

Analisis Resiko Inflasi Ekstrem di Indonesia Menggunakan *Extreme Value Theory (POT-GPD)* dan *Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)*

Siti Sholikhatul Janah^{1✉}, A'yunin Sofro²

¹Matematika, Jurusan Matematika, Universitas Negeri Surabaya,
Jl. Lidah Wetan, Lidah Wetan, Kec. Lakarsantri, Kota Surabaya, Jawa Timur 60213

²Sains Aktuaria, Jurusan Matematika, Universitas Negeri Surabaya,
Jl. Lidah Wetan, Lidah Wetan, Kec. Lakarsantri, Kota Surabaya, Jawa Timur 60213
siti.22067@mhs.unesa.ac.id

Abstract

This study aims to analyze and compare the performance of the Extreme Value Theory method with the Peak Over Threshold–Generalized Pareto Distribution (POT–GPD) approach and the Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) method in measuring extreme inflation risk in Indonesia. The data used is monthly inflation data from January 1979 to August 2025, obtained from the Central Statistics Agency, which was then transformed into inflation returns. The POT–GPD approach was used to model extreme values by determining the threshold through the Mean Residual Life plot and parameter estimation using Maximum Likelihood Estimation. The EWMA method was used to model dynamic volatility with a decay parameter $\lambda = 0.94$. Risk measurement was performed using Value at Risk (VaR) at confidence levels of 95%, 99%, and 99.5%, and evaluated using the VaR violation rate. The results of the study show that VaR POT–GPD produces more conservative risk estimates at high confidence levels with a violation proportion that is closer to the theoretical value compared to EWMA. The EWMA method is able to capture volatility dynamics adaptively, but tends to be less accurate in modeling risk at the tail of the distribution. Thus, the POT–GPD method is superior in estimating extreme inflation risk in Indonesia.

Keywords: extreme inflation, EVT, POT–GPD, EWMA, Value at Risk

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan kinerja metode Extreme Value Theory dengan pendekatan Peak Over Threshold–Generalized Pareto Distribution (POT–GPD) dan metode Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) dalam mengukur risiko inflasi ekstrem di Indonesia. Data yang digunakan merupakan data inflasi bulanan (month-to-month) periode Januari 1979 hingga Agustus 2025 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik, kemudian ditransformasikan menjadi return inflasi. Pendekatan POT–GPD digunakan untuk memodelkan nilai ekstrem dengan penentuan threshold melalui Mean Residual Life plot dan estimasi parameter menggunakan Maximum Likelihood Estimation. Metode EWMA digunakan untuk memodelkan volatilitas dinamis dengan parameter peluruhan $\lambda = 0,94$. Pengukuran risiko dilakukan menggunakan Value at Risk (VaR) pada tingkat kepercayaan 95%, 99%, dan 99,5%, serta dievaluasi menggunakan tingkat pelanggaran VaR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa VaR POT–GPD menghasilkan estimasi risiko yang lebih konservatif pada tingkat kepercayaan tinggi dengan proporsi pelanggaran yang lebih mendekati nilai teoritis dibandingkan EWMA. Metode EWMA mampu menangkap dinamika volatilitas secara adaptif, namun cenderung kurang akurat dalam memodelkan risiko pada bagian ekor distribusi. Dengan demikian, metode POT–GPD lebih unggul dalam mengestimasi risiko inflasi ekstrem di Indonesia.

Kata kunci: inflasi ekstrem, EVT, POT–GPD, EWMA, Value at Risk

Copyright (c) 2026 Siti Sholikhatul Janah, A'yunin Sofro

✉ Corresponding author: Siti Sholikhatul Janah

Email Address: siti.22067@mhs.unesa.ac.id (Jl. Lidah Wetan, Lidah Wetan, Lakarsantri, Surabaya, Jawa Timur)

