ESTIMASI CADANGAN KLAIM ASURANSI KESEHATAN MENGGUNAKAN METODE *BORNHUETTER-FERGUSON*

UTARI HANDAYANI

NIM H1011221033

SKRIPSI

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

ESTIMASI CADANGAN KLAIM ASURANSI KESEHATAN MENGGUNAKAN METODE *BORNHUETTER-FERGUSON*

UTARI HANDAYANI

NIM H1011221033

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

Matematika pada Program Studi Matematika

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	Estimasi Cadangan Klaim Asuransi Kesehatn Menggunakan Metode *Bornhuetter-Ferguson*
Nama Mahasiswa	:	Utari Handayani
Jurusan/Program Studi	:	Matematika/ Matematika
Tanggal Lulus	:	18 Mei 2026
SK Pembimbing	:	No.3558/UN22.8/TD.06/2025/Tanggal 9 Oktober 2025
SK Penguji	:	No.2038/DST/UN22.8/DT.00.09/2026/Tanggal 7 Mei 2026

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Neva Satyahadewi, M.Sc.,CRA, CRP, CRMP	Dr. Yundari, S.Si., M.Sc
NIP. 198212042005012001	NIP. 198310202008012012

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Drs. Helmi, M.Si	Asri Rahmawati, M.Mat.
NIP. 196410171998021001	NIP. 199509062024062001

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Neva Satyahadewi, M.Sc., CRA, CRP, CRMP	Dr. Yundari, S.Si., M.Sc
NIP. 198212042005012001	NIP. 198310202008012012

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gustrizal, M.Si.
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Utari Handayani

NIM : H1011221033

Program Studi/ Jurusan : Matematika/Matematika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 01 Februari 2026



Utari Handayani

NIM H1011221033

Estimasi Cadangan Klaim Asuransi Kesehatan Menggunakan Metode *Bornhuetter-Ferguson*

ABSTRAK

Estimasi cadangan klaim merupakan komponen krusial dalam pengelolaan risiko keuangan perusahaan asuransi kesehatan, khususnya untuk klaim *Incurred But Not Reported* (IBNR). Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi cadangan klaim IBNR pada PT. Asuransi Kesehatan XYZ dengan menerapkan metode *Bornhuetter-Ferguson*. Data yang digunakan adalah *reported claim* periode triwulanan dari Januari 2019 hingga Juni 2023, yang selanjutnya diolah dalam bentuk *run-off triangle* kumulatif. Analisis dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu pembentukan *run-off triangle*, perhitungan *Loss Development Factor* (LDF), *Cumulative Distribution Factor* (CDF), parameter beta, dan *Expected Loss Ratio* (ELR). Estimasi cadangan klaim IBNR dihitung dengan mengkombinasikan informasi klaim aktual yang telah dilaporkan dengan ekspektasi klaim berbasis premi dan *Loss ratio*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total estimasi cadangan klaim IBNR yang harus disiapkan oleh perusahaan sebesar Rp3.139.518.891,95. Nilai cadangan cenderung meningkat pada *origin* dan *development* yang lebih akhir, mengindikasikan adanya keterlambatan pelaporan klaim. Metode *Bornhuetter-Ferguson* dikatakan efektif karena mampu menghasilkan estimasi cadangan klaim yang stabil dan konservatif melalui penggabungan data aktual dan estimasi awal, sehingga mengurangi dampak fluktuasi ekstrem pada data yang belum berkembang penuh. Pendekatan ini meminimalkan risiko *underestimation* serta memberikan dasar yang dapat dipertanggungjawabkan dalam pengambilan keputusan aktuaria dan manajemen risiko perusahaan asuransi kesehatan.

Kata Kunci: IBNR, *Bornhuetter-Ferguson*, *Run-off Triangle*, *Expected Loss Ratio*

Estimating Health Insurance* Klaim *Reserves Using the Bornhuetter-Ferguson Method

