Indonesian Journal of Digital Business

Journal homepage: https://ejournal.upi.edu/index.php/IJDB

Analisis Perbandingan *Return* dan Risiko Investasi Emas Digital pada PT Pegadaian (Persero) dan Emas Batangan PT Aneka Tambang Tbk sebagai Instrumen *Safe Haven Asset* di Indonesia Periode 2021–2025

Salma Wahyu Marifah[1], Henri Dwi Wahyudi[2]*

[1,2]Manajemen, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia
Correspondence: E-mail: b100230096@student.ums.ac.id[1], hdw122@ums.ac.id[2]

A B S T R A K

Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan *return*, risiko, efektivitas *safe haven*, dan optimalitas investasi emas digital PT Pegadaian (Persero) dan emas batangan PT Aneka Tambang Tbk selama periode 2021–2025. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif komparatif dan data sekunder bulanan berupa harga emas, Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), serta BI 7-Day Reverse Repo Rate. Analisis dilakukan menggunakan *average return*, *standard deviation*, *Value at Risk* (VaR), *Conditional Value at Risk* (CVaR), korelasi Pearson, serta *Sharpe Ratio*. Pengujian hipotesis menggunakan *paired-sample t-test*, uji Pitman–Morgan, dan metode Jobson–Korkie dengan koreksi Memmel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam *return*, risiko, dan optimalitas kedua instrumen. Pada kondisi *market stress*, emas digital Pegadaian menunjukkan korelasi negatif signifikan terhadap IHSG, sedangkan emas batangan Antam tidak signifikan. Namun, hasil tersebut sensitif terhadap periode pengamatan dan terbatas pada enam observasi bulanan, sehingga efektivitas *safe haven* belum dapat dipastikan secara kuat.

© 2026 Kantor Jurnal dan Publikasi UPI

A R T I C L E I N F O

Article History:
Submitted/Received 24 October 2026
First Revised 28 October 2026
Accepted 29 October 2026
First Available online 31 October 2026
Publication Date 31 October 2026

Keyword:
Emas Batangan, Emas Digital, Return, Risiko Investasi, Safe Haven.

1. PENDAHULUAN

Ketidakpastian ekonomi global akibat inflasi, perubahan kebijakan moneter, dan ketegangan geopolitik meningkatkan volatilitas pasar keuangan serta risiko investasi (Ryan et al., 2024). Kondisi tersebut turut memengaruhi pasar keuangan Indonesia, sehingga investor perlu mempertimbangkan potensi keuntungan (*return*) dan kemampuan aset dalam menghadapi gejolak ekonomi (Hapsari & Hamid, 2026). Emas menjadi salah satu alternatif investasi yang digunakan untuk melindungi nilai kekayaan, tetapi kenaikan harga tidak serta-merta membuktikan fungsinya sebagai *safe haven asset*.

Baur dan Lucey (2010) menjelaskan bahwa *safe haven* merupakan aset yang tidak berkorelasi atau berkorelasi negatif dengan aset berisiko ketika pasar mengalami tekanan. Dalam perkembangannya, investasi emas tersedia dalam bentuk digital melalui PT Pegadaian (Persero) dan emas batangan PT Aneka Tambang Tbk (Antam). Emas digital menawarkan kemudahan transaksi dan fleksibilitas pembelian, sedangkan emas batangan memberikan kepemilikan fisik. Perbedaan mekanisme transaksi, spread, biaya kepemilikan, dan risiko penyimpanan dapat memengaruhi hasil investasi kedua instrumen tersebut (Rahma & Pertiwi, 2025; Faraj et al., 2025).

Perbandingan kinerja investasi perlu mempertimbangkan keuntungan dan risiko secara bersamaan. Return mengukur perubahan nilai investasi, sedangkan standar deviasi menggambarkan volatilitasnya. Sharpe (1966) memperkenalkan *Sharpe Ratio* untuk menilai imbal hasil relatif terhadap risiko, sementara *Value at Risk* (VaR) dan *Conditional Value at Risk* (CVaR) digunakan untuk mengukur potensi kerugian dan risiko kerugian ekstrem. Namun, evaluasi safe haven memerlukan pengujian tersendiri terhadap hubungan return emas dan pasar saham ketika terjadi tekanan pasar (Hidayat et al., 2023; Takaishi, 2023).

Penelitian terdahulu telah membahas dinamika harga emas serta karakteristik risiko dan return investasi (Chen et al., 2023; Mensi et al., 2021). Namun, perbandingan langsung emas digital Pegadaian dan emas batangan Antam berdasarkan *return*, risiko, optimalitas investasi, dan efektivitas *safe haven* selama periode 2021–2025 masih perlu dikaji. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan membandingkan kinerja kedua instrumen tersebut serta mengevaluasi karakteristiknya sebagai *safe haven asset* di Indonesia. Hasil penelitian diharapkan menjadi bahan pertimbangan bagi investor dalam memilih instrumen investasi emas berdasarkan keuntungan, risiko, dan karakteristik masing-masing.

1.1. Tinjauan Pustaka

Landasan Teori Investasi Emas

Investasi bertujuan memperoleh keuntungan dengan mempertimbangkan return dan risiko. Markowitz (1952) menekankan diversifikasi portofolio, sedangkan Sharpe (1966) mengembangkan *Sharpe Ratio* untuk mengukur kinerja berbasis risiko. Risiko dapat diukur melalui *standard deviation*, VaR, dan CVaR (Elton et al., 2014; Jorion, 2007; Rockafellar & Uryasev, 2002), sementara safe haven asset merupakan aset yang berkorelasi negatif atau tidak berkorelasi dengan aset berisiko saat pasar tertekan (Baur & Lucey, 2010; Baur & McDermott, 2010). Meskipun emas digital dan batangan berpotensi menjaga nilai kekayaan, perbedaan likuiditas, spread, biaya transaksi, dan risiko operasional dapat memengaruhi kinerjanya (FSB, 2017; Javaheri et al., 2024). Oleh karena itu, penelitian ini membandingkan kinerja, risiko, optimalitas, dan efektivitas safe haven emas digital Pegadaian dan emas batangan Antam selama 2021–2025 menggunakan average return, standard deviation, VaR, CVaR, *Sharpe Ratio*, serta korelasi terhadap IHSG saat *market stress*.

Pengembangan Hipotesis

Perbandingan Return Emas Digital dan Emas Batangan

Return merupakan tingkat keuntungan atau kerugian investasi yang dipengaruhi oleh perubahan harga, likuiditas, biaya transaksi, dan efisiensi pasar. A'yun (2025) menjelaskan bahwa karakteristik likuiditas dan biaya transaksi menjadi pertimbangan dalam menilai efisiensi return investasi. Dalam konteks ini, emas digital PT Pegadaian (Persero) menawarkan kemudahan transaksi dan fleksibilitas pembelian, sedangkan emas batangan PT Aneka Tambang Tbk memiliki karakteristik biaya yang dapat mencakup spread harga jual dan beli serta penyimpanan. Perbedaan tersebut berpotensi menghasilkan kinerja investasi yang berbeda meskipun keduanya memiliki aset dasar yang sama, yaitu emas. Oleh karena itu, penelitian ini membandingkan *average return* dan Sharpe Ratio serta menguji perbedaan return kedua instrumen menggunakan paired sample t-test.