Received 16 March 2026, Accepted 01 May 2026, Published 19 May 2026

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v10i2.4882>

PENDAHULUAN

Inflasi salah satu hambatan utama bagi kemajuan ekonomi suatu negara. Sebagai indikator kestabilan ekonomi, inflasi memiliki dampak yang luas terhadap berbagai sektor ekonomi makro. Meskipun terkadang inflasi muncul di luar perkiraan, fenomena ini sebenarnya merupakan hal yang wajar dalam kegiatan ekonomi dan tidak menjadi masalah selama tingkatnya rendah serta stabil

sehingga masih dapat dikendalikan (Aplikasi & Svar, 2025). Namun, ketika inflasi meningkat tajam dan menjadi tidak terkendali, hal ini dapat menimbulkan krisis ekonomi yang serius. Fluktuasi inflasi yang tinggi akan mempengaruhi kondisi perekonomian secara keseluruhan. Oleh karena itu, agar pertumbuhan ekonomi dapat berlangsung secara optimal, dibutuhkan tingkat inflasi yang stabil dan rendah (Ali et al., 2021).

Menurut data dari Badan Pusat Statistik, inflasi di Indonesia mengalami fluktuasi yang cukup signifikan pada beberapa periode yang menunjukkan adanya kejadian ekstrem yaitu pada tahun 1998, 2005, dan inflasi global 2022. Dengan adanya data yang asimetris tersebut maka model konvensional sulit digunakan karena nilai ekstrem dan outlier diabaikan, tetapi dalam manajemen risiko keuangan nilai ekstrem dan outlier memiliki peran yang sangat penting (BPS, 2022).

EVT digunakan untuk mengidentifikasi resiko dari nilai ekstrem dengan dampak signifikan, teori ini berfokus pada perilaku nilai ekstrim dari variabel-variabel sampel. Perilaku ekstrem tersebut dapat dianalisis dengan pendekatan *peak over threshold* (POT). Pendekatan *peak over threshold* mempertimbangkan nilai-nilai yang melebihi batas ambang (*threshold*) tertentu. Nilai ekstrem yang dihasilkan melalui pendekatan *peak over threshold* mengikuti distribusi *Generalized Pareto Distribution* (GPD) (Najamuddin et al., 2024).

Di sisi lain, pendekatan yang banyak digunakan dalam praktik manajemen risiko adalah *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA). Metode EWMA digunakan untuk memodelkan volatilitas yang berubah terhadap waktu dengan memberikan bobot yang lebih besar pada observasi terbaru. Pendekatan ini bersifat adaptif terhadap perubahan kondisi ekonomi dan relatif sederhana dalam implementasinya, sehingga banyak diterapkan dalam pengukuran risiko, termasuk perhitungan Value at Risk. Namun demikian, EWMA pada umumnya bergantung pada asumsi distribusi tertentu dan memanfaatkan seluruh data observasi, sehingga kurang secara spesifik menangkap perilaku ekor distribusi dan kejadian ekstrem yang jarang terjadi (Jouravlev, 2025; Ayuni et al., 2018).

Dalam konteks inflasi, volatilitas yang tinggi mencerminkan meningkatnya ketidakpastian ekonomi dan risiko inflasi. Metode EWMA mampu menggambarkan dinamika volatilitas inflasi secara umum, sedangkan pendekatan EVT melalui POT–GPD lebih menekankan pada analisis risiko inflasi ekstrem yang berpotensi menimbulkan dampak besar terhadap perekonomian. Perbedaan fokus tersebut menunjukkan bahwa POT dan EWMA memiliki karakteristik dan keunggulan masing-masing dalam pengukuran risiko, sehingga menarik untuk dilakukan perbandingan kinerjanya dalam mengestimasi risiko inflasi ekstrem (Conditional et al., 2024).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa Extreme Value Theory (EVT) efektif dalam menganalisis risiko kejadian ekstrem pada data ekonomi dan keuangan, termasuk dalam pengukuran *Inflation at Risk* menggunakan pendekatan *Peak Over Threshold–Generalized Pareto Distribution* (POT–GPD) (Jouravlev, 2025). Di sisi lain, metode *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA) telah banyak digunakan dalam pemodelan volatilitas dan pengukuran risiko karena kemampuannya dalam menangkap dinamika volatilitas yang berubah terhadap waktu dengan memberikan bobot lebih