ABSTRACT

Estimating klaim reserves is a crucial component in managing the financial risk of health insurance companies, particularly for Incurred But Not Reported (IBNR) klaims. This study aims to estimate IBNR klaim reserves for PT. Asuransi Kesehatan XYZ by applying the Bornhuetter-Ferguson method. The data used are quarterly reported klaims from January 2019 to June 2023, which are then processed into a Cumulative run-off triangle. The analysis involves several stages: forming the run-off triangle, calculating Loss Development Factors (LDF), Cumulative Distribution Factors (CDF), beta parameters, and the Expected *Loss* Ratio (ELR). The IBNR klaim reserve estimation combines actual reported claim information with klaim expectations based on premiums and Loss ratio. The results show that the total estimated IBNR klaim reserve required by the company amounts to IDR 3,139,518,891.95. Reserve values tend to increase for later origin and *development* periods, indicating klaims reporting delays. The Bornhuetter-Ferguson method proves effective in producing more stable and conservative estimates, especially for volatile klaims data, thus serving as a valuable reference for actuarial decision-making and risk management in health insurance companies.

Keywords: *IBNR, Bornhuetter-Ferguson, Run-off Triangle, Expected Loss Ratio.*

PRAKATA

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan berkah, rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skirpsi yang berjudul **"Estimasi Cadangan Klaim Asuransi Kesehatan Menggunakan Metode *Bornhuetter-Ferguson*"** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Matematika pada Program Studi Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skirpsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, maka dalam kesmpatan ini dengan kerendahan hati, penulis haturkan ucapan terima kasih yaitu kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Bihim dan Ibu Asiyah, dua orang yang sangat berjasa dalam hidup penulis, dua orang yang menjadi sumber kekuatan disetiap langkah penulis, dua orang yang selalu mengusahakan anak perempuan bungsunya ini untuk bisa menempuh pendidikan setinggi-tingginya meski mereka tidak pernah merasakannya. Terima kasih yang tak terhingga kepada bapak dan mamak yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan, memberikan banyak motivasi, nasehat, dan selalu mendoakan disetiap langkah penulis. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat mamak dan bapak bahagia, sehat selalu, dan panjang umur karena mamak dan bapak harus selalu ada di setiap perjuangan dan pencapaian hidup penulis.
2. Ketiga saudara penulis, Beni Hidayat, Heri Gunawan, Rangga Aditya dan kakak tercinta serta seluruh keluarga penulis terima kasih sudah memberikan doa, motivasi dukungan serta berbagai banyak hal selama ini.
3. Pak Dr. Bayu Prihandono, S.Si.,M.Sc selaku dosen pembimbing akademik yang telah meberikan bimbingan, dukungan dan motivasi untuk penulis selama perkuliahan.
4. Ibu Neva Satyahadewi, S.Si.,M.Sc.,CRA.,CRP.,CRMP dan Ibu Dr. Yundari, S.Si.,M.Sc selaku dosen pembimbing pertama dan kedua yang telah

memberikan bimbingan, masukan, dukungan dan motivasi selama penulisan skirpsi ini.

5. Pak Drs. Helmi, M.Si dan Ibu Asri Rahmatawati, M.Mat selaku dosen penguji pertama dan kedua yang telah memeberikan masukan dan saran dalam penenyelesaian skirpsi.
6. Sahabat penulis, terimakasih untuk kalian semua yang telah memberikan dukungan, motivasi dan semangat selama masa perkulihan.
7. Teman-teman angkatan 22, terimakasih telah menjadi teman selama perkulihan yang saling mendukung.
8. Terakhir kepada Utari Handayani terimakasih sudah bertanggung jawab untuk menyelesaikan pendidikan S1, sudah bertahan sejauh ini meski sering ragu akan selalu banyak kejutan didepan, tetaplah menjadi manusia yang mau berusaha dan tidak lelah untuk mencoba.