H_1: Terdapat perbedaan return antara investasi emas digital PT Pegadaian (Persero) dan emas batangan PT Aneka Tambang Tbk.

Perbandingan Risiko Emas Digital dan Emas Batangan

Risiko investasi mencerminkan ketidakpastian hasil dan potensi kerugian akibat fluktuasi harga serta karakteristik instrumen yang digunakan. World Gold Council (n.d.) menjelaskan bahwa likuiditas dan mekanisme perdagangan merupakan aspek penting dalam pasar emas. Emas digital melalui layanan Pegadaian menawarkan fleksibilitas transaksi tanpa penyimpanan fisik oleh investor (Pegadaian, n.d.), sedangkan emas batangan Antam memiliki risiko tambahan terkait penyimpanan, keamanan, dan spread harga jual-beli. Perbedaan karakteristik tersebut berpotensi menghasilkan tingkat risiko yang berbeda meskipun keduanya mengacu pada aset dasar yang sama. Dalam penelitian ini, risiko diukur menggunakan standard deviation, Value at Risk (VaR), dan Conditional Value at Risk (CVaR). Perbedaan standard deviation diuji menggunakan uji Pitman–Morgan untuk sampel berpasangan (Morgan, 1939; Pitman, 1939), sedangkan VaR dan CVaR dibandingkan secara deskriptif.

H_2: Terdapat perbedaan risiko antara investasi emas digital PT Pegadaian (Persero) dan emas batangan PT Aneka Tambang Tbk.

Efektivitas sebagai Safe Haven Asset

Safe haven asset merupakan instrumen yang mampu mempertahankan nilai atau menunjukkan hubungan yang tidak positif dengan aset berisiko ketika terjadi tekanan pasar. Efektivitas emas sebagai aset pelindung nilai dapat berubah sesuai kondisi pasar dan karakteristik instrumen investasi yang digunakan. Emas digital Pegadaian menawarkan kemudahan akses dan fleksibilitas transaksi, sedangkan emas batangan memiliki karakteristik kepemilikan fisik dengan mekanisme penyimpanan dan likuiditas yang berbeda. Kemudahan dan fleksibilitas layanan tabungan emas digital juga dibahas oleh Hulu dan Nurbaiti (2023). Dalam penelitian ini, efektivitas safe haven dievaluasi melalui korelasi Pearson antara return masing-masing instrumen dan return IHSG ketika pasar mengalami tekanan, yang ditentukan berdasarkan persentil ke-10 terbawah return IHSG. Hasilnya dibandingkan secara deskriptif dan interpretatif, sedangkan signifikansi setiap koefisien korelasi diuji menggunakan uji t. Perbedaan kedua koefisien tidak diuji secara formal.

H_3: Terdapat perbedaan efektivitas antara investasi emas digital PT Pegadaian (Persero) dan emas batangan PT Aneka Tambang Tbk sebagai safe haven asset.

Instrumen yang Paling Optimal

Optimalitas investasi menunjukkan kemampuan suatu instrumen menghasilkan return yang sebanding dengan risiko yang ditanggung investor. Pratama dan Yuliyanti (2025) membahas

kinerja investasi emas berdasarkan hubungan antara keuntungan dan risiko. Emas digital Pegadaian menawarkan kemudahan akses dan fleksibilitas transaksi, sedangkan emas batangan Antam memiliki karakteristik biaya yang dapat mencakup penyimpanan dan spread harga jual-beli, sehingga berpotensi memengaruhi efisiensi investasi. Dalam penelitian ini, optimalitas dinilai menggunakan Sharpe Ratio, yang mengukur return relatif terhadap risiko. Nilai Sharpe Ratio yang lebih tinggi menunjukkan kinerja yang lebih baik setelah memperhitungkan risiko. Perbedaan kedua nilai tersebut selanjutnya diuji menggunakan metode Jobson–Korkie dengan koreksi Memmel untuk menilai signifikansi statistiknya (Jobson & Korkie, 1981; Memmel, 2003).

H_4: Terdapat perbedaan tingkat optimalitas antara investasi emas digital PT Pegadaian (Persero) dan emas batangan PT Aneka Tambang Tbk berdasarkan return dan risiko.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain deskriptif komparatif untuk membandingkan kinerja investasi emas digital PT Pegadaian (Persero) dan emas batangan PT Aneka Tambang Tbk selama periode 2021–2025 (Sugiyono, 2022). Variabel penelitian meliputi *return* investasi, risiko investasi, dan efektivitas *safe haven asset*. Data sekunder bulanan berupa harga emas digital diperoleh dari Bareksa, harga emas batangan dari Logam Mulia, Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dari Investing.com, serta BI 7-Day Reverse Repo Rate dari Bank Indonesia sebagai dasar penentuan tingkat bebas risiko (*risk-free rate*). Sampel ditentukan menggunakan *purposive sampling* berdasarkan ketersediaan dan kesinambungan data. Analisis dilakukan menggunakan Microsoft Excel. Variabel *return* diukur melalui *average return*, sedangkan risiko diukur menggunakan *standard deviation*, *Value at Risk* (VaR), dan *Conditional Value at Risk* (CVaR). Efektivitas *safe haven* dianalisis melalui korelasi Pearson antara *return* emas dan *return* IHSG pada kondisi *market stress*. Pengujian hipotesis pada tingkat signifikansi 5% meliputi *paired-sample t-test* untuk perbedaan *return*, uji Pitman–Morgan untuk perbedaan varians, serta metode Jobson–Korkie dengan koreksi Memmel untuk perbedaan *Sharpe Ratio* sebagai ukuran kinerja berbasis risiko. Analisis sensitivitas juga dilakukan untuk menilai konsistensi hasil pengujian *safe haven* (Jobson & Korkie, 1981; Memmel, 2003).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Penelitian ini menggunakan 60 data harga bulanan periode 2021–2025 dari Bareksa, Logam Mulia, Investing.com, dan Bank Indonesia, yang menghasilkan 59 observasi return serta risk-free rate bulanan sebesar 0,4118%. Statistik deskriptif disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Data Harga Bulanan (Rp/gram) Periode Januari 2021–Desember 2025

Variabel	n	Rata-rata	Std. Deviasi	Minimum	Maksimum
Emas Digital (Pegadaian)	60	Rp1.198.683	Rp429.399	Rp858.000	Rp2.539.000
Emas Batangan (Antam)	60	Rp1.271.983	Rp427.913	Rp903.000	Rp2.501.000
IHSG (poin)	60	6.961,72	583,90	5.862,35	8.646,94

Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), Investing.com (n.d.), diolah (2026)