besar pada observasi terbaru. EWMA terbukti efektif dalam mengestimasi volatilitas dan Value at Risk pada data keuangan yang bersifat heteroskedastik, meskipun metode ini tidak secara khusus dirancang untuk memodelkan perilaku nilai ekstrem pada ekor distribusi (L & Putri, 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pendekatan Extreme Value Theory dengan metode Peak Over Threshold–Generalized Pareto Distribution (POT–GPD) dan model *Exponentially weighted moving average (EWMA)* dalam menganalisis risiko inflasi ekstrem di Indonesia. Data yang digunakan adalah data inflasi bulanan (*month-to-month*) yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dengan periode pengamatan dari tahun 1979 hingga 2025. (Maimunah & Madura, 2024). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kuantitatif yang lebih komprehensif mengenai risiko inflasi ekstrem di Indonesia serta menjadi bahan pertimbangan dalam perumusan kebijakan ekonomi dan pengelolaan risiko makroekonomi.

METODE

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, yaitu data inflasi bulanan (*month-to-month*) Indonesia periode Januari 1979 hingga Agustus 2025. Data diperoleh dari laman resmi Badan Pusat Statistik (BPS). Variabel yang dianalisis adalah inflasi bulanan yang selanjutnya ditransformasikan menjadi return inflasi untuk menangkap dinamika fluktuasi dan kejadian ekstrem. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif sekunder, yaitu data inflasi bulanan (*month-to-month*) Indonesia periode Januari 1979 hingga Agustus 2025. Data diperoleh dari laman resmi Badan Pusat Statistik (BPS) sebagai lembaga pemerintah yang memiliki kredibilitas tinggi dalam penyediaan data statistik nasional. Data inflasi yang digunakan merupakan data runtun waktu (*time series*) dengan frekuensi bulanan. Variabel yang dianalisis dalam penelitian ini adalah inflasi bulanan yang kemudian ditransformasikan menjadi return inflasi untuk menangkap dinamika fluktuasi serta mengidentifikasi kejadian ekstrem.

Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode dokumentasi terhadap data sekunder yang diperoleh dari laman resmi Badan Pusat Statistik (BPS). Proses pengumpulan data diawali dengan mengakses situs resmi BPS, kemudian mengunduh data inflasi bulanan Indonesia dalam bentuk deret waktu (*time series*) sesuai dengan periode penelitian, yaitu Januari 1979 hingga Agustus 2025. Selanjutnya, data yang telah diperoleh diseleksi untuk memastikan kesesuaian periode pengamatan dan kelengkapan observasi. Setelah itu, data disusun dalam format yang sistematis dan siap diolah menggunakan perangkat lunak statistik R.

Prosedur Validasi Data

Tahap awal validasi data dilakukan dengan memeriksa kelengkapan data untuk memastikan tidak terdapat nilai yang hilang (*missing value*) selama periode pengamatan. Selanjutnya dilakukan pengecekan konsistensi data, meliputi keseragaman satuan dalam bentuk persentase inflasi bulanan

serta memastikan tidak terdapat duplikasi. Tahap berikutnya adalah deteksi awal terhadap nilai ekstrem menggunakan analisis deskriptif, dengan catatan bahwa nilai ekstrem tidak dihapus karena merupakan fokus utama dalam pendekatan Extreme Value Theory (EVT).