Pontianak, 01 Februari 2026



Utari Handayani

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK ..... **iii**
ABSTRAK ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
PRAKATA ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR TABEL ..... **ix**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **x**
DAFTAR SIMBOL ..... **xi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Masalah 4
1.5 Tinjauan Pustaka 4
1.6 Metodologi Penelitian 5
BAB II LANDASAN TEORI **8**
2.1 Asuransi 8
2.1.1 Pengertian Asuransi 8
2.1.2 Asuransi Kesehatan 8
2.1.3 Premi Asuransi 9
2.1.4 Klaim Asuransi 10
2.2 Cadangan Klaim 11
2.3 *Run off-Triangle* 12
2.4 Metode *Chain Ladder* 13
BAB III METODE BORNHUETTER-FERGUSON **17**
3.1 Perkembangan Metode *Bornhuetter-Ferguson* 17
3.2 Proses Perhitungan *Bornhuetter-Ferguson* 18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN **22**
4.1 Deskripsi Data 22
4.2 Analisis *Pre-Processing* Data 24
4.2.1 Analisis Data *Selection* 24
4.2.2 Analisis Data *Transformation* 27
4.3 Pembentukan *Run-off Triangle* 30
4.4 Proses Estimasi Cadangan Klaim 35
4.5 Mengestimasi Nilai Segitiga Bawah Matriks 42
4.6 Menentukan Hasil Estimasi Cadangan Klaim IBNR 44
BAB V KESIMPULAN **47**
DAFTAR PUSTAKA **48**
LAMPIRAN **51**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 *Run-off Triangle* klaim Inkremental 13
Tabel 4.1 Statistika Deskriptif 22
Tabel 4.2 Rekapan data klaim dan premi periode 2019-2023 23
Tabel 4.3 Reported *Claim* Data 24
Tabel 4.4 Data *Selection* 26
Tabel 4. 5 Transformasi *Origin* dan *Development* 28
Tabel 4. 6 Transformasi Data Klaim 28
Tabel 4.7 Datafrrame Baru 30
Tabel 4. 8 Matriks *Run-off triangle* Inkremental 32
Tabel 4.9 Matriks *Run-off triangle* Kumulatif 34
Tabel 4.10 Nilai *Loss Development Factor* 37
Tabel 4.11 Nilai *Cumulatif Distributin Factor* 39
Tabel 4.12 Nilai Beta 40
Tabel 4.13 Matriks Estimasi *Bornhuetter-Ferguson* 43
Tabel 4.14 Hasil Estimasi Cadangan Klaim IBNR 44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Reported Claim* Data 51
Lampiran 2 Transformasi *Data* 56
Lampiran 3 *Reported Claim* Data Tahun 2019 61
Lampiran 4 *Reported Claim* Data Tahun 2020 63
Lampiran 5 *Reported Claim* Data Tahun 2021 64
Lampiran 6 *Reported Claim* Data Tahun 2022 65
Lampiran 7 *Reported Claim* Data Tahun 2023 66
Lampiran 8 Transformasi Data Tahun 2019 66
Lampiran 9 Transformasi Data Tahun 2020 68
Lampiran 10 Transformasi Data Tahun 2021 69
Lampiran 11 Transformasi Data Tahun 2022 71
Lampiran 12 Transformasi Data Tahun 2023 71

DAFTAR SIMBOL

i :Periode *origin*

j :Periode *development*

n :Jumlah periode *origin*

I :Periode *origin* terakhir

J :Periode *development* terakhir

$X_{i,j}$:Klaim inkremental yang terjadi pada *origin* ke-i dan dibayarkan pada *development* ke-j

$C_{i,j}$:Klaim kumulatif dari *origin* ke-i sampai dengan *development* ke-j

$\hat{f}_j$:*Loss Development Factor* (LDF)

$\hat{C}_{i,j}^{CL}$:Estimasi klaim kumulatif pada *origin*- i dan *development*-j menggunakan metode *Chain Ladder*

$R_{i,I-i}^{CL}$:Estimasi cadangan klaim IBNR untuk *origin* ke-i menggunakan metode *Chain Ladder*

$\hat{\beta}_j$:Proporsi klaim yang belum berkembang (beta) hingga periode *development j*

$\widehat{ELR}^{BF}$: *Expected Loss Ratio* dalam metode *Bornhuetter-Ferguson*

π_i :Premi untuk periode *origin* ke-$i = 1, 2, 3, \cdots, I$

$E(C_{i,j})$: Nilai harapan klaim *ultimate* untuk *origin* ke-i

$\hat{C}_{i,J}^{BF}$:Estimasi klaim *ultimate* kumulatif untuk *origin* ke-i menggunakan metode *Bornhuetter-Ferguson*

$R_{i,I-i}^{BF}$:Estimasi cadangan klaim IBNR untuk *origin* ke-i menggunakan metode *Bornhuetter-Ferguson*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah penduduk terbesar di dunia dan terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk Indonesia meningkat dari 266.533.077 jiwa pada tahun 2019 menjadi 280.725.428 jiwa pada tahun 2023. Pertumbuhan jumlah penduduk tersebut secara langsung berdampak pada meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap berbagai layanan dasar, salah satu nya adalah layanan kesehatan (Aliyah & Rahmawati, 2024). Semakin besar jumlah penduduk, semakin tinggi pula potensi pemanfaatan fasilitas dan pelayanan kesehatan, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap meningkatnya biaya kesehatan secara keseluruhan (Dieleman dkk., 2017). Kondisi ini tidak hanya menjadi tantangan bagi masyarakat, tetapi juga bagi pihak penyedia jaminan kesehatan dan perusahaan asuransi dalam mengelola risiko pembiayaan kesehatan yang semakin kompleks (Rajebta dkk., 2025; Zappa dkk., 2023).

