

Perhitungan Risiko Menggunakan Metode *Credible Value at Risk* Pada Investasi Aset Saham IDX30

Muhammad Luthfi, Devni Prima Sari

Departemen Matematika, Universitas Negeri Padang

Article Info

Article history:

Received June 29th, 2025

Revised August 1st, 2025

Accepted Sept 4th, 2025

Keywords:

Investment

Value at Risk

Bühlmann Credibility

Credible Value at Risk

Kata Kunci:

Investasi

Value at Risk

Kredibilitas Bühlmann

Credible Value at Risk

ABSTRACT

Stocks are one of the most popular investment instruments among the public. In practice, investors tend to build portfolios to spread risk and maximize returns. This study aims to measure investment risk using the Credible Value at Risk (CredVaR) approach, which combines the Value at Risk (VaR) method with Bühlmann's credibility theory. The data used consist of daily closing stock prices from BBKA, BBNI, BBRI, and BMRI during the period of February 2021 to January 2025. The analysis includes calculating daily returns, estimating VaR, and computing CredVaR at a 95% confidence level. The results show that the CredVaR values range from 2.39% to 2.46%, with BBKA having the lowest estimated risk and BBNI the highest. These findings suggest that CredVaR provides more balanced and relevant risk estimates, making it a useful tool in investment decision-making.

ABSTRAK

Saham merupakan salah satu instrumen investasi yang banyak diminati masyarakat. Dalam praktiknya, investor cenderung membentuk portofolio untuk menyebarkan risiko dan memaksimalkan keuntungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur risiko investasi menggunakan pendekatan *Credible Value at Risk* (CredVaR), yaitu penggabungan metode *Value at Risk* (VaR) dengan teori kredibilitas Bühlmann. Data yang digunakan berupa harga penutupan saham harian dari BBKA, BBNI, BBRI, dan BMRI selama periode Februari 2021 hingga Januari 2025. Tahapan analisis mencakup perhitungan return harian, estimasi VaR, dan penghitungan CredVaR dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai CredVaR berkisar antara 2,39% hingga 2,46%, dengan BBKA memiliki risiko terendah dan BBNI tertinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa CredVaR memberikan estimasi risiko yang lebih seimbang dan relevan dalam pengambilan keputusan investasi.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Muhammad Luthfi

Departemen Matematika, Universitas Negeri Padang,

Email: luthfidrive6@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Investasi adalah penempatan sejumlah dana saat ini dengan harapan untuk mendapatkan keuntungan di kemudian hari [1]. Melalui investasi, individu maupun institusi berharap memperoleh keuntungan dari peningkatan nilai aset atau penghasilan tambahan di masa depan [2]. Dalam praktiknya, saham

menjadi salah satu instrumen pasar keuangan yang paling diminati, baik oleh perusahaan maupun investor karena memberikan potensi imbal hasil yang tinggi, namun juga disertai dengan risiko yang tidak kecil [3]. Bagi perusahaan, penerbitan saham menjadi salah satu cara untuk memperoleh dana tambahan guna mendukung kegiatan operasional atau ekspansi usaha. Sementara itu, bagi investor, saham menawarkan peluang imbal hasil yang relatif tinggi dibandingkan instrumen investasi lainnya, meskipun disertai risiko yang lebih besar. Saham juga berfungsi sebagai bukti kepemilikan modal yang disetor ke dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas, yang memberikan hak kepada pemegang saham untuk memperoleh bagian dari laba perusahaan, klaim atas aset, serta hak suara dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS) [4].

Dalam pelaksanaan investasi saham, perlu diperhatikan *return* dan juga risikonya. *Return* sendiri merupakan tingkat pengembalian yang diperoleh dari suatu investasi dan menjadi motivasi utama bagi investor dalam menanamkan modal [4]. *Return* mencerminkan perubahan nilai atau harga suatu aset dalam periode tertentu. Dalam manajemen investasi, dikenal dua jenis *return*, yaitu *expected return* (return yang diharapkan di masa depan) dan *realized return* (return yang benar-benar terjadi) [5]. Sedangkan risiko diartikan sebagai potensi kerugian yang terjadi ketika nilai aset menurun hingga di bawah tingkat pengembalian (*return*) yang diharapkan [4].

