-Sekyere, P. (2015). Modeling motor insurance claim reserves in Ghana using Bornhuetter-Ferguson and inflation-adjusted chain ladder. Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Ghana.
- Ren, L., & Glasure, Y. (2009). Applicability of the revised mean absolute percentage errors (MAPE) approach to some popular normal and nonnormal independent time series. International Advances in Economic Research, 15, 409-420.

Rejda, G. & McNamara, M. (2017). Principles of Risk Management and Insurance.

Riyadi, A.A. (2022). Analisis Estimasi Cadangan Klaim IBNR Pada Asuransi Kredit Menggunakan Metode Munich Chain Ladder dan Borhuetter-Ferguson pada PT. XYZ. Universitas Indonesia.

Surat Edaran Otoritas Jasa Keuangan Nomor 27/SEOJK.05/2017. (2017). Otoritas Jasa Keuangan.

Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1992 tentang Usaha Perasuransian. (1992). Otoritas Jasa Keuangan.