Dalam menghadapi risiko biaya pengobatan yang semakin besar dan tidak menentu, asuransi kesehatan berperan sebagai mekanisme perlindungan finansial bagi masyarakat. Melalui asuransi kesehatan, risiko biaya pengobatan dialihkan dari individu kepada perusahaan asuransi dengan sistem pembayaran premi . Namun, dari sisi perusahaan asuransi, tingginya frekuensi dan nilai klaim kesehatan menuntut pengelolaan keuangan yang lebih cermat. Perusahaan asuransi tidak hanya dituntut mampu membayar klaim yang terjadi, tetapi juga harus memastikan ketersediaan dana untuk klaim yang telah terjadi namun belum dilaporkan atau belum diselesaikan (Arifudin dkk., 2020).

Salah satu aspek penting dalam pengelolaan keuangan perusahaan asuransi kesehatan adalah penentuan cadangan klaim. Cadangan klaim merupakan dana yang disiapkan perusahaan asuransi untuk memenuhi kewajiban pembayaran klaim di masa mendatang, termasuk klaim yang telah terjadi tetapi belum dilaporkan atau dikenal sebagai *Incurred But Not Reported* (IBNR) (Bornhuetter & Ferguson,

1972). Ketepatan dalam menentukan besarnya cadangan klaim sangat penting karena berhubungan langsung dengan stabilitas keuangan dan solvabilitas perusahaan asuransi. Cadangan klaim yang terlalu kecil berisiko menyebabkan ketidakmampuan perusahaan dalam memenuhi kewajibannya, sedangkan cadangan yang terlalu besar dapat mengurangi efisiensi pengelolaan dana perusahaan (Meyers, 2015).

Penentuan cadangan klaim asuransi kesehatan bukanlah proses yang sederhana. Data klaim kesehatan umumnya bersifat fluktuatif, memiliki frekuensi kejadian yang tinggi, serta sering mengalami keterlambatan pelaporan *(reporting delay)* (Baudry & Robert, 2019). Fluktuasi ini semakin diperumit oleh fenomena eksternal seperti pandemi yang mengubah pola pengeluaran kesehatan secara signifikan di tingkat global maupun lokal (Biancalana & Baione, 2023). Kondisi ini menyebabkan adanya ketidakpastian dalam memperkirakan besarnya cadangan klaim yang harus disiapkan oleh perusahaan asuransi. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode estimasi yang mampu memberikan hasil yang relatif stabil dan dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan pengelolaan risiko keuangan (Heryana, 2021).

Berbagai metode telah digunakan dalam praktik untuk mengestimasi cadangan klaim, salah satu nya adalah metode *Chain Ladder* yang dikenal luas karena kesederhanaannya dan kemudahan penerapan. Namun, metode ini sangat bergantung pada pola *historis* data klaim sehingga hasil estimasinya dapat menjadi kurang efektif ketika data bersifat fluktuatif atau belum berkembang secara penuh (Firdausy & Oktaviarina, 2025). Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, dikembangkan metode lain yang tidak sepenuhnya bergantung pada data *historis*, salah satu nya adalah metode *Bornhuetter-Ferguson*.

Metode *Bornhuetter-Ferguson* diperkenalkan oleh Bornhuetter dan Ferguson, (1972) sebagai pendekatan yang mengombinasikan data perkembangan klaim dengan estimasi awal berupa *expected loss ratio*. Metode ini menghitung estimasi cadangan klaim dengan menggabungkan klaim yang telah dilaporkan dan estimasi klaim yang belum dilaporkan berdasarkan ekspektasi awal. Pendekatan tersebut membuat metode *Bornhuetter-Ferguson* tidak terlalu sensitif terhadap fluktuasi

data *historis*, sehingga dinilai lebih stabil terutama ketika data klaim belum berkembang secara lengkap (England & Verrall, 2002).