Prosedur Analisis dengan Metode Peak Over Threshold – Generalized Pareto Distribution (POT–GPD)

Analisis risiko inflasi ekstrem menggunakan pendekatan Extreme Value Theory (EVT) dengan metode Peak Over Threshold (POT) dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut (Coles, 2001):

1. Melakukan analisis statistika deskriptif terhadap return inflasi
2. Menentukan nilai ambang batas (*threshold*) menggunakan Mean Residual Life (MRL) plot
3. Mengidentifikasi data ekstrem yang melebihi nilai threshold
4. Memodelkan data ekstrem menggunakan Generalized Pareto Distribution (GPD)
5. Mengestimasi parameter GPD menggunakan metode Maximum Likelihood Estimation (MLE)
6. Menghitung ukuran risiko Value at Risk (VaR) pada beberapa tingkat kepercayaan

Prosedur Analisis dengan Metode Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)

Analisis risiko inflasi menggunakan metode *Exponentially Weighted Moving Average* (EWMA) dilakukan melalui langkah-langkah berikut (RiskMetrics Group, 1996; Jorion, 2002):

1. Melakukan analisis statistika deskriptif terhadap return inflasi.
2. Mengestimasi volatilitas inflasi secara dinamis menggunakan model EWMA
3. Menentukan nilai parameter λ berdasarkan rekomendasi RiskMetrics untuk data bulanan.
4. Menghitung volatilitas inflasi berdasarkan hasil estimasi EWMA.
5. Mengestimasi *Value at Risk* (VaR) inflasi pada tingkat kepercayaan tertentu menggunakan volatilitas hasil EWMA dengan asumsi distribusi tertentu terhadap return inflasi.

Prosedur Perbandingan Model

Perbandingan kinerja metode POT–GPD dan model EWMA dilakukan berdasarkan:

1. Perbandingan nilai Value at Risk (VaR) pada tingkat kepercayaan yang sama.
2. Evaluasi tingkat pelanggaran VaR (VaR violation).
3. Kemampuan model dalam menangkap risiko inflasi ekstrem.
- 4.

HASIL DAN DISKUSI

Statistika Deskriptif

Tabel 1. Statistika Deskriptif

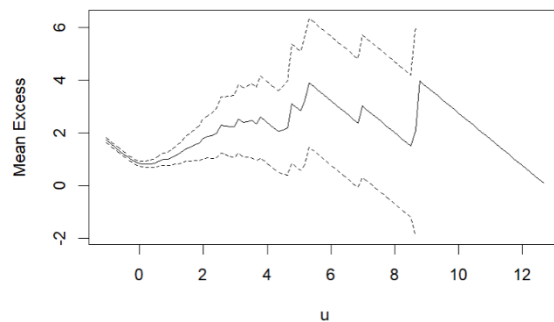
Statistik	Nilai
Mean	0.68
Maksimum	12.76
Minimum	-1.05
Simpangan baku	1.12
Jumlah Observasi	560

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada periode Januari 1979 sampai Agustus 2025 inflasi MoM Indonesia memiliki rata-rata sebesar 0.68% dengan nilai minimum -1.05%, maksimum 12.76% dan simpangan baku 1.12%. Banyaknya data yang digunakan berjumlah 560 observasi.

Pendekatan Peak Over Threshold (POT)

Pengambilan Data Ekstrem

Dalam penentuan threshold (*u*) dapat menggunakan bantuan Mean Residual Life (MRL) plot tetapi threshold yang dihasilkan berupa interval sehingga penentuan threshold bergantung pada subjektivitas penelitian, berikut plot MRL untuk inflasi:



Gambar 1. Grafik MRL

Berdasarkan gambar, secara visual dapat terlihat bahwa pada interval [1.5,3] grafik cenderung linear terhadap *u*. Sehingga dari interval yang diperoleh dapat dipilih threshold yang sesuai, selanjutnya untuk menentukan threshold digunakan nilai AIC terkecil dari nilai-nilai dalam interval yang diinput untuk data inflasi threshold yang dipilih adalah 2,5.

