

**ANALISIS BESAR CADANGAN KLAIM ASURANSI
DENGAN PENYESUAIAN INFLASI MENGGUNAKAN
METODE *BORNHUETTER–FERGUSON* DAN *CAPE COD***

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Matematika**



Intelligentia - Dignitas

**Dimas Tri Nugraha
1305622039**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2026

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI

ANALISIS BESAR CADANGAN KLAIM ASURANSI DENGAN PENYESUAIAN INFLASI MENGGUNAKAN METODE *BORNHUETTER-FERGUSON* DAN *CAPE COD*

Nama : Dimas Tri Nugraha
NIM : 1305622039

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab Dekan	: Dr. Hadi Nasbey, S.Pd, M.Si. NIP. 197909162005011004		12 Agustus 2026
Wakil Penanggung Jawab Dekan I	: Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc. NIP. 197905042009122002		12 Agustus 2026
Ketua	: Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd., M.Si. NIP. 197210262001122001		23 Juli 2026
Penguji Ahli	: Dr. Vera Maya Santi, S.Si., M.Si. NIP. 197905312005012006		13 Juli 2026
Sekretaris	: Dr. Yudi Mahatma, M.Si. NIP. 197610202008121001		16 Juli 2026
Pembimbing I	: Drs. Sudarwanto, M.Si., DEA NIP. 196503251993031003		21 Juli 2026
Pembimbing II	: Dr. Eti Dwi Wiraningsih, M.Si. NIP. 198102032006042001		22 Juli 2026

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal: 09 Juli 2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Dimas Tri Nugraha

No. Registrasi : 1305622039

Program Studi : Matematika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "**Analisis Besar Cadangan Klaim Asuransi Dengan Penyesuaian Inflasi Menggunakan Metode *Bornhuetter-Ferguson* dan *Cape Cod***" adalah:

1. Dibuat oleh saya sendiri, mengadopsi hasil kuliah, buku-buku, dan referensi acuan yang tertera di dalam referensi pada skripsi saya.
2. Bukan merupakan hasil duplikasi skripsi yang telah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan berdasarkan tata cara referensi yang seharusnya.

Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, 02 Juli 2026



Dimas Tri Nugraha

ABSTRAK

DIMAS TRI NUGRAHA, 1305622039. Analisis Besar Cadangan Klaim Asuransi Dengan Penyesuaian Inflasi Menggunakan Metode *Bornhuetter–Ferguson* dan *Cape Cod*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. 2026

Adanya jeda waktu antara penerimaan premi dan pembayaran klaim menyebabkan perusahaan asuransi perlu mengestimasi cadangan klaim. Selain itu, inflasi turut memengaruhi besarnya nilai klaim dari waktu ke waktu sehingga perlu dipertimbangkan dalam proses estimasi. Berbagai metode dapat digunakan untuk mengestimasi cadangan klaim, di antaranya metode *Bornhuetter–Ferguson* dan *Cape Cod*. Skripsi ini membahas estimasi cadangan klaim pada perusahaan *QBE Insurance Malaysia* pada periode 2017–2021. Hasil penelitian menunjukkan metode *Bornhuetter–Ferguson* menghasilkan estimasi cadangan klaim sebesar RM 1.523.245.334 dengan RMSE sebesar RM 35.619.757 dan MAPE sebesar 6,77%, sedangkan metode *Cape Cod* menghasilkan estimasi cadangan klaim sebesar RM 1.539.372.345 dengan RMSE sebesar RM 51.567.181 dan MAPE sebesar 13,45%. Metode *Bornhuetter–Ferguson* menghasilkan estimasi yang lebih akurat dalam mengestimasi cadangan klaim asuransi dengan penyesuaian inflasi.

Kata kunci. cadangan klaim, penyesuaian inflasi, *Bornhuetter–Ferguson*, *Cape Cod*.

ABSTRACT

DIMAS TRI NUGRAHA, 1305622039. *Analysis of Insurance Claim Reserves with Inflation Adjustment Using Bornhuetter–Ferguson and Cape Cod Methods. Undergraduate Thesis. Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. 2026*

The time lag between the receipt of premium income and the payment of claims requires insurance companies to estimate claim reserves. In addition, inflation affects the amount of claim payments over time and therefore should be taken into account in the estimation process. Various methods can be used to estimate claim reserves, including the Bornhuetter–Ferguson and Cape Cod methods. This undergraduate thesis discusses the estimation of claim reserves for QBE Insurance Malaysia during the 2017–2021 period. The results show that the Bornhuetter–Ferguson method produced an estimated claim reserve of RM 1,523,245,334 with an RMSE of RM 35,619,757 and a MAPE of 6.77%, whereas the Cape Cod method produced an estimated claim reserve of RM 1,539,372,345 with an RMSE of RM 51,567,181 and a MAPE of 13.45%. The Bornhuetter–Ferguson method provided more accurate estimates in estimating insurance claim reserves with inflation adjustment.