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas penerapan metode *Bornhuetter-Ferguson* dalam estimasi cadangan klaim, baik melalui perbandingan metode maupun penerapannya pada berbagai jenis asuransi. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada asuransi non-kesehatan, seperti asuransi kendaraan bermotor atau asuransi kerugian lainnya. Penelitian yang secara khusus mengkaji penerapan metode *Bornhuetter-Ferguson* pada asuransi kesehatan masih relatif terbatas. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Azizah dkk (2025) yang membandingkan hasil estimasi cadangan menggunakan metode *Munich Chain Ladder* dan *Bornhuetter-Ferguson* menemukan bahwa metode *Bornhuetter-Ferguson* memberikan hasil yang lebih stabil pada data dengan fluktuasi tinggi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menentukan estimasi cadangan klaim asuransi kesehatan dengan menggunakan metode *Bornhuetter-Ferguson*. Penelitian ini berfokus pada pengkajian metode *Bornhuetter-Ferguson* serta penerapannya dalam mengestimasi besarnya cadangan klaim asuransi kesehatan, dengan menggunakan data klaim asuransi dari PT Asuransi Kesehatan XYZ dalam periode 2019 hingga 2023 dari penelitian Aminullah (2023). Sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai hasil estimasi cadangan klaim yang diperoleh dan dapat menjadi referensi dalam pengelolaan risiko keuangan pada asuransi kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah menentukan cadangan klaim PT. Asuransi Kesehatan XYZ dengan menerapkan metode *Bornhuetter-Ferguson*.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, maka tujuan dari penenlitian ini adalah:

1. Mengkaji metode *Bornhuetter-Ferguson*

2. Mengestimasi besarnya cadangan klaim PT. Asuransi Kesehatan XYZ dengan menerapkan metode *Bornhuetter-Ferguson.*

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas estimasi cadangan klaim asuransi kesehatan, khususnya cadangan klaim *Incurred But Not Reported* (IBNR)
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data *reported claim* dari PT Asuransi Kesehatan XYZ pada periode Januari 2019 sampai Juni 2023 dengan tidak mempertimbangkan faktor-faktor lain.

1.5 Tinjauan Pustaka

Penelitian ini didukung oleh penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan guna memperkuat landasan teoritis yang digunakan. Salah satu penelitian terdahulu dilakukan oleh Amini dan Hikmah (2022) yang membahas estimasi cadangan klaim *Incurred But Not Reported* (IBNR) menggunakan metode *Chain Ladder* dan *Bornhuetter-Ferguson* pada produk asuransi indemnity di PT XYZ. Penelitian tersebut bertujuan untuk membandingkan hasil estimasi cadangan klaim yang dihasilkan oleh kedua metode. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa estimasi cadangan klaim IBNR menggunakan metode *Bornhuetter-Ferguson* pada bulan Februari 2020 sebesar Rp55.329.169.511, sedangkan metode *Chain Ladder* menghasilkan estimasi sebesar Rp45.255.576.477. Perbedaan hasil tersebut menunjukkan bahwa metode *Bornhuetter-Ferguson* menghasilkan nilai cadangan yang lebih besar dan bersifat lebih konservatif. Oleh karena itu, penelitian tersebut menyimpulkan bahwa penerapan metode *Bornhuetter-Ferguson* dinilai lebih aman bagi perusahaan asuransi karena dapat meminimalkan risiko kekurangan cadangan klaim yang berpotensi mengganggu stabilitas keuangan perusahaan.

Penelitian lain juga dilakukan oleh (Majid dkk., 2018) dengan judul "Penggunaan Metode *Bornhuetter-Ferguson* pada Peramalan Besar Cadangan Klaim Asuransi" menekankan pentingnya cadangan klaim dalam menjaga kestabilan keuangan perusahaan asuransi. Cadangan klaim didefinisikan sebagai

dana yang disiapkan untuk memenuhi kewajiban pembayaran klaim yang belum terselesaikan. Kesalahan dalam memperkirakan besarnya cadangan klaim dapat berdampak pada ketidakseimbangan keuangan perusahaan asuransi. Dalam penelitian tersebut, metode *Bornhuetter-Ferguson* diterapkan untuk meramalkan besarnya cadangan klaim pada asuransi umum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Bornhuetter-Ferguson* mampu memberikan hasil peramalan cadangan klaim dengan tingkat keakuratan yang sangat baik, sehingga metode ini dinilai layak digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan pengelolaan risiko keuangan perusahaan asuransi.