Estimasi Parameter

Langkah selanjutnya adalah estimasi parameter yang menggunakan maximum likelihood estimation (MLE) dengan bantuan R package maka diperoleh estimasi parameter untuk inflasi adalah

Tabel 2. Estimasi Parameter MLE

Parameter	Estimasi	Standard Error
Skala (σ)	2.2512	0.7468
Bentuk (ξ)	0.0457	0.25

Dengan mensubstitusi nilai estimasi parameter maka diperoleh model GPD:

$$h(x_i; \xi, \sigma) = \frac{1}{2.2512} \left(1 + \frac{0.0457(x_i - 2.5)}{2.2512} \right)^{-22.89}$$

Perhitungan VaR

Berdasarkan parameter GPD hasil estimasi, selanjutnya dilakukan perhitungan Value at Risk (VaR) return inflasi bulanan pada beberapa tingkat kepercayaan. Hasil perhitungan VaR disajikan sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai VaR Inflasi

Tingkat Kepercayaan	VaR Inflasi Bulanan
95%	1.86%
99%	5.57%
99,5%	7.25%

Nilai VaR pada tingkat kepercayaan 95% sebesar 1.86% menunjukkan bahwa dengan probabilitas 95%, kenaikan return inflasi bulanan tidak akan melebihi 1.86%. Sementara itu, pada tingkat kepercayaan yang lebih tinggi, yaitu 99%, return inflasi ekstrem dapat mencapai 5.57%, dan pada tingkat kepercayaan 99,5% dapat meningkat hingga 7.25%.

Pendekatan Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)

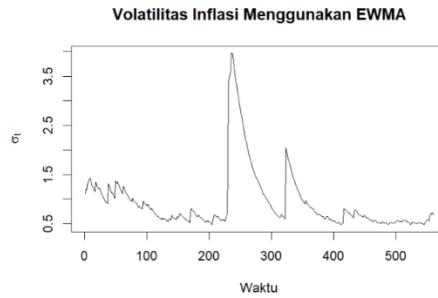
Volatilitas inflasi menggunakan EWMA

Pada penelitian ini, volatilitas data inflasi dimodelkan menggunakan metode Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) dengan parameter peluruhan (decay factor) sebesar $\lambda = 0,94$. Metode EWMA memberikan bobot lebih besar pada observasi terbaru sehingga mampu menangkap perubahan volatilitas secara adaptif terhadap lonjakan inflasi. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh ringkasan statistik volatilitas EWMA sebagai berikut:

Tabel 4. Statistik deskriptif EWMA

Statistik	Nilai
Minimum	0,4769
Kuartil 1	0,5752
Median	0,6944
Rata-rata	0,9406
Kuartil 3	10,735
Maksimum	39,745

Nilai volatilitas maksimum yang cukup tinggi menunjukkan adanya periode guncangan inflasi yang signifikan. Hal ini juga terlihat pada grafik volatilitas EWMA, di mana terjadi lonjakan tajam pada beberapa periode waktu. Setelah lonjakan tersebut, volatilitas menurun secara bertahap, menunjukkan bahwa model EWMA merespons shock dengan cepat lalu melakukan peluruhan secara eksponensial. Hasil Volatilitas inflasi ditunjukkan dalam grafik berikut:

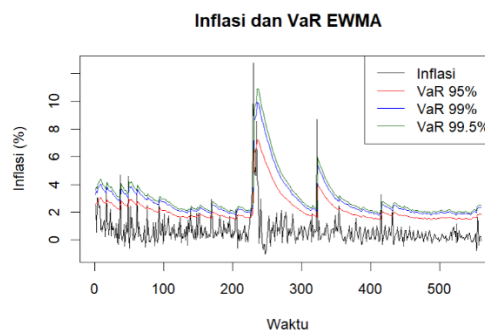


Gambar 2. Volatilitas EWMA

Secara visual, grafik volatilitas memperlihatkan bahwa periode lonjakan inflasi ekstrem diikuti oleh peningkatan volatilitas yang besar, yang kemudian kembali stabil. Ini menunjukkan bahwa model EWMA cukup sensitif dalam mendeteksi perubahan risiko inflasi dari waktu ke waktu.