Keywords. claim reserves, inflation adjustment, Bornhuetter–Ferguson, Cape Cod.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Dimas Tri Nugraha
NIM : 1305622039
Fakultas/Prodi : FMIPA / Matematika
Alamat email : dimastrinugraha223@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Analisis Besar Cadangan Krim Asuransi Dengan Pengesahan Infeksi Menggunakan
Metode Bernhveeter - Ferguson dan Cape Cod

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 24 Agustus 2026

Penulis

(Dimas Tri Nugraha)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Segala puji hamba panjatkan atas berkah, kemakmuran, dan kelancaran yang diberikan oleh Allah SWT sehingga hamba dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Matematika selama studi di Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah ditempu selama beberapa tahun.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang amat sangat kepada pihak-pihak yang tentunya sangat membantu saya dalam menyelesaikan karya ilmiah ini dengan segala jenis dukungan. Ucapan juga diberikan secara khusus kepada:

1. Bapak Sudarwanto, D.E.A, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Eti Dwi Wiraningsih, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberi bimbingan, arahan, menjawab pertanyaan dan memberi masukan serta saran kepada penulis.
2. Bapak Dr. Yudi Mahatma, M.Si. selaku koordinator Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang senantiasa memberi arahan dan membantu penulis.
3. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis dan menjadi bekal untuk masa depan.
4. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa mendoakan dan mendukung penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Stefani, Elvin, Hilman, Rayyan, Bagas, Raffi, Zidan, Hanna, dan Adzani yang telah menjadi sahabat seperjuangan penulis, senantiasa memberikan semangat, dukungan, serta menghadirkan kebersamaan dan kenangan indah yang akan selalu dikenang selama masa perkuliahan.

6. Restu, Bima, dan Seno yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, doa, serta menjadi teman berbagi suka dan duka.
7. Teman-teman Program Studi Matematika UNJ angkatan 2022 yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penulis, serta menghadirkan kebersamaan selama menempuh pendidikan di UNJ.
8. Pemilik akun TakoyakiDaksin dan KebabDaksin yang senantiasa menemani penulis bermain Valorant sebagai selingan untuk melepas penat di tengah proses penyusunan skripsi.
9. Kopi yang senantiasa menemani penulis pada siang, sore, maupun malam hari, sehingga membantu menjaga semangat dan fokus selama proses penyusunan skripsi hingga akhirnya dapat diselesaikan.

Jakarta, 02 Juli 2026

Dimas Tri Nugraha

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	7
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Asuransi Umum	8
2.2 Klaim Asuransi	9
2.2.1 Klaim Agregat	9

2.2.2	Cadangan Klaim Asuransi	10
2.3	Anuitas	12
2.3.1	Nilai Sekarang Anuitas <i>Immediate</i>	12
2.3.2	Nilai Akumulasi Anuitas <i>Immediate</i>	14
2.3.3	Nilai Sekarang Anuitas <i>Due</i>	15
2.3.4	Nilai Akumulasi Anuitas <i>Due</i>	17
2.3.5	Hubungan Anuitas, Waktu, dan Bunga	19
2.4	Inflasi	20
2.4.1	Tingkat Inflasi	20
2.4.2	Indeks Harga Konsumen	21
2.4.3	Konsep Inflasi dan Tingkat Bunga Riil	22
2.4.4	Hubungan Inflasi dengan Anuitas	23
2.5	<i>Run-off Triangle</i>	24
2.6	Konsep Penyesuaian Inflasi	27
2.7	Metode <i>Chain Ladder</i>	33
2.7.1	Metode <i>Inflation Adjusted Chain Ladder</i>	38
2.8	Metode <i>Bornhuetter-Ferguson</i>	42
2.9	Metode <i>Cape Cod</i>	49
2.10	Evaluasi Model	55
2.10.1	<i>Root Mean Square Error (RMSE)</i>	55
2.10.2	<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	55
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	57
3.1	Jenis Penelitian	57
3.2	Teknik Pengumpulan Data	58
3.3	Alur Penelitian	58
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1	Deskripsi Data	62
4.1.1	Penyesuaian Data Klaim Terhadap Indeks Inflasi	64
4.1.2	Penyesuaian Data Premi Terhadap Indeks Inflasi	67