1.6 Metodologi Penelitian

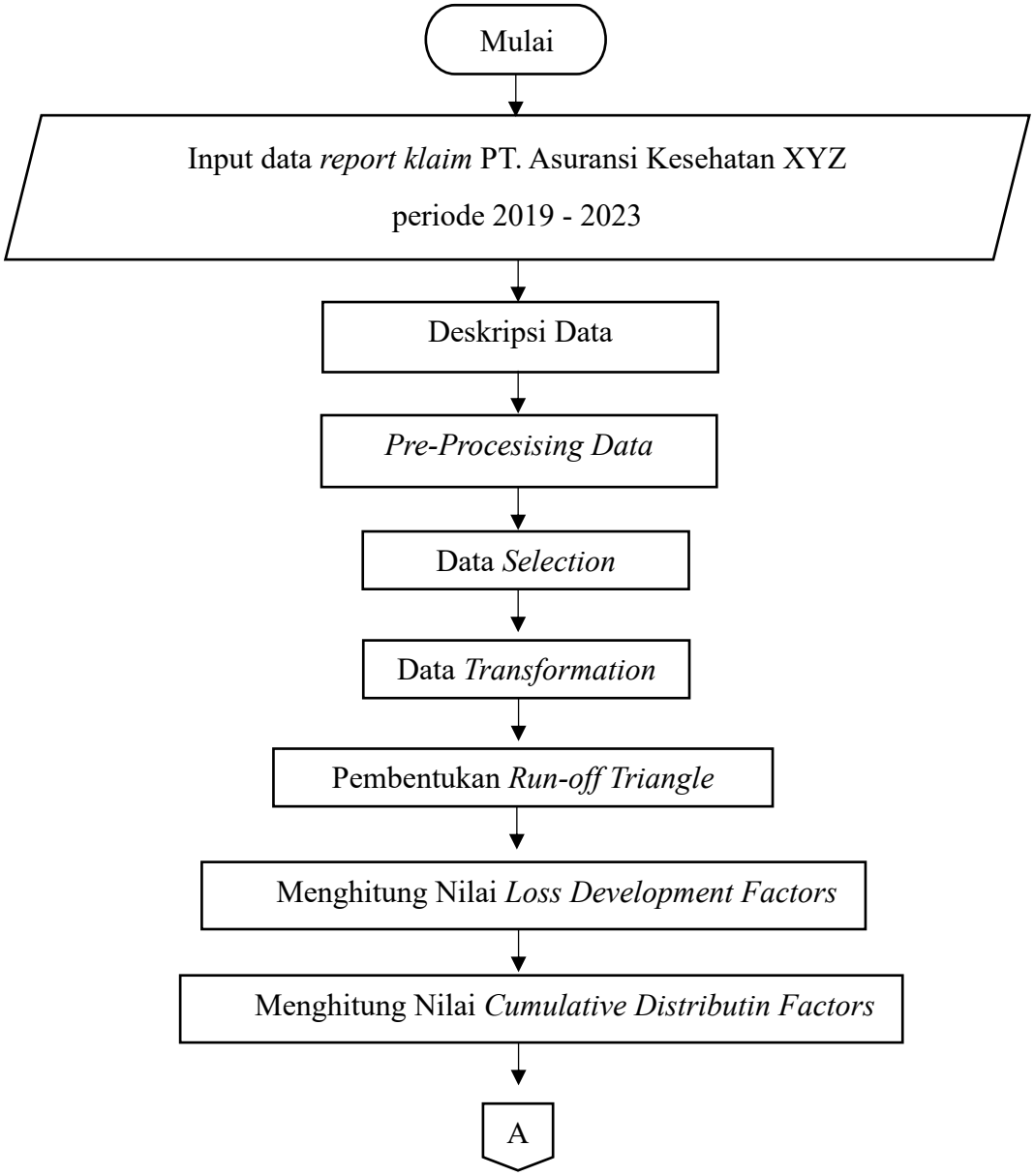
Langkah pertama dalam penelitian ini yaitu identifikasi masalah, dari penelitian sebelumnya dalam estimasi cadangan klaim asuransi kesehatan umumnya mengandalkan data klaim *historis* dan metode aktuaria seperti *Bornhuetter-Ferguson* untuk memprediksi klaim yang belum dilaporkan (IBNR).