Perhitungan VaR

Berdasarkan volatilitas EWMA yang diperoleh, selanjutnya dihitung Value at Risk (VaR) pada tingkat kepercayaan 95%, 99%, dan 99,5% dengan asumsi distribusi normal bersyarat. VaR dihitung secara dinamis mengikuti perubahan volatilitas setiap periode. Hasil perhitungan VaR disajikan dalam grafik berikut:



Gambar 3. VaR EWMA

Grafik VaR EWMA menunjukkan bahwa garis VaR bergerak dinamis mengikuti perubahan volatilitas, pada saat terjadi lonjakan inflasi batas VaR meningkat tajam, setelah periode shock, nilai VaR menurun secara bertahap, VaR 99,5% selalu berada di atas VaR 99% dan VaR 95%, sesuai tingkat kepercayaan yang lebih tinggi Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan EWMA mampu menyesuaikan estimasi risiko ekstrem terhadap kondisi volatilitas yang berubah.

Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan metode terbaik dalam penelitian ini dilakukan dengan mengevaluasi kemampuan model dalam menjaga cakupan risiko yang diukur melalui tingkat pelanggaran Value at Risk (VaR). Tingkat pelanggaran VaR untuk dua metode disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 5. Tingkat Pelanggaran Var Dua Metode

Metode	VaR 95%	VaR 99%	VaR 99.5%
POT-GPD	0.076	0.0071	0.0053
EWMA	0.051	0.025	0.0214

Model POT–GPD menghasilkan proporsi observasi yang berada di bawah nilai VaR sebesar 92,32% pada tingkat kepercayaan 95%, 99,29% pada tingkat kepercayaan 99%, dan 99,46% pada tingkat kepercayaan 99,5%. Hasil ini menunjukkan bahwa pada tingkat kepercayaan tinggi, nilai VaR yang dihasilkan model POT–GPD bersifat cukup konservatif sehingga jumlah pelanggaran VaR relatif sangat kecil. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan POT–GPD mampu menangkap karakteristik ekor distribusi dengan baik dan memberikan perlindungan yang kuat terhadap risiko inflasi ekstrem.

Sementara itu, model EWMA menghasilkan proporsi observasi di bawah VaR sebesar 94,82% pada tingkat kepercayaan 95%, 97,50% pada tingkat kepercayaan 99%, dan 97,86% pada tingkat kepercayaan 99,5%. Pada tingkat kepercayaan 95%, hasil EWMA relatif mendekati nilai teoritis sebesar 95%. Namun pada tingkat kepercayaan yang lebih tinggi, tingkat pelanggaran VaR masih cukup besar dibandingkan nilai teoritis masing-masing sebesar 1% dan 0,5%. Hal ini menunjukkan bahwa model EWMA cenderung kurang sensitif dalam memodelkan risiko pada bagian ekor distribusi ekstrem.

Berdasarkan evaluasi pelanggaran VaR tersebut, dapat disimpulkan bahwa model POT–GPD lebih unggul dalam estimasi risiko inflasi ekstrem, khususnya pada tingkat kepercayaan tinggi, karena menghasilkan tingkat pelanggaran yang paling mendekati nilai teoritis. Model EWMA tetap memberikan estimasi volatilitas yang stabil dan cukup baik untuk tingkat risiko menengah, namun kurang optimal untuk pengukuran risiko ekstrem. Oleh karena itu, dalam penelitian ini metode POT–GPD dipilih sebagai model terbaik untuk analisis risiko inflasi ekstrem.

Diskusi

Hasil estimasi parameter GPD menunjukkan bahwa parameter skala sebesar 2,2512 dan parameter bentuk sebesar 0,0457. Nilai parameter bentuk yang positif mengindikasikan bahwa distribusi memiliki heavy tail, meskipun tidak terlalu ekstrem. Artinya, peluang terjadinya nilai inflasi yang sangat tinggi tetap ada, namun dengan tingkat probabilitas yang menurun secara bertahap. Hal ini sejalan dengan karakteristik data ekonomi yang cenderung memiliki ekor distribusi yang lebih tebal dibandingkan distribusi normal.