Untuk mengelola risiko tersebut, investor memerlukan alat ukur risiko yang andal. Salah satu metode yang umum digunakan dalam dunia keuangan adalah *Value at Risk* (VaR). VaR digunakan untuk memperkirakan kerugian maksimum yang mungkin terjadi dalam jangka waktu tertentu pada tingkat keyakinan tertentu [6]. Sayangnya, pendekatan ini memiliki keterbatasan karena hanya mempertimbangkan data historis dari satu aset tanpa memperhatikan hubungan antar aset dalam suatu portofolio. Padahal, dalam praktiknya, investor hampir selalu menempatkan dana pada beberapa aset sekaligus dalam bentuk portofolio, yang artinya ada saling keterkaitan antara risiko satu aset dengan aset lainnya.

Untuk menjawab kelemahan tersebut, dikembangkanlah pendekatan baru yang menggabungkan VaR dengan teori kredibilitas dari bidang aktuaria. Teori kredibilitas awalnya digunakan dalam asuransi untuk memperkirakan premi dengan mempertimbangkan informasi dari individu dan kelompok secara kolektif [7]. Salah satu model paling populer dari teori ini adalah model Bühlmann, yang menggunakan kombinasi linier dari data masa lalu untuk memprediksi nilai di masa mendatang.

Dengan menerapkan prinsip yang sama, diperkenalkan konsep *Credible Value at Risk* (CredVaR), yaitu pengukuran risiko yang mengombinasikan VaR dengan teori kredibilitas. CredVaR memanfaatkan informasi risiko dari suatu aset serta informasi kolektif dari aset-aset lain dalam portofolio, yang dinilai dengan bobot kredibilitas tertentu.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode CredVaR pada portofolio saham IDX30, khususnya dalam sektor perbankan di Indonesia. Menggunakan data harga penutupan harian dari tiap asset saham dan mengombinasikan teori kredibilitas Bühlmann dan pendekatan VaR. Diharapkan penelitian ini memberikan kontribusi dalam melakukan estimasi risiko investasi, serta memberikan alternatif pendekatan yang lebih kredibel bagi investor dalam pengambilan keputusan investasi.

2. METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian terapan. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Adapun data yang digunakan berupa harga penutupan saham yang termasuk dalam indeks IDX30 selama periode 1 Februari 2020 hingga 31 Januari 2025 dan terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI). Sumber data harga saham tersebut diperoleh dari situs web www.finance.yahoo.com. Sementara itu, informasi mengenai daftar saham yang termasuk dalam indeks IDX30 selama periode tersebut diperoleh dari situs resmi Bursa Efek Indonesia, yaitu www.idx.co.id. Digunakan 4 saham optimal dengan return tinggi dan risiko rendah, yaitu ADRO, BBKA, PTBA, dan UNTR. Adapun langkah-langkah prosedur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.1. Menyediakan data yang akan dihitung dalam penelitian.
- 1.2. Mengelompokkan data pertahun untuk beberapa periode.
- 1.3. Menghitung *return* dari data saham. *return* suatu saham pada periode ke- t dapat dihitung menggunakan rumus berikut [8]:

$$R_{it} = \frac{P_{it} - P_{it-1}}{P_{it-1}} \quad (1)$$

Dengan:

P_{it} : harga aset saham- i pada periode ke- t

P_{it-1} : harga aset saham- i pada periode ke- $(t - 1)$

Sementara itu, untuk mengestimasi *expected return* dari n data historis *return*, digunakan rumus rata-rata berikut [9]:

$$\bar{R}_i = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n R_i \quad (2)$$

- 1.4. Mengestimasi *Value at Risk* dengan metode hitung *historical simulation* menggunakan data *return closing price* saham di tiap periode dan tiap aset dengan tingkat kepercayaan 95%. Nilai Var_α mengindikasikan bahwa dengan probabilitas α , kerugian tidak akan melebihi nilai tersebut. Salah satu pendekatan yang umum digunakan untuk menghitung VaR adalah metode *Historical Simulation*, di mana data return historis diurutkan dari yang paling rugi hingga paling untung, kemudian dicari persentil ke- α . Nilai VaR dapat dihitung sebagai [10]:

$$VaR_\alpha = -V_0 P_\alpha \sqrt{t} \quad (3)$$

Dimana:

V_0 : Besarnya modal dana awal

P_α : Persentil ke- α

t : Periode waktu yang ditetapkan

Persentil sendiri dalam statistika deskriptif adalah ukuran yang digunakan untuk membagi data yang telah diurutkan menjadi seratus bagian yang sama besar [10]. Dalam konteks metode VaR, persentil membantu menggambarkan potensi kerugian investasi yang mungkin dialami seorang investor pada tingkat kepercayaan tertentu. Sebelum menentukan nilai persentil ke- α dari data *return* yang telah diurutkan, diperlukan langkah penghitungan menggunakan rumus berikut [11]:

$$P_\alpha = \alpha n \quad (4)$$

Dimana:

α : Tingkat signifikan

n : Jumlah dari observasi data historis

- 1.5. Dari data VaR tiap periode kemudian dihitung rata-rata VaR tiap aset
- 1.6. Mengestimasi tiga parameter estimator tak bias (μ , v , dan a). Untuk mengestimasi risiko suatu aset mengenakan CredVaR perlu diketahui terlebih dahulu nilai dari: μ , $E[Var(\xi_{i,j}|\theta)] = E[v(\theta)]$ dan $Var[E(\xi_{i,j}|\theta)] = Var[\mu(\theta)]$ [12]:

$$\begin{aligned} \hat{\mu} = \bar{\xi} &= \frac{1}{mn} \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \xi_{i,j}, & \hat{v} &= \frac{1}{m(n-1)} \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n (\xi_{i,j} - \bar{\xi}_j)^2, \\ \hat{a} &= \frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m (\bar{\xi}_j - \hat{\mu})^2 - \frac{\hat{v}}{n} \end{aligned} \quad (5)$$

- 1.7. Mengestimasi nilai CredVaR masing-masing saham. Diberikan sebuah portofolio terdiri dari m aset investasi. Didefinisikan $\Xi_j = (\xi_{1,j}, \xi_{2,j}, \dots, \xi_{n,j})$ sebagai vektor random yang merepresentasikan VaR dari aset ke- j pada periode $i = 1, 2, \dots, n$, dengan $j = 1, 2, \dots, m$.

Variabel random $\xi_{1,j}, \xi_{2,j}, \dots, \xi_{n,j}$ diasumsikan berdistribusi identik dengan mean $E(\xi_{i,j}) = \mu$ dan variansi $Var(\xi_{i,j}) = \sigma^2$. Risiko dari setiap aset dalam portofolio dikarakterisasi oleh variabel random θ , yang diasumsikan distribusinya tidak diketahui. Variabel random $\xi_{1,j}, \xi_{2,j}, \dots, \xi_{n,j}$ diasumsikan iid bersyarat untuk θ dengan $E(\xi_{i,j}|\theta = \theta) = \mu(\theta)$ dan $Var(\xi_{i,j}|\theta = \theta) = v(\theta)$ untuk $i = 1, 2, \dots, n$.

Berdasarkan asumsi diatas, estimator linear CredVaR dari aset ke-j dalam portofolio dapat dinyatakan sebagai [12]:

$$\xi_j^{CredVaR}(\theta) = \bar{\xi}_j Z_{CredVaR} + (1 - Z_{CredVaR})\mu \quad (6)$$

Dengan Z sebagai faktor risiko CredVaR,

$$Z_{CredVaR} = \frac{nVar(\mu(\theta))}{E[v(\theta)] + nVar(\mu(\theta))} \quad (7)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harga penutupan saham harian yang terdaftar dalam indeks IDX30 selama periode 1 Februari 2020 hingga 31 Januari 2025. Terdapat 4 saham yang memiliki *return* tinggi dan risiko rendah serta konsisten tercatat dalam indeks IDX30 selama periode tersebut, yaitu saham Alamtri Resources Indonesia (ADRO), Bank Central Asia (BBCA), Bukit Asam (PTBA), dan United Tractors (UNTR). Selanjutnya, data diolah menjadi data *return* harian menggunakan Persamaan (1) dan Persamaan (2) yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data *Return* Saham ADRO, BBCA, PTBA, dan UNTR