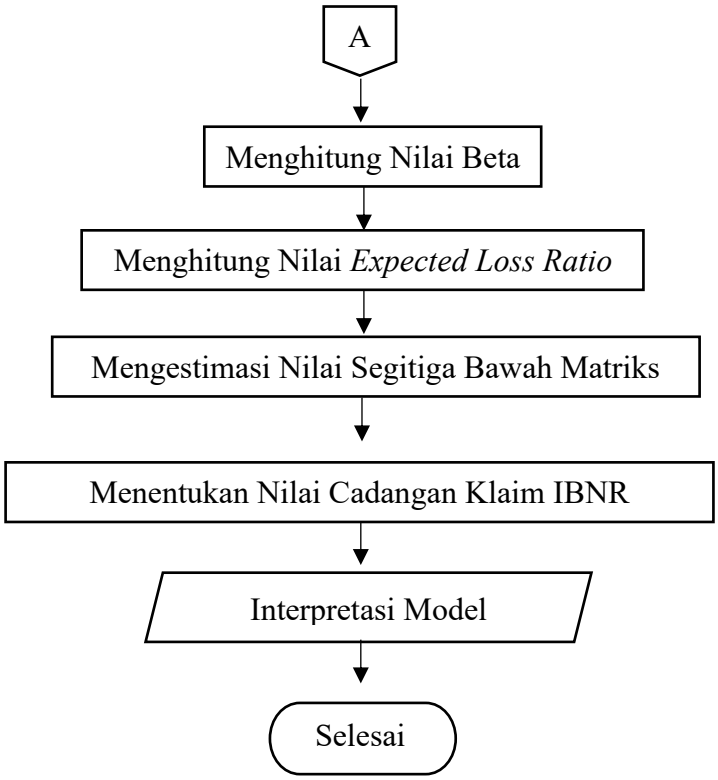
Langkah berikutnya masuk ke proses input data berupa data *reported claim* PT Asuransi Kesehatan XYZ Januari 2019 sampai Juni 2023. Selanjutnya dilakukan *pre-processing* data untuk memastikan kualitas data, seperti pengecekan kelengkapan, konsistensi, dan pembersihan data dari nilai pencilan atau kesalahan pencatatan. Setelah itu dilakukan tahap data *selection*, yaitu pemilihan variabel yang relevan dengan tujuan penelitian, kemudian dilanjutkan dengan data *transformation* untuk menyesuaikan format data sesuai kebutuhan analisis metode *Bornhuetter-Ferguson*.

Berdasarkan data klaim yang sudah siap, dibentuk *run-off triangle* yang terdiri dari klaim per *origin year* dan *development*. Dari segitiga tersebut dihitung *Loss Development Factors* (LDF) kemudian dikonversikan menjadi nilai *Cumulative Distribution Factors* (CDF) sebagai dasar proyeksi klaim di masa mendatang. Setelah itu, dihitung nilai Beta $\hat{\beta}_j$ yang menggambarkan proporsi klaim yang belum dilaporkan dan nilai *Expected Loss Ratio* yang diperoleh dari perbandingan antara jumlah klaim dan premi sebagai indikasi tingkat risiko klaim. Seluruh nilai tersebut digunakan untuk mengestimasi bagian bawah segitiga sehingga diperoleh estimasi

cadangan klaim *Incurred But Not Reported* (IBNR) menggunakan metode *Bornhuetter-Ferguson*.

Tahap berikutnya adalah interpretasi hasil, yaitu menganalisis seluruh hasil penelitian dari segi perhitungan cadangan klaim. Interpretasi ini juga melihat implikasi praktis bagi PT Asuransi Kesehatan XYZ terkait kecukupan cadangan klaim yang harus disiapkan. Pada tahap akhir, disusun kesimpulan yang merangkum hasil penelitian dan memberikan jawaban atas rumusan masalah, serta saran bagi perusahaan dan peneliti berikutnya agar hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar peningkatan strategi pengelolaan risiko klaim di masa mendatang.





Gambar 1.1 *Flowchart* Estimasi Cadangan Klaim IBNR Metode *Bornhuetter-Ferguson*