4.2	Perhitungan Faktor Perkembangan, Faktor Perkembangan Kumulatif, dan <i>Lag Factor</i>	69
4.2.1	Faktor Perkembangan	69
4.2.2	Faktor Perkembangan Kumulatif	70
4.2.3	<i>Lag Factor</i>	71
4.3	Perhitungan Dengan Metode <i>Bornhuetter –Ferguson</i>	71
4.4	Perhitungan Dengan Metode <i>Cape Cod</i>	77
4.5	Perbandingan Hasil Estimasi Cadangan Klaim	80
4.5.1	Analisis Akurasi Berdasarkan RMSE	82
4.5.2	Analisis Akurasi Berdasarkan MAPE	83
BAB 5	PENUTUP	84
5.1	Kesimpulan	84
5.2	Saran	85
	DAFTAR PUSTAKA	86
	LAMPIRAN	90
	RIWAYAT HIDUP	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Run-off Triangle</i> Klaim Inkremental	25
Tabel 2.2	<i>Run-off Triangle</i> Klaim Kumulatif	26
Tabel 2.3	Contoh Klaim Tahun 2022–2025	26
Tabel 2.4	<i>Run-off Triangle</i> Klaim Inkremental (2022–2025)	27
Tabel 2.5	<i>Run-off Triangle</i> Klaim Kumulatif (2022–2025)	27
Tabel 2.6	Contoh <i>Run-off Triangle</i> Klaim Inkremental (2023–2025)	31
Tabel 2.7	Contoh IHK Tahun 2023–2025	31
Tabel 2.8	<i>Run-off Triangle</i> Klaim Inkremental (2023–2025) Setelah Penyesuaian Inflasi	32
Tabel 2.9	<i>Run-off Triangle</i> Klaim Kumulatif (2023–2025) Setelah Penyesuaian Inflasi	32
Tabel 2.10	Contoh IHK Tahun 2022–2025	39
Tabel 2.11	<i>Run-off Triangle</i> Klaim Inkremental (2022–2025) Setelah Penyesuaian Inflasi	40
Tabel 2.12	<i>Run-off Triangle</i> Klaim Kumulatif (2022–2025) Setelah Penyesuaian Inflasi	41
Tabel 2.13	Contoh Premi Tahun 2022–2025	46
Tabel 2.14	<i>Run-off Triangle</i> Metode <i>Bornhuetter–Ferguson</i>	49
Tabel 2.15	<i>Run-off Triangle</i> Metode <i>Cape Cod</i>	54
Tabel 2.16	Kriteria Interpretasi Nilai MAPE	56
Tabel 4.1	<i>Run-off Triangle</i> Klaim Inkremental Perusahaan (2017–2021)	62
Tabel 4.2	Data Premi Perusahaan (2017–2021)	63
Tabel 4.3	Data Tingkat Inflasi Malaysia (2017–2021)	63

Tabel 4.4	Data Indeks Inflasi Malaysia (2017–2021)	64
Tabel 4.5	<i>Run-off Triangle</i> Rasio Inflasi Klaim Inkremental	65
Tabel 4.6	<i>Run-off Triangle</i> Klaim Inkremental Setelah Penyesuaian Inflasi	66
Tabel 4.7	<i>Run-off Triangle</i> Klaim Kumulatif Setelah Penyesuaian Inflasi	67
Tabel 4.8	Rasio Inflasi Premi	68
Tabel 4.9	Data Premi Setelah Penyesuaian Inflasi	68
Tabel 4.10	Faktor Perkembangan Setiap Periode	69
Tabel 4.11	Faktor Perkembangan Kumulatif Setiap Periode	70
Tabel 4.12	<i>Lag Factor</i> Setiap Periode	71
Tabel 4.13	<i>Loss Ratio</i> Metode <i>Bornhuetter–Ferguson</i>	72
Tabel 4.14	<i>Estimated Loss Ratio</i> Metode <i>Bornhuetter–Ferguson</i>	73
Tabel 4.15	<i>Expected Loss Ratio</i> Metode <i>Bornhuetter–Ferguson</i>	74
Tabel 4.16	Nilai <i>a priori</i> Metode <i>Bornhuetter–Ferguson</i>	75
Tabel 4.17	Hasil Estimasi Klaim Kumulatif Metode <i>Bornhuetter–Ferguson</i>	76
Tabel 4.18	Hasil Estimasi Cadangan Klaim Metode <i>Bornhuetter–Ferguson</i>	76
Tabel 4.19	<i>Loss Ratio</i> Agregat Metode <i>Cape Cod</i>	78
Tabel 4.20	Hasil Estimasi Klaim Kumulatif Metode <i>Cape Cod</i>	79
Tabel 4.21	Hasil Estimasi Cadangan Klaim Metode <i>Cape Cod</i>	79
Tabel 4.22	Perbandingan Hasil Estimasi Cadangan Klaim dengan Data Aktual	80
Tabel 4.23	Perbandingan Nilai RMSE	82
Tabel 4.24	Perbandingan Nilai MAPE	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	60
Gambar 3.2	Diagram Alir <i>Bornhuetter–Ferguson</i>	61
Gambar 3.3	Diagram Alir <i>Cape Cod</i>	61
Gambar 4.1	Perbandingan Data Aktual dengan Hasil Estimasi Metode <i>Bornhuetter–Ferguson</i> dan <i>Cape Cod</i>	81



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data penelitian	90
Lampiran 2. Menentukan penyesuaian inflasi pada klaim inkremental dan premi	91
Lampiran 3. Perhitungan metode <i>Bornhuetter-Ferguson</i>	93
Lampiran 4. Perhitungan metode <i>Cape Cod</i>	97
Lampiran 5. Perhitungan nilai <i>error</i>	100