	ADRO	BBCA	PTBA	UNTR
Mean	0,001471	0,000540	0,001195	0,000912
Variansi	0,000903	0,000267	0,000665	0,00059
Minimum	-0,24796	-0,07914	-0,1699	-0,08671
Maximum	0,165217	0,173333	0,212121	0,178572

Berdasarkan Tabel 1, seluruh saham memiliki *return* harian yang positif secara rata-rata, namun dengan tingkat risiko yang berbeda-beda. Dalam hal ini, saham ADRO dapat dikatakan paling efisien karena memiliki rata-rata *return* harian tertinggi dengan tingkat risiko yang masih berada dalam kisaran wajar. Sementara itu, saham BMRI meskipun *return*-nya lebih rendah dibanding lainnya, namun risikonya juga kecil, sehingga tetap menjadi pilihan yang stabil bagi investor yang menghindari risiko tinggi.

3.2. Hasil Analisis

Analisis estimasi risiko saham IDX30 menggunakan metode *Credible Value at Risk* dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

3.2.1. Menghitung *Value at Risk*

Perhitungan VaR dilakukan dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% dan menggunakan data harian harga penutupan saham dari 1 Februari 2020 hingga 31 Januari 2025. Metode yang digunakan adalah simulasi historis, di mana nilai *return* harian dari setiap saham dianalisis dan nilai VaR pada masing-masing periode dihitung menggunakan Persamaan (3), kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh estimasi risiko harian setiap aset. Hasil perhitungan tersebut ditampilkan pada Tabel 2.

Hasil yang ditampilkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa estimasi kerugian maksimum harian tertinggi terdapat pada saham ADRO sebesar 4,08%, diikuti oleh PTBA 3,55%, UNTR 3,53%, dan BBCA 2,27%. Hasil ini menunjukkan variasi risiko antar saham.

Tabel 2. Hasil Estimasi *Value at Risk* Saham ADRO, BBKA, PTBA, dan UNTR

Periode	ADRO	BBKA	PTBA	UNTR
1	-0,0550836	-0,0316029	-0,0569319	-0,0518486
2	-0,0321643	-0,0197018	-0,0327524	-0,0369892
3	-0,0471450	-0,0243902	-0,0363622	-0,0340277
4	-0,0392550	-0,0418497	-0,0275508	-0,0298542
5	-0,0306926	-0,0237476	-0,0243853	-0,0238974
Average ($\bar{\xi}_j$)	-0,0408681	-0,0227255	-0,0355965	-0,0353234

3.2.2. Menghitung Parameter Estimator

Hasil pada Tabel 2 digunakan untuk mengestimasi μ , v , dan α yang dibutuhkan dalam perhitungan CredVaR untuk masing-masing aset dalam portofolio. Estimator dari ketiga parameter tersebut dihitung menggunakan Persamaan (5) dan hasilnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Estimasi Parameter μ , v , dan α

Parameter	μ	v	α
Estimasi parameter	-0,033628387	0,000105024	$3,83394 \times 10^5$

Berdasarkan data yang dianalisis, diperoleh estimasi tiga parameter utama untuk penghitungan CredVaR, yaitu rata-rata kerugian harian (μ) sebesar -0,033628387, rata-rata variansi risiko (v) sebesar 0,000105024, dan variansi dari rata-rata risiko (α) sebesar $3,83394 \times 10^5$. Hasil ini mengindikasikan bahwa potensi kerugian maksimum harian masing-masing aset, dengan tingkat kepercayaan 95%, berkisar sekitar 3,36% dari harga penutupan sebelumnya. Estimasi ini juga mencerminkan tingkat fluktuasi dan sebaran risiko antar aset dalam portofolio.