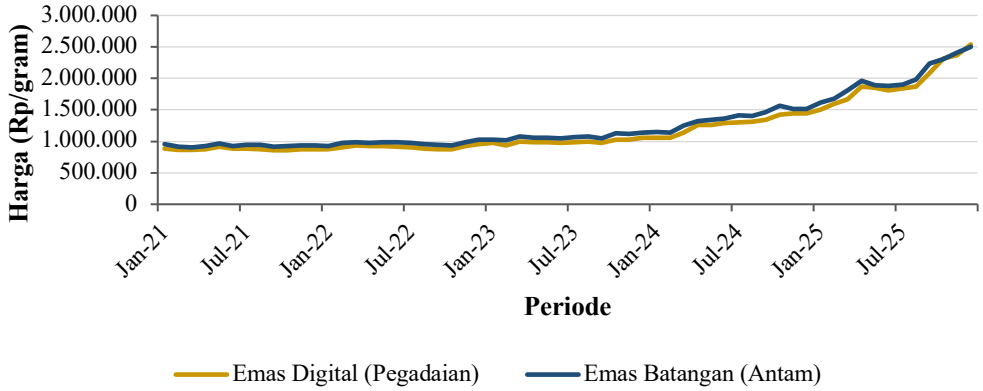
Tabel 2. Statistik Deskriptif Data *Return* Bulanan Periode Februari 2021–Desember 2025

Variabel	n	Rata-rata	Std. Deviasi	Minimum	Maksimum
Return Emas Digital (Pegadaian)	59	1,86%	3,69%	−4,01%	12,03%

Return Emas Batangan (Antam)	59	1,71%	3,71%	−3,94%	12,83%
Return IHSG	59	0,72%	3,32%	−11,80%	8,04%

Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), Investing.com (n.d.), diolah (2026)

Tabel 2 menunjukkan bahwa harga rata-rata Antam sebesar Rp1.271.983 per gram lebih tinggi sekitar 6,12% dibandingkan Pegadaian sebesar Rp1.198.683 per gram. Meskipun demikian, standar deviasi harga kedua instrumen relatif sama. Harga tertinggi keduanya tercatat pada Desember 2025, dengan Pegadaian mencapai Rp2.539.000 dan Antam Rp2.501.000. Sementara itu, IHSG memiliki rata-rata 6.961,72 poin selama periode penelitian. Temuan ini menunjukkan bahwa kedua instrumen emas mengalami peningkatan harga dengan tingkat variasi yang relatif serupa. Pergerakan harga tersebut ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pergerakan Harga Emas Digital Pegadaian dan Emas Batangan Antam Periode Januari 2021–Desember 2025

Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), diolah (2026)

Berdasarkan Gambar 1, harga emas Pegadaian dan Antam relatif stabil pada 2021–2023, kemudian meningkat tajam sejak 2024 hingga akhir 2025. Dari 60 bulan pengamatan, harga Antam lebih tinggi daripada Pegadaian pada 58 bulan, sedangkan Pegadaian melampaui Antam pada Oktober dan Desember 2025. Untuk memperjelas perkembangan tersebut, pertumbuhan harga tahunan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pertumbuhan Harga Tahunan Emas Digital Pegadaian dan Emas Batangan Antam Periode 2021–2025

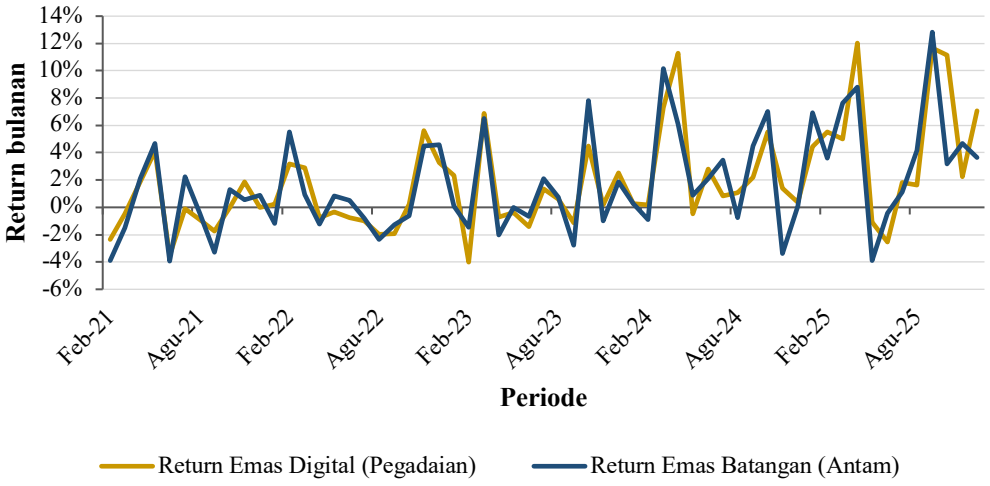
Tahun	Pertumbuhan Pegadaian (%)	Pertumbuhan Antam (%)
2021	−1,47%	−1,68%
2022	8,70%	9,38%
2023	10,74%	11,21%
2024	37,26%	32,78%
2025	75,83%	65,08%

Catatan: Pertumbuhan tahun 2021 dihitung dari harga Januari ke Desember 2021 karena harga Desember 2020 tidak termasuk dalam periode penelitian. Pertumbuhan tahun 2022–2025 dihitung dari harga Desember tahun sebelumnya ke harga Desember tahun berjalan.

Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), diolah (2026)

Tabel 3 memperlihatkan bahwa pertumbuhan harga kedua instrumen semakin cepat selama periode penelitian. Setelah mengalami penurunan pada 2021, harga emas kembali meningkat pada 2022 dan 2023. Kenaikan semakin besar pada 2024, kemudian mencapai tingkat tertinggi pada 2025, yaitu 75,83% untuk Pegadaian dan 65,08% untuk Antam. Antam mencatat pertumbuhan sedikit lebih tinggi pada 2022–2023, sedangkan Pegadaian unggul pada 2024–

2025. Dengan demikian, meskipun harga Antam secara rata-rata lebih tinggi, pertumbuhan harga Pegadaian lebih kuat pada dua tahun terakhir penelitian. Pergerakan *return* bulanan kedua instrumen ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pergerakan *Return* Bulanan Emas Digital Pegadaian dan Emas Batangan Antam Periode Februari 2021–Desember 2025

Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), diolah (2026)

Berdasarkan Gambar 2, return Pegadaian dan Antam bergerak searah dengan fluktuasi yang meningkat sejak 2024. Return negatif tercatat sebanyak 20 bulan pada Pegadaian dan 21 bulan pada Antam. Return tertinggi masing-masing mencapai 12,03% (April 2025) dan 12,83% (September 2025), sedangkan return terendah sebesar −4,01% (Februari 2023) dan −3,94% (Juni 2021). Sementara itu, return IHSG terendah mencapai −11,80% pada Februari 2025. Statistik deskriptif return bulanan emas digital Pegadaian dan emas batangan Antam selama periode 2021–2025 disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Statistik Deskriptif Return Bulanan per Tahun Periode 2021–2025

Tahun	Rata-rata Pegadaian (%)	Std. Deviasi Pegadaian (%)	Rata-rata Antam (%)	Std. Deviasi Antam (%)
2021	−0,11%	2,13%	−0,12%	2,79%
2022	0,72%	2,42%	0,78%	2,64%
2023	0,89%	2,89%	0,94%	3,26%
2024	2,73%	3,55%	2,46%	3,90%
2025	4,92%	4,86%	4,35%	4,40%

Catatan: tahun 2021 hanya memuat 11 *return* bulanan (Februari–Desember).

Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), diolah (2026)

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata return kedua instrumen meningkat dari negatif pada 2021 menjadi positif pada 2022–2025. Pada 2025, Pegadaian mencatat return lebih tinggi (4,92%) dibandingkan Antam (4,35%), tetapi dengan volatilitas lebih besar (4,86% vs. 4,40%). Pengukuran kinerja berdasarkan return dan risiko, meliputi average return, standard deviation, VaR, CVaR, dan Sharpe Ratio, disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran *Return*, Risiko, dan *Sharpe Ratio*

Indikator	Emas Digital (Pegadaian)	Emas Batangan (Antam)
Rata-rata return bulanan	1,86%	1,71%
Standard deviation	3,69%	3,71%

Skewness	1,19	0,76
Excess kurtosis	1,20	0,33
Jarque–Bera (Sig.)	15,61 (0,0004)	5,56 (0,0619)
VaR parametrik 95%	−4,21%	−4,38%
CVaR parametrik 95%	−5,75%	−5,93%
Observasi di bawah VaR parametrik 95%	0	0
VaR parametrik 90%	−2,87%	−3,04%
Observasi di bawah VaR parametrik 90%	2	5
VaR historis 95%	−2,38%	−3,43%
CVaR historis 95%	−3,35%	−3,91%
VaR historis 90%	−1,76%	−2,43%
CVaR historis 90%	−2,72%	−3,53%
Sharpe Ratio	0,3930	0,3509
Risk-free rate bulanan	0,4118%	0,4118%

Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), Bank Indonesia (n.d.), diolah (2026)

VaR parametrik 95% menunjukkan potensi kerugian sebesar 4,21% untuk Pegadaian dan 4,38% untuk Antam, tetapi model keduanya ditolak berdasarkan uji Kupiec (LR = 6,05; Sig. = 0,0139). Uji Jarque–Bera menunjukkan bahwa return Pegadaian tidak berdistribusi normal (Sig. = 0,0004), sedangkan Antam tidak menunjukkan penyimpangan normalitas yang signifikan (Sig. = 0,0619). Berdasarkan VaR historis 95%, potensi kerugian Pegadaian lebih rendah daripada Antam, dengan VaR masing-masing −2,38% dan −3,43% serta CVaR −3,35% dan −3,91%. Sharpe Ratio Pegadaian juga lebih tinggi, yaitu 0,3930 dibandingkan 0,3509 pada Antam, meskipun perbedaannya masih perlu diuji secara statistik. Selain itu, ketika IHSG turun 11,80% pada Februari 2025, return kedua instrumen tetap positif, masing-masing 5,50% dan 3,58%. Temuan ini mengindikasikan potensi Pegadaian dan Antam sebagai safe haven, tetapi efektivitasnya perlu dikonfirmasi melalui pengujian hipotesis.

Hasil Analisis Data

Hasil Pengujian Hipotesis 1 (H1) – Perbedaan *Return*

H1 menguji perbedaan average return bulanan emas digital Pegadaian dan emas batangan Antam berdasarkan 59 observasi selisih return periode Februari 2021–Desember 2025. Sementara itu, perbedaan Sharpe Ratio diuji pada H4. Hasil uji normalitas selisih return disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Lilliefors Data Selisih Return (H1)

Keterangan	Nilai
n	59
D hitung	0,0841
D kritis (α = 0,05)	0,1153
Kesimpulan	Data berdistribusi normal

Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), diolah (2026)

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai *D* hitung (0,0841) lebih kecil daripada nilai kritis (0,1153), sehingga uji Lilliefors tidak menunjukkan penyimpangan signifikan dari normalitas. Namun, uji Shapiro–Wilk menunjukkan hasil berbeda (W = 0,938; Sig. = 0,005), yang mengindikasikan penyimpangan dari distribusi normal. Oleh karena itu, hasil normalitas perlu ditafsirkan secara hati-hati. Uji ketahanan menggunakan *Wilcoxon signed-rank test* (W = 880; Z = −0,0377; Sig. = 0,9699) menghasilkan kesimpulan yang sama dengan pengujian utama. Hasil *paired sample t-test* untuk H1 disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Paired Sample t-Test untuk Pengujian H1

Keterangan	Nilai
Rata-rata selisih (D)	0,15%
Standar deviasi D	2,17%
t hitung	0,5319
df	58
t tabel (α = 0,05)	2,0017
Sig. (2-tailed)	0,5969
Keputusan	H0 tidak ditolak

Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), diolah (2026)

Berdasarkan Tabel 7, nilai signifikansi sebesar 0,5969 lebih besar daripada 0,05, sehingga H0 diterima dan H1 ditolak. Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan *return* yang signifikan secara statistik antara emas digital Pegadaian dan emas batangan Antam selama periode pengamatan. Nilai *t* hitung (0,5319) juga lebih kecil daripada *t* tabel (2,0017). Rata-rata selisih *return* sebesar 0,15% relatif kecil dibandingkan standar deviasi selisihnya yang mencapai 2,17%, sehingga selisih tersebut masih berada dalam rentang fluktuasi acak.

Hasil Pengujian Hipotesis 2 (H2) – Perbedaan Risiko

H2 menguji apakah terdapat perbedaan risiko antara emas digital Pegadaian dan emas batangan Antam. Risiko diukur menggunakan *standard deviation*, VaR, dan CVaR. Perbedaan *standard deviation* diuji dengan uji *Pitman–Morgan* untuk kesamaan varians pada sampel berpasangan, yaitu dengan menguji korelasi antara jumlah (U = Rp + Ra) dan selisih (V = Rp - Ra) *return* kedua instrumen selama 59 bulan. VaR dan CVaR merupakan satu nilai untuk setiap instrumen sehingga dibandingkan secara deskriptif. Hasil uji *Pitman–Morgan* disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Pitman–Morgan untuk Kesamaan Varians Return (H2)

Keterangan	Nilai
n	59
Standard deviation Pegadaian	3,69%
Standard deviation Antam	3,71%
Korelasi U dan V (r)	−0,0071
t hitung	−0,0539
df	57
t tabel (α = 0,05)	2,0025
Sig. (2-tailed)	0,9572
Keputusan	H0 tidak ditolak

Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), diolah (2026)

Berdasarkan Tabel 8, korelasi antara jumlah dan selisih *return* kedua instrumen sangat mendekati nol (*r* = -0,0071; *t* = -0,0539; *Sig.* = 0,9572 > 0,05), sehingga H0 diterima dan H2 ditolak. Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan *standard deviation* yang signifikan secara statistik antara emas digital Pegadaian (3,69%) dan emas batangan Antam (3,71%). Uji ini mengasumsikan *return* berdistribusi normal, sedangkan *return* pada sampel ini condong ke kanan (Tabel 5), sehingga hasilnya ditafsirkan sebagai indikatif. Perbandingan deskriptif VaR dan CVaR disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Perbandingan Deskriptif VaR dan CVaR Historis (Pegadaian - Antam)