Nilai Value at Risk (VaR) yang dihasilkan oleh model POT–GPD menunjukkan peningkatan yang signifikan seiring dengan naiknya tingkat kepercayaan. Pada tingkat kepercayaan 95%, VaR sebesar 1,86% menunjukkan batas risiko moderat, sedangkan pada tingkat 99% dan 99,5%, nilai VaR meningkat menjadi 5,57% dan 7,25%. Kenaikan yang tajam ini menunjukkan bahwa risiko inflasi ekstrem berada pada bagian ekor distribusi dan hanya dapat ditangkap secara akurat dengan pendekatan EVT.

Dengan demikian, metode POT–GPD terbukti mampu menangkap karakteristik distribusi ekstrem secara lebih akurat, terutama dalam mengestimasi risiko pada tingkat kepercayaan tinggi.

Hasil estimasi volatilitas menunjukkan adanya nilai maksimum yang sangat tinggi, yang mengindikasikan adanya periode guncangan inflasi yang signifikan. Pola volatilitas yang meningkat tajam saat terjadi shock dan kemudian menurun secara bertahap menunjukkan bahwa model EWMA memiliki kemampuan adaptif dalam menangkap perubahan risiko dalam jangka pendek.

Namun demikian, pendekatan EWMA memiliki keterbatasan karena mengasumsikan distribusi return bersifat normal bersyarat. Padahal, berdasarkan karakteristik data yang memiliki kemungkinan heavy tail, asumsi ini menjadi kurang tepat dalam menangkap risiko ekstrem. Hal ini menyebabkan estimasi Value at Risk (VaR) cenderung kurang akurat pada bagian ekor distribusi.

Meskipun VaR yang dihasilkan oleh EWMA bersifat dinamis dan mengikuti perubahan volatilitas, model ini lebih efektif dalam mengukur risiko jangka pendek atau risiko moderat, dibandingkan risiko ekstrem.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model POT–GPD menghasilkan tingkat pelanggaran yang sangat kecil, terutama pada tingkat kepercayaan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa model cenderung bersifat konservatif dalam mengestimasi risiko, sehingga mampu memberikan perlindungan yang lebih besar terhadap kemungkinan terjadinya inflasi ekstrem. Kemampuan ini berasal dari fokus model pada data ekstrem di atas threshold, sehingga distribusi ekor dapat dimodelkan secara lebih akurat.

Sebaliknya, model EWMA menunjukkan tingkat pelanggaran yang relatif lebih besar, terutama pada tingkat kepercayaan 99% dan 99,5%. Hal ini mengindikasikan bahwa model EWMA cenderung underestimate risiko ekstrem, karena tidak secara khusus memodelkan perilaku ekor distribusi. Meskipun demikian, pada tingkat kepercayaan 95%, performa EWMA masih cukup baik karena risiko yang diukur berada pada bagian tengah distribusi.

Hasil penelitian ini memiliki implikasi penting dalam pengelolaan risiko ekonomi, khususnya terkait inflasi. Penggunaan metode POT–GPD dapat memberikan estimasi risiko yang lebih konservatif dan akurat dalam menghadapi kejadian ekstrem, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam perumusan kebijakan ekonomi yang lebih antisipatif.

Di sisi lain, metode EWMA tetap relevan digunakan untuk memantau dinamika volatilitas inflasi secara harian atau bulanan. Kombinasi kedua metode ini dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai risiko inflasi, baik dalam kondisi normal maupun ekstrem.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan perbandingan metode POT–GPD dan EWMA dalam mengukur risiko inflasi ekstrem Indonesia periode Januari 1979 hingga Agustus 2025, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Data return inflasi menunjukkan karakteristik adanya nilai ekstrem sehingga pendekatan berbasis

ekor distribusi seperti Extreme Value Theory dengan metode POT–GPD relevan untuk digunakan dalam pemodelan risiko.