3.2.3. Menghitung *Credible Value at Risk*

Dengan menggunakan parameter yang telah dihitung sebelumnya, digunakan persamaan (7) sehingga diperoleh nilai faktor kredibilitas Z sebesar 0,646050347. Berdasarkan nilai ini, diestimasi CredVaR tiap aset saham dengan Persamaan (6). Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Estimasi *Credible Value at Risk* Saham ADRO, BBKA, PTBA, dan UNTR

	ADRO	BBKA	PTBA	UNTR
CredVaR	-0,038305594	-0,026584579	-0,0348999	-0,034723476

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4, diperoleh estimasi risiko kerugian harian untuk portofolio pada yang terdiri dari saham ADRO, BBKA, PTBA, dan UNTR. Saham BBKA menunjukkan profil risiko paling rendah di antara keempatnya, dengan estimasi kerugian maksimal harian sebesar -2,66%. Saham ADRO mencatatkan potensi risiko tertinggi sebesar -3,83%, diikuti oleh PTBA sebesar -3,49% dan UNTR sebesar -3,47%. Rentang risiko yang cukup lebar ini, dari 2,66% hingga 3,83%, mengindikasikan adanya perbedaan karakteristik risiko yang signifikan antar saham. Sebagai gambaran, untuk investasi senilai Rp 100 juta, potensi kerugian pada saham BBKA adalah sekitar Rp 2.660.000, sementara pada saham ADRO bisa mencapai Rp 3.830.000 dalam satu hari perdagangan dengan tingkat kepercayaan yang sama.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode kuantitatif seperti Value at Risk memberikan pandangan yang objektif dalam mengukur risiko investasi. Model ini memungkinkan estimasi kerugian potensial tanpa harus bergantung pada asumsi distribusi return yang kompleks, sehingga relevan untuk diterapkan pada data pasar saham yang dinamis. Estimasi risiko harian pada saham-saham seperti ADRO, BBKA,

PTBA, dan UNTR menunjukkan bahwa nilai risiko berkisar antara 2,66% hingga 3,83%, yang menandakan adanya perbedaan profil risiko yang signifikan antar aset dalam portofolio.

REFERENSI

- [1] E. Tandelilin, *Portofolio dan Investasi: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Kanisius, 2010.
- [2] D. Herlianto, *Manajemen Investasi Plus Jurus Mendeteksi Investasi Bodong*. Yogyakarta: Gosyen Publishing, 2013.
- [3] E. Wibowo, "Analisis Penentuan Saham Yang Akan Dibeli Suatu Tinjauan Umum," *J. Ekon. dan Kewirausahaan*, vol. 11, no. 1, pp. 151–158, 2011.
- [4] Royda dan Dwi Riana, *Investasi dan Pasar Modal*. Pekalongan: Penerbit NEM, 2022.
- [5] J. Hartono, *Portofolio dan Analisis Investasi: Pendekatan Modul (Edisi 2)*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2022.
- [6] P. Jorion, *Value at Risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk*, Third Edition. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc., 2007.
- [7] G. Pitselis, "Credible risk measures with applications in actuarial sciences and finance," *Insur. Math. Econ.*, vol. 70, pp. 373–386, Sep. 2016.
- [8] A. Solihatun, L. Gubu, Aswani, E. Cahyono, and L. O. Saidi, "Perhitungan *Value at Risk* (VaR) pada Portofolio Saham IDX Sektor Keuangan (IDXFİNANCE) Menggunakan Metode Simulasi Historis (*Historical Simulation Method*)," *J. Mat. Komputasi dan Stat.*, vol. 3, no. 1, pp. 245–254, 2023.
- [9] D. A. I. Maruddani and A. Purbowati, "Pengukuran Value At Risk Pada Aset Tunggal dan Portofolio Dengan Simulasi Monte Carlo," *MEDIA Stat.* 2(2), 93-104, 2009.
- [10] T. S. Nuryanto, A. Prahutama, A. Hoyyi, D. Statistika, F. Sains, and D. Matematika, "Historical Simulation Untuk Menghitung *Value At Risk* Pada Portofolio Optimal Berdasarkan Single Index Model Menggunakan Gui Matlab (Studi Kasus: Kelompok Saham JII Periode Juni-November 2017)," vol. 7, no. 4, pp. 408–418, 2018.
- [11] A. S. Rufida, T. Tarno, and P. Kartikasari, "Pengukuran Risiko Portofolio Saham Jakarta Islamic Index Dengan *Stochastic Dominance*," *J. Gaussian*, vol. 13, no. 1, pp. 133–144, 2024, doi: 10.14710/j.gauss.13.1.133-144.
- [12] E. Sulistianingsih, D. Rosadi, dan Abdurakhman, "Risk analysis of five stocks indexed by *LQ45* using credible value at risk and credible expected tail loss," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Jun. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1918/4/042023.