



Analisis Strategi Hedging Risiko Investasi menggunakan Kontrak Berjangka Indeks LQ45 dengan Model OLS dan DCC-GARCH

Auliah Juliana Syavirah^{1}, Eka Krisna Santoso², Indrawan³*

^{1*23} Program Studi Ilmu Aktuaria, Fakultas Sains dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan, Indonesia

*Corresponding email: 17211008@student.itk.ac.id

Received: 01/July/2025
Accepted: 27/April/2026

Revised : 22/December/2025
Published: 30/April/2026

To cite this article:

Syavirah, A. J., Santoso, E. K & Indrawan (2026). Analisis Strategi Hedging Risiko Investasi menggunakan Kontrak Berjangka Indeks LQ45 dengan Model OLS dan DCC-GARCH. *SPECTA Journal of Technology*, 10 (1), 19 - 31. [10.35718/specta.v10i1.8481426](https://doi.org/10.35718/specta.v10i1.8481426)

Abstract

Volatility in the LQ45 Index remains a key concern for investors in Indonesia's capital market, underscoring the need for effective risk management strategies. This study investigates the hedging effectiveness of LQ45 index futures by comparing two estimation methods for hedge ratios: Ordinary Least Squares (OLS) and Dynamic Conditional Correlation-GARCH (DCC-GARCH). Using daily return data from 2021 to 2024, the analysis begins with stationarity testing and model diagnostics to ensure validity. Both models are estimated and evaluated based on their fit and statistical robustness. Hedging effectiveness is assessed by comparing portfolio variances before and after hedging, alongside statistical validation using F-tests and t-tests. Results show that both models offer risk reduction, but the DCC-GARCH model outperforms OLS by providing dynamic hedge ratios that better capture market volatility. The DCC-GARCH approach also satisfies all diagnostic criteria, indicating its statistical reliability and robustness. These findings highlight the relevance of dynamic hedging models in volatile markets and provide empirical support for integrating advanced econometric tools in risk management practices. The study contributes to the underexplored literature on index futures in emerging markets and offers valuable insights for policymakers and practitioners aiming to enhance derivative utilization in Indonesia.

Keywords : Derivative, LQ45 Index, Hedging, OLS, DCC-GARCH

Abstrak

Volatilitas indeks LQ45 di pasar modal Indonesia menjadi tantangan signifikan bagi investor, sehingga dibutuhkan strategi lindung nilai yang efektif. Penelitian ini mengevaluasi efektivitas kontrak berjangka (futures) indeks LQ45 sebagai instrumen lindung nilai dengan membandingkan dua metode estimasi hedge ratio, yaitu Ordinary Least Squares (OLS) dan Dynamic Conditional Correlation-GARCH (DCC-GARCH). Data return harian indeks LQ45 dan kontrak futures periode 2021–2024 dianalisis melalui pengujian stasioneritas, diagnostik model, serta pemodelan ARMA dan GARCH. Efektivitas hedging diukur dengan membandingkan varians portofolio sebelum dan sesudah lindung nilai serta diuji secara statistik menggunakan uji F dan t. Hasil menunjukkan bahwa kedua metode mampu mengurangi risiko portofolio, namun model DCC-GARCH lebih unggul karena dapat menyesuaikan hedge ratio terhadap dinamika pasar secara real-time. Selain itu, model ini memenuhi seluruh asumsi statistik dan uji diagnostik yang diperlukan, menunjukkan keandalannya dalam konteks pasar volatil. Temuan ini menegaskan pentingnya penggunaan pendekatan dinamis dalam strategi manajemen risiko, serta memberikan kontribusi pada literatur derivatif di Indonesia yang masih terbatas. Penelitian ini juga menawarkan

wawasan praktis bagi investor dan regulator dalam mendorong pemanfaatan kontrak derivatif sebagai alat lindung nilai berbasis indeks.

Kata Kunci: derivatif, indeks LQ45, lindung nilai, OLS, DCC-GARCH

1. Pendahuluan

Pasar modal Indonesia mengalami volatilitas yang semakin tinggi, terutama sejak masa pandemi COVID-19, memengaruhi stabilitas portofolio investor secara signifikan. Salah satu indeks yang terdampak adalah Indeks LQ45, yang merupakan sekumpulan saham dengan profil kapitalisasi pasar yang besar dan efisiensi transaksi yang tinggi (Bursa Efek Indonesia, 2024). Meskipun didukung oleh fundamental yang kuat, pergerakan harga indeks ini tetap sangat fluktuatif karena pengaruh sentimen pasar global dan domestik (Bodie, Kane, & Marcus, Investments, 2024). Ketidakpastian ini menyebabkan meningkatnya risiko investasi bagi pelaku pasar, baik investor institusi maupun individu, yang bergantung pada indeks ini sebagai acuan portofolio.

Dalam menghadapi volatilitas tersebut, diperlukan strategi manajemen risiko yang tepat. Salah satu instrumen yang tersedia adalah derivatif, khususnya kontrak berjangka (futures) indeks saham seperti indeks LQ45 (Hull, 2015). Namun, pemanfaatan instrumen derivatif di Indonesia masih tergolong rendah dikarenakan investor domestik lebih mengandalkan strategi diversifikasi saham tanpa perlindungan instrumen derivatif (Suryahadi & Hema, 2024). Berdasarkan laporan Bursa Efek Indonesia, tingkat likuiditas dan volume perdagangan kontrak berjangka indeks LQ45 masih tertinggal dibandingkan dengan pasar derivative di negara tetangga seperti Singapura (SGX FX Futures, 2025). Minimnya edukasi dan kurangnya pemahaman tentang manfaat derivatif sebagai alat lindung nilai menjadi penghambat utama adopsi secara luas, baik oleh investor ritel maupun institusi.

Dalam strategi hedging, hedge ratio merupakan ukuran penting untuk menentukan proporsi posisi derivatif yang dibutuhkan untuk mengimbangi risiko dari aset dasar. Metode perhitungan hedge ratio dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan. Di antaranya termasuk Teknik OLS yang mengasumsikan hubungan linier kontan, serta model DCC-GARCH yang memungkinkan estimasi variabel dengan mempertimbangkan dinamika korelasi dan heteroskedastisitas kondisi pasar. Oleh karena itu, penting untuk membandingkan efektivitas kedua pendekatan tersebut dalam konteks pasar modal Indonesia (Buyukkara, dkk., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas futures indeks LQ45 sebagai instrumen lindung nilai menggunakan kedua metode tersebut. Fokus utama adalah membandingkan efektivitas hedging berdasarkan varians portofolio dan performa return kumulatif, serta menguji signifikansi statistik dari perbedaan performa yang dihasilkan oleh kedua model. Karenanya, temuan dari studi ini diharapkan dapat mendukung secara langsung pengembangan strategi hedging yang lebih tepat guna di Indonesia.

Penelitian ini juga merujuk pada beberapa studi terdahulu yang menjadi acuan utama. Buyukkara et al. (2022) melakukan analisis efektivitas hedging pada pasar Turki dengan menggunakan OLS dan GARCH dan menemukan bahwa model GARCH lebih unggul. Asche dan Misund (2016) mengevaluasi efisiensi hedging pada futures komoditas salmon, dan hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan dinamis seperti GARCH memberikan perlindungan risiko yang lebih baik daripada pendekatan statis. Selain itu, Lin (2023) menunjukkan bahwa penggunaan model koreksi kesalahan dan model dinamis lebih unggul dalam menentukan hedge ratio optimal pada indeks internasional seperti FTSE 100 dan S&P 500.

Studi terkait topik ini di pasar modal Indonesia, khususnya pada futures indeks LQ45, masih sangat terbatas. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan mengisi gap tersebut dengan mengkaji efektivitas kontrak futures indeks LQ45 dalam strategi lindung nilai. Penerapan model OLS dan DCC-GARCH dalam perbandingan empiris performa hedging, mengevaluasi varians portofolio dan return kumulatif, serta menguji signifikansi statistik, penelitian ini ditujukan untuk memberikan kontribusi baik secara

konseptual maupun implementatif terhadap penyempurnaan strategi manajemen risiko derivatif di Indonesia.

2. Studi Literatur

2.1 Derivatif

Derivatif adalah produk keuangan yang memiliki nilai yang diturunkan dari pergerakan nilai aset acuan tertentu. Derivatif digunakan untuk tujuan manajemen risiko, spekulasi, dan arbitrase. Dalam konteks pasar modal, derivatif membantu investor mengelola risiko harga dari instrumen investasi dasar seperti saham dan indeks (Hull, 2015).

2.2 Kontrak Berjangka (Futures)

Futures adalah kontrak derivatif standar yang memperjanjikan pembelian atau penjualan aset pada waktu tertentu ke depan dengan harga yang telah disepakati saat ini. Di Indonesia, produk futures diperdagangkan melalui Bursa Efek Indonesia dan memiliki spesifikasi yang diatur dengan jelas. Instrumen ini dapat digunakan untuk lindung nilai atau spekulasi.

2.3 Indeks Saham LQ45

Indeks LQ45 mengukur kinerja harga dari 45 saham yang memiliki likuiditas tinggi dan kapitalisasi pasar signifikan di BEI. Saham-saham dalam indeks ini umumnya menunjukkan sensitivitas yang lebih tinggi terhadap perubahan kondisi pasar dibandingkan saham di luar Indeks LQ45 (Ko'imah & Damayanti, 2020). Oleh karena itu, Indeks ini digunakan sebagai acuan investasi karena mewakili saham-saham unggulan dan sering dijadikan dasar untuk produk derivatif.

2.4 Kontrak Berjangka Indeks Saham

Futures indeks saham memungkinkan investor melakukan lindung nilai terhadap fluktuasi indeks tertentu. Dalam hal ini, kontrak futures LQ45 digunakan untuk mengunci eksposur terhadap indeks LQ45 dan meminimalkan kerugian akibat perubahan harga pasar yang drastis.

2.5 Lindung Nilai (Hedging) dan Estimasi Efektivitas

Hedging adalah strategi untuk mengurangi risiko investasi melalui pembentukan posisi berlawanan dengan instrumen derivatif. Efektivitas hedging diukur dari seberapa besar pengurangan varians portofolio setelah melakukan lindung nilai. Hedge ratio optimal adalah proporsi ideal kontrak futures yang digunakan untuk meminimalkan risiko. Untuk menghitung efektifitas suatu *hedging* maka pertama melakukan pendekatan Minimum-Variance (MV) Hedge Ratio yang bertujuan meminimalkan varians portofolio hedge. Rumus MV Hedge Ratio sebagai