2. Berdasarkan pendekatan POT–GPD dengan threshold 2,5 diperoleh estimasi parameter GPD yang stabil, dan nilai Value at Risk inflasi bulanan sebesar 1,86% (95%), 5,57% (99%), dan 7,25% (99,5%), yang menunjukkan potensi lonjakan inflasi pada kondisi ekstrem.
3. Model EWMA dengan parameter peluruhan $\lambda = 0,94$ mampu memodelkan volatilitas inflasi secara dinamis dan responsif terhadap guncangan, serta menghasilkan VaR yang mengikuti perubahan volatilitas dari waktu ke waktu.
4. Evaluasi menggunakan tingkat pelanggaran VaR menunjukkan bahwa metode POT–GPD menghasilkan proporsi pelanggaran yang lebih mendekati nilai teoritis, khususnya pada tingkat kepercayaan tinggi, dibandingkan metode EWMA yang cenderung menghasilkan pelanggaran lebih besar pada level ekstrem.
5. Secara keseluruhan, metode POT–GPD merupakan model yang lebih baik dalam mengestimasi risiko inflasi ekstrem, sedangkan EWMA lebih sesuai untuk menggambarkan dinamika volatilitas risiko pada tingkat menengah.
6. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengkaji penggunaan model volatilitas lain, seperti GARCH, GARCH-t, atau Stochastic Volatility (SV), serta membandingkannya dengan metode EWMA dalam mengukur risiko inflasi.
7. Penelitian selanjutnya juga dapat mengembangkan pendekatan hybrid, yaitu dengan mengkombinasikan model volatilitas (seperti EWMA atau GARCH) dengan metode EVT untuk memperoleh hasil estimasi risiko yang lebih komprehensif.
8. Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam pemilihan threshold yang masih mengandung unsur subjektivitas, sehingga penelitian selanjutnya dapat mengembangkan metode pemilihan threshold yang lebih objektif dan robust.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti ingin mengungkapkan rasa syukur terhadap seluruh pihak yang sudah membagikan bantuan dalam penelitian ini. Hal ini termasuk dosen yang sudah mengarahkan penelitian ini hingga naskah ini tersusun.

REFERENSI

- Ali, N., Zaimi, N. N., & Ali, N. M. (2021). Statistical modelling of malaysia trading gold price using extreme value theory approach. 10(1), 9–18.
- Aplikasi, S., & Svar, M. (2025). DEKAT ANALISIS TEKANAN SUMBER INFLASI DI INDONESIA : 4(November), 77–93.
- Ayuni, N., Rizki, S. W., & Perdana, H. (2018). Analisis risiko portofolio lq45 menggunakan pendekatan value at risk block maxima - generalized extreme value. 09(2), 267–274.

Badan Pusat Statistik. (2025). Inflasi bulanan Indonesia (Month-to-Month).

Conditional, E., Pada, R., Hakam, A. M., & Jaya, A. K. (2024). Estimating Conditional Value at Risk in Non-Cyclical Sector Companies Using the Extreme Value Theory Approach Sektor Consumer Non-Cyclicals Menggunakan Pendekatan Extreme Value Theory. 21(1), 159–175. <https://doi.org/10.20956/j.v21i1.35849>

Jouravlev, I. (2025). Portfolio Value-at-Risk and Expected Shortfall : Models , Multi-Day Scaling , and Statistical Assessment. November, 1–43.

L, A. C., & Putri, O. A. (2025). Analisis Badai Inflasi Hipotetis : Dampak dan Respons Kebijakan pada Awal Pemerintahan Prabowo Subianto di Indonesia Tahun 2025. 187–202.

Maimunah, A., & Madura, U. T. (2024). DINAMIKA INFLASI DI INDONESIA : ANALISIS FAKTOR- FAKTOR PENYEBAB INFLASI DAN DAMPAK TERHADAP. 2(6).

Najamuddin, F. F., Herdiani, E. T., & Jaya, A. K. (2024). VALUE AT RISK ESTIMATION USING EXTREME VALUE THEORY APPROACH IN INDONESIA STOCK EXCHANGE. 18(2), 695–706.