Ukuran Risiko	Pegadaian	Antam	Selisih (poin persentase)
VaR historis 95%	−2,38%	−3,43%	1,05
CVaR historis 95%	−3,35%	−3,91%	0,56
VaR historis 90%	−1,76%	−2,43%	0,68

CVaR historis 90%	−2,72%	−3,53%	0,81

Catatan: selisih = Pegadaian - Antam dalam poin persentase dan tidak diuji secara formal.
Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), diolah (2026)

Tabel 9 menunjukkan bahwa VaR dan CVaR historis Pegadaian secara numerik lebih dangkal daripada Antam pada kedua tingkat kepercayaan (misalnya selisih CVaR historis 95% sebesar 0,56 poin persentase). Namun, VaR dan CVaR masing-masing hanya berupa satu nilai per instrumen yang bertumpu pada tiga (tingkat kepercayaan 95%) dan enam (tingkat kepercayaan 90%) observasi, dan selisihnya tidak diuji secara formal, sehingga tidak dapat dinyatakan bahwa kerugian ekstrem emas batangan lebih dalam. Hasil ini perlu dibaca bersama uji *Pitman–Morgan* yang menunjukkan *standard deviation* kedua instrumen tidak berbeda signifikan, sehingga tingkat risiko kedua instrumen dapat dipandang sebanding pada periode pengamatan.

Hasil Pengujian Hipotesis 3 (H3) – Efektivitas *Safe Haven*

H3 menguji apakah terdapat perbedaan efektivitas antara emas digital Pegadaian dan emas batangan Antam sebagai *safe haven asset*. Sesuai dengan Bab III, pengujian H3 tidak menggunakan *paired sample t-test*, melainkan koefisien korelasi Pearson antara *return* masing-masing instrumen emas dan *return* IHSG pada kondisi *market stress*. Kondisi *market stress* ditentukan ketika *return* IHSG berada pada persentil ke-10 terbawah, dengan ambang batas sebesar -3,35%. Dari 59 observasi, terdapat 6 bulan yang memenuhi kriteria tersebut, yaitu Maret 2021, Mei 2023, Mei 2024, November 2024, Februari 2025, dan Juni 2025 sebagaimana disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Bulan dengan Kondisi Market Stress (Return IHSG ≤ Persentil ke-10)

Bulan	Return IHSG	Return Pegadaian	Return Antam
Maret 2021	-4,11%	-0,46%	-1,53%
Mei 2023	-4,08%	-0,40%	0,00%
Mei 2024	-3,64%	-0,48%	0,91%
November 2024	-6,07%	1,41%	-3,38%
Februari 2025	-11,80%	5,50%	3,58%
Juni 2025	-3,46%	-2,54%	-0,42%

Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), Investing.com (n.d.), diolah (2026)

Hasil analisis korelasi Pearson pada kondisi *market stress* disajikan pada Tabel 11.

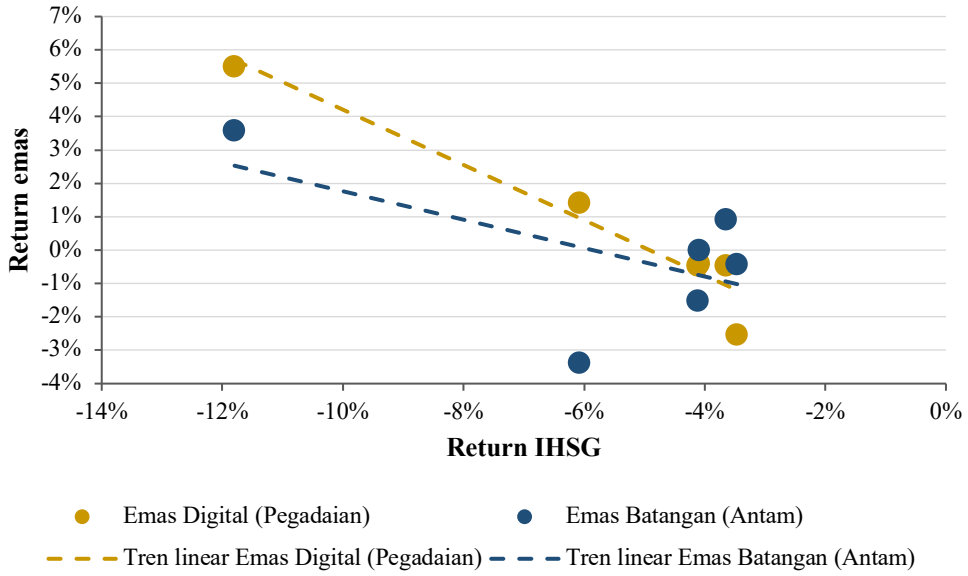
Tabel 11. Hasil Analisis Korelasi Pearson pada Kondisi Market Stress (H3)

Keterangan	Emas Digital (Pegadaian)	Emas Batangan (Antam)
Jumlah observasi market stress (n)	6	6
Koefisien korelasi (r)	-0,9667	-0,5833
Interpretasi arah	Negatif tidak signifikan	Negatif tidak signifikan
Kekuatan korelasi	Sangat Kuat	Sedang
Sig. (uji t korelasi)	0,0016	0,2243
r tanpa Februari 2025 (uji sensitivitas, n = 5)	-0,8663	0,8806
Sig. tanpa Februari 2025	0,0575	0,0486

Catatan: kekuatan korelasi mengacu pada pedoman interpretasi koefisien korelasi (Sugiyono, 2022), yaitu 0,80–1,00 sangat kuat dan 0,40–0,599 sedang. *Sig.* dihitung dengan uji *t* pada koefisien korelasi ($df = n - 2$).

Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), Investing.com (n.d.), diolah (2026)

Tabel 11 menunjukkan bahwa kedua instrumen memiliki koefisien korelasi negatif terhadap IHSG pada kondisi *market stress*. Menurut Baur dan Lucey (2010), suatu aset dikategorikan sebagai *safe haven* apabila berkorelasi negatif atau tidak berkorelasi dengan aset berisiko pada saat pasar tertekan. Pada emas digital Pegadaian, korelasinya sebesar -0,9667 (sangat kuat) dan signifikan pada taraf 5% (*Sig.* = 0,0016). Pada emas batangan Antam, korelasinya sebesar -0,5833 (sedang) dan tidak signifikan (*Sig.* = 0,2243). Dengan demikian, hanya hubungan negatif emas digital Pegadaian yang didukung secara statistik pada sampel ini. Perbedaan kedua koefisien tidak diuji secara formal, dan dengan enam observasi tidak dapat disimpulkan bahwa emas digital lebih efektif daripada emas batangan. H3 karena itu tidak dapat dinyatakan terbukti, dan hasilnya diperlakukan sebagai indikasi awal. Hubungan tersebut ditampilkan pada diagram pencar pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Return Emas dan Return IHSG pada Kondisi Market Stress (H3)
Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), Investing.com (n.d.), diolah (2026)

Gambar 3 menunjukkan hubungan negatif antara return emas dan IHSG yang tampak lebih kuat pada Pegadaian. Saat IHSG turun 11,80% pada Februari 2025, return Pegadaian dan Antam justru positif sebesar 5,50% dan 3,58%. Namun, uji sensitivitas tanpa Februari 2025 menunjukkan korelasi Pegadaian tetap negatif tetapi tidak signifikan (r = −0,8663; Sig. = 0,0575), sedangkan Antam berubah menjadi positif dan signifikan (r = 0,8806; Sig. = 0,0486). Hasil ini mengindikasikan potensi safe haven Pegadaian lebih konsisten dibandingkan Antam, tetapi belum dapat disimpulkan secara kuat karena hanya menggunakan enam observasi bulanan saat market stress. Selain itu, penggunaan data bulanan dan keterbatasan informasi harga membatasi interpretasi hasil, sehingga pengujian lanjutan dengan data harian dan metode yang lebih komprehensif diperlukan.

Hasil Pengujian Hipotesis 4 (H4) – Perbedaan Optimalitas

H4 menguji perbedaan optimalitas kedua instrumen menggunakan Sharpe Ratio, dengan nilai Pegadaian 0,3930 dan Antam 0,3509. Selisihnya diuji menggunakan metode Jobson–Korkie dengan koreksi Memmel karena return keduanya berkorelasi (ρ = 0,8278). Hasil pengujian Jobson–Korkie dengan koreksi Memmel untuk menguji hipotesis H4 disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Jobson–Korkie dengan Koreksi Memmel untuk Pengujian H4

Keterangan	Nilai

Sharpe Ratio Pegadaian (SR_1)	0,3930
Sharpe Ratio Antam (SR_2)	0,3509
Selisih (SR_1 - SR_2)	0,0421
Korelasi *return* kedua instrumen (ρ)	0,8278
Varians selisih (θ)	0,0066
z Hitung	0,5190
z Tabel (α = 0,05)	±1,96
Sig. (2-tailed)	0,6038
Keputusan	H0 diterima, H4 ditolak

Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), Bank Indonesia (n.d.), diolah (2026)

Berdasarkan Tabel 12, nilai z hitung sebesar 0,5190 dengan signifikansi 0,6038 > 0,05 menunjukkan tidak terdapat perbedaan Sharpe Ratio yang signifikan antara Pegadaian dan Antam. Selisih sebesar 0,0421 secara numerik menguntungkan Pegadaian, tetapi belum signifikan. Karena uji mengasumsikan distribusi normal, hasilnya perlu ditafsirkan secara hati-hati. Selang kepercayaan 95% disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Selang Kepercayaan 95% Selisih Sharpe Ratio (Jobson–Korkie–Memmel)

Ukuran	Selisih	Batas bawah	Batas atas
Sharpe Ratio	0,0421	-0,1170	0,2012

Catatan: selang = selisih ± 1,96 × $\sqrt{\theta}$ (Tabel 4.12). Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), Bank Indonesia (n.d.), diolah (2026)

Tabel 13 menunjukkan bahwa selang kepercayaan 95% untuk selisih *Sharpe Ratio* (-0,1170 sampai 0,2012) mencakup nol, konsisten dengan hasil uji pada Tabel 4.12 bahwa H4 ditolak. Dari sisi *return* yang disesuaikan dengan risiko, kedua instrumen dapat dipandang memberikan efisiensi investasi yang tidak berbeda secara statistik. Pengujian H4 dengan cara ini tidak sekadar mengulang pengujian H1 karena memperhitungkan risiko serta korelasi *return* kedua instrumen.

Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis

Ringkasan hasil pengujian keempat hipotesis disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis Penelitian

Hipotesis	Uji yang digunakan	Nilai *Sig.*/korelasi	Keputusan
Normalitas selisih *return* (H1)	*Lilliefors*	*D* = 0,0841 < *D* kritis 0,1153	Normal menurut *Lilliefors*
H1 – Perbedaan *return*	*Paired sample t-test*	*Sig.* = 0,5969	H0 diterima, H1 ditolak
H2 – Perbedaan risiko	Uji *Pitman–Morgan* (*standard deviation*); VaR dan CVaR secara deskriptif	*Sig.* = 0,9572	H0 diterima, H2 ditolak
H3 – Efektivitas *safe haven*	Korelasi Pearson dengan uji *t* korelasi	*r* Pegadaian = -0,9667 (*Sig.* = 0,0016); *r* Antam = -0,5833 (*Sig.* = 0,2243)	Belum terbukti (indikatif)
H4 – Perbedaan optimalitas	Uji *Jobson–Korkie–Memmel*	*Sig.* = 0,6038	H0 diterima, H4 ditolak

Sumber: Bareksa (n.d.), Logam Mulia (n.d.), Investing.com (n.d.), Bank Indonesia (n.d.), diolah (2026)

Secara keseluruhan, Pegadaian dan Antam tidak berbeda signifikan dalam return (H1), risiko (H2), dan optimalitas (H4). Namun, hasil ini tidak berarti keduanya identik karena biaya

transaksi dan penyimpanan belum diperhitungkan. Pada H3, hanya Pegadaian menunjukkan korelasi negatif signifikan terhadap IHSG, tetapi hasilnya masih indikatif karena terbatas pada enam observasi dan sensitif terhadap Februari 2025.

Pembahasan

Pembahasan Hipotesis 1 (H1) – Perbedaan *Return*

Tidak ditemukannya perbedaan *return* yang signifikan antara emas digital Pegadaian dan emas batangan Antam mengindikasikan bahwa perbedaan bentuk kepemilikan belum tentu menghasilkan perbedaan imbal hasil berdasarkan perubahan harga. Kondisi ini dapat dijelaskan melalui kesamaan aset dasar (*underlying asset*), yaitu emas, yang menyebabkan pergerakan harga kedua instrumen cenderung mengikuti dinamika pasar emas. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kepraktisan transaksi emas digital tidak secara otomatis menghasilkan *return* yang lebih tinggi dibandingkan emas batangan. Keunggulan dari sisi kemudahan akses dan fleksibilitas transaksi perlu dibedakan dari kemampuan menghasilkan imbal hasil investasi. Selain itu, karena perhitungan *return* belum memperhitungkan *spread* jual-beli dan biaya penyimpanan, hasil penelitian ini belum menggambarkan keuntungan bersih yang diterima investor. Dengan demikian, evaluasi kedua instrumen perlu mempertimbangkan karakteristik transaksi dan biaya kepemilikan, bukan hanya perubahan harga, sebagaimana prinsip *risk-return trade-off* yang dikemukakan Markowitz (1952) dan pengembangan pengukuran kinerja investasi oleh Bannier et al. (2023).

Pembahasan Hipotesis 2 (H2) – Perbedaan Risiko

Tidak adanya perbedaan risiko pasar yang signifikan menunjukkan bahwa emas digital Pegadaian dan emas batangan Antam memiliki tingkat fluktuasi harga historis yang relatif serupa dalam periode penelitian. Kesamaan tersebut dapat dikaitkan dengan ketergantungan kedua instrumen terhadap pergerakan harga emas, sehingga perbedaan mekanisme kepemilikan tidak serta-merta menghasilkan perbedaan risiko pasar. Namun, kesamaan volatilitas harga tidak berarti kedua instrumen memiliki keseluruhan profil risiko yang identik. Emas digital dapat menghadapi risiko teknologi dan operasional, sedangkan emas fisik memiliki risiko penyimpanan dan keamanan yang tidak tercermin dalam data harga historis (FSB, 2017; Britania et al., 2026). Perbedaan nilai VaR dan CVaR secara numerik juga belum cukup untuk menunjukkan bahwa salah satu instrumen lebih mampu membatasi kerugian ekstrem karena jumlah observasi pada ekor distribusi sangat terbatas. Selain itu, kegagalan VaR parametrik 95% dalam uji Kupiec mengindikasikan bahwa estimasi tersebut perlu ditafsirkan secara hati-hati. Oleh karena itu, temuan ini memperlihatkan bahwa kesamaan risiko pasar berdasarkan volatilitas harga belum dapat digunakan untuk menyimpulkan kesamaan seluruh risiko investasi. Keterbatasan tersebut juga menegaskan pentingnya kecukupan data dan validasi model dalam pengukuran risiko ekstrem, sebagaimana dibahas dalam penelitian Cesarone et al. (2023) dan Hidayat et al. (2023).

Pembahasan Hipotesis 3 (H3) – Efektivitas *Safe Haven*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi emas sebagai *safe haven* tidak berlaku secara konsisten pada setiap instrumen dan periode pengamatan. Emas digital Pegadaian memiliki korelasi negatif yang signifikan terhadap IHSG selama kondisi *market stress*, sehingga memberikan indikasi awal mengenai potensinya dalam melindungi nilai investasi ketika pasar saham mengalami tekanan. Temuan ini sesuai dengan kriteria *safe haven* Baur dan Lucey (2010) serta sejalan dengan Mensi et al. (2021) mengenai peran emas dalam menghadapi penurunan pasar saham. Sebaliknya, korelasi emas batangan Antam yang negatif tetapi tidak signifikan belum memberikan bukti statistik yang memadai untuk mendukung perannya sebagai *safe haven*. Hasil uji sensitivitas juga menunjukkan bahwa setelah Februari 2025

dikeluarkan, korelasi Pegadaian tetap negatif tetapi tidak signifikan, sedangkan korelasi Antam berubah positif dan signifikan. Perubahan tersebut mengindikasikan bahwa hasil penelitian sensitif terhadap periode pengamatan dan sejalan dengan Faraj et al. (2025), yang menyoroti bahwa fungsi *safe haven* emas dapat melemah dalam kondisi volatilitas tertentu. Dalam konteks emas digital di Indonesia, temuan ini menunjukkan perlunya mempertimbangkan karakteristik instrumen dan mekanisme transaksi dalam mengevaluasi potensi perlindungan nilai investasi. Namun, karena analisis hanya mencakup enam observasi dan perbedaan korelasi kedua instrumen tidak diuji secara formal, H3 belum dapat dinyatakan terbukti secara menyeluruh. Korelasi negatif Pegadaian hanya memberikan indikasi awal mengenai potensi *safe haven*, bukan bukti bahwa emas digital lebih efektif daripada emas batangan Antam.

Pembahasan Hipotesis 4 (H4) – Perbedaan Optimalitas

Tidak ditemukannya perbedaan optimalitas yang signifikan menunjukkan bahwa keunggulan numerik *Sharpe Ratio* emas digital Pegadaian belum cukup untuk menyimpulkan bahwa instrumen tersebut memberikan kinerja investasi berbasis risiko yang lebih baik daripada emas batangan Antam. Meskipun Pegadaian memiliki *Sharpe Ratio* yang lebih tinggi, perbedaan tersebut tidak didukung oleh hasil pengujian statistik. Temuan ini mengindikasikan bahwa kemudahan transaksi dan fleksibilitas kepemilikan emas digital belum terbukti menghasilkan keunggulan dalam rasio imbal hasil terhadap risiko selama periode pengamatan. Hasil tersebut konsisten dengan temuan H1 dan H2, yaitu tidak adanya perbedaan signifikan pada *return* maupun risiko pasar kedua instrumen. Dalam kerangka *risk-return trade-off* Markowitz (1952), kinerja investasi perlu dinilai dengan mempertimbangkan imbal hasil yang diperoleh relatif terhadap risiko yang ditanggung, sedangkan Sharpe (1966) menekankan pentingnya evaluasi kinerja berdasarkan risiko. Namun, interpretasi hasil ini dibatasi oleh jumlah observasi yang relatif sedikit dan belum diperhitungkannya biaya transaksi secara menyeluruh. Oleh karena itu, belum terbuktinya perbedaan optimalitas tidak berarti kedua instrumen sepenuhnya setara dalam semua aspek investasi, melainkan bahwa penelitian ini belum menemukan bukti statistik yang memadai mengenai perbedaan kinerja berbasis risiko. Penilaian yang lebih komprehensif memerlukan periode pengamatan lebih panjang serta perhitungan *return* bersih setelah biaya transaksi dan penyimpanan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa emas digital Pegadaian dan emas batangan Antam tidak memiliki perbedaan return, risiko, dan optimalitas yang signifikan selama periode 2021–2025, sedangkan indikasi fungsi safe haven emas digital masih terbatas dan sensitif terhadap periode pengamatan. Keterbatasan penelitian terletak pada penggunaan data bulanan, jumlah observasi market stress yang hanya enam, serta perhitungan return yang belum memperhitungkan biaya transaksi dan risiko nonpasar. Oleh karena itu, investor disarankan memilih instrumen sesuai kebutuhan dan mempertimbangkan biaya serta diversifikasi portofolio, sementara penelitian selanjutnya dapat menggunakan data harian dengan periode lebih panjang, menghitung return bersih, serta memasukkan faktor makroekonomi dan risiko operasional untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

5. REFERENCES

A'yun, I. (2025). Investasi emas digital di Indonesia: Tinjauan sistemik maqashid syariah. *JIOSE: Journal of Indonesian Sharia Economics, 4*(2), 203–220. https://doi.org/10.35878/jiose.v4i2.1828

Bampinas, G., & Panagiotidis, T. (2015). Are gold and silver a hedge against inflation? A two century perspective. *International Review of Financial Analysis, 41*, 267–276. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2015.02.007

Bank Indonesia. (n.d.). *BI 7-day (reverse) repo rate*. Diakses Maret 2026, dari https://www.bi.go.id/id/fungsi-utama/moneter/bi-rate/default.aspx

Bannier, C. E., Bofinger, Y., & Rock, B. (2023). The risk-return tradeoff: Are sustainable investors compensated adequately? *Journal of Asset Management, 24*(3), 165–172. https://doi.org/10.1057/s41260-023-00303-6

Bareksa. (n.d.). *Data historis harga emas digital PT Pegadaian (Persero)*. Diakses Maret 2026, dari https://www.bareksa.com

Baur, D. G., & Lucey, B. M. (2010). Is gold a hedge or a safe haven? An analysis of stocks, bonds and gold. *The Financial Review, 45*(2), 217–229. https://doi.org/10.1111/j.1540-6288.2010.00244.x

Baur, D. G., & McDermott, T. K. (2010). Is gold a safe haven? International evidence. *Journal of Banking & Finance, 34*(8), 1886–1898. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.12.008

Britania, N. P., Tara, D. S., & Furqon, M. I. (2026). Pergeseran budaya terhadap kepemilikan emas di Indonesia: Tinjauan hukum responsif dalam perspektif perlindungan konsumen digital. *Jurnal Sakato Ekasakti Law Review, 5*(2), 377–389. https://doi.org/10.31933/4nxc7t71

Cesarone, F., Martino, M. L., & Tardella, F. (2023). Mean-variance-VaR portfolios: MIQP formulation and performance analysis. *OR Spectrum, 45*(3), 1043–1069. https://doi.org/10.1007/s00291-023-00719-x

Chen, P., Miao, X., & Tee, K. (2023). Do gold prices respond more to uncertainty shocks at the zero lower bound? *Resources Policy, 86*, 104057. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104057

Elton, E. J., Gruber, M. J., Brown, S. J., & Goetzmann, W. N. (2014). *Modern portfolio theory and investment analysis* (9th ed.). Wiley.

Faraj, H., McMillan, D., & Al-Sabah, M. (2025). The diminishing lustre: Gold's market volatility and the fading safe haven effect. *Global Finance Journal, 67*, 101145. https://doi.org/10.1016/j.gfj.2025.101145

Financial Stability Board. (2017). *Financial stability implications from FinTech*. https://www.fsb.org/2017/06/financial-stability-implications-from-fintech/

Hapsari, Y. D., & Hamid, A. (2026). Safe haven assets in emerging market (evidence from gold, government bonds, and crude oil in Indonesia 2019–2024). *International Journal of Applied Finance and Business Studies, 13*(4), 668–677. https://doi.org/10.35335/ijafibs.v13i4.464

Hidayat, Y., Purwandari, T., Sukono, Prihanto, I. G., Hidayana, R. A., & Ibrahim, R. A. (2023). Mean-value-at-risk portfolio optimization based on risk tolerance preferences and asymmetric volatility. *Mathematics, 11*(23), 4761. https://doi.org/10.3390/math11234761

Hulu, R. D. L., & Nurbaiti. (2023). Analisis produk terbaru Pegadaian, tabungan emas sebagai investasi masa depan: Studi kasus kurangnya pengetahuan masyarakat Kabanjahe tentang produk terbaru Pegadaian (Tabungan Emas). *Jurnal Minfo Polgan, 12*(2), 2017–2024. https://doi.org/10.33395/jmp.v12i2.13125

Investing.com. (n.d.). *Data historis Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)*. Diakses Maret 2026, dari https://www.investing.com

Javaheri, D., Fahmideh, M., Chizari, H., Lalbakhsh, P., & Hur, J. (2024). Cybersecurity threats in FinTech: A systematic review. *Expert Systems with Applications, 241*, 122697. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.122697

Jobson, J. D., & Korkie, B. (1981). Performance hypothesis testing with the Sharpe and

Treynor measures. *The Journal of Finance, 36*(4), 889–908. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1981.tb04891.x

Jorion, P. (2007). *Value at risk: The new benchmark for managing financial risk* (3rd ed.). McGraw-Hill.

Kupiec, P. H. (1995). Techniques for verifying the accuracy of risk measurement models. *The Journal of Derivatives, 3*(2), 73–84.

Kurniawan, T. A., Primastiwi, A., & Milanda, D. P. (2024). Perceived risk and self efficacy effect on digital gold applications usage. *Jurnal Manajemen, 28*(3), 547–566. https://doi.org/10.24912/jm.v28i3.1982

Ledoit, O., & Wolf, M. (2008). Robust performance hypothesis testing with the Sharpe ratio. *Journal of Empirical Finance, 15*(5), 850–859. https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2008.03.002

Lind, D. A., Marchal, W. G., & Wathen, S. A. (2018). *Statistical techniques in business and economics* (17th ed.). McGraw-Hill Education.

Logam Mulia. (n.d.). *Data historis harga emas batangan PT Aneka Tambang Tbk*. Diakses Maret 2026, dari https://www.logammulia.com

Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance, 7*(1), 77–91. https://doi.org/10.2307/2975974

Memmel, C. (2003). Performance hypothesis testing with the Sharpe ratio. *Finance Letters, 1*(1), 21–23.

Mensi, W., Vo, X. V., & Kang, S. H. (2021). Precious metals, oil, and ASEAN stock markets: From global financial crisis to global health crisis. *Resources Policy, 73*, 102221. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102221

Morgan, W. A. (1939). A test for the significance of the difference between the two variances in a sample from a normal bivariate population. *Biometrika, 31*(1–2), 13–19. https://doi.org/10.1093/biomet/31.1-2.13

Pegadaian. (n.d.). *Cara kerja Tabungan Emas Pegadaian & langkah daftarnya*. https://pegadaian.co.id/artikel/emas/cara-kerja-tabungan-emas-pegadaian

Pitman, E. J. G. (1939). A note on normal correlation. *Biometrika, 31*(1–2), 9–12. https://doi.org/10.2307/2334971

Pratama, A. W., & Yuliyanti, E. (2025). Analisis komparatif kinerja emas dan Bitcoin sebagai alternatif instrumen investasi. *Jurnal Nuansa: Publikasi Ilmu Manajemen dan Ekonomi Syariah, 3*(2), 418–431. https://doi.org/10.61132/nuansa.v3i2.1818

Rahma, A. Z., & Pertiwi, T. K. (2025). Peran minat pada Pegadaian Digital Service (PDS) Cabang Mojosari: Analisis persepsi kepercayaan dan literasi keuangan terhadap keputusan investasi. *Jurnal Ekobis Dewantara, 8*(3), 1413–1426. https://doi.org/10.30738/eden.v8i3.4701

Rockafellar, R. T., & Uryasev, S. (2002). Conditional value-at-risk for general loss distributions. *Journal of Banking & Finance, 26*(7), 1443–1471. https://doi.org/10.1016/S0378-4266(02)00271-6

Ryan, M., Corbet, S., & Oxley, L. (2024). Is gold always a safe haven? *Finance Research Letters, 64*, 105438. https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105438

Sharpe, W. F. (1966). Mutual fund performance. *The Journal of Business, 39*(1), 119–138. https://doi.org/10.1086/294846

Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Takaishi, T. (2023). Properties of VaR and CVaR risk measures in high-frequency domain: Long-short asymmetry and significance of the power-law tail. *Journal of Risk and Financial Management, 16*(9), 391. https://doi.org/10.3390/jrfm16090391

World Gold Council. (n.d.). *Gold trading volumes*. https://www.gold.org/goldhub/data/gold-trading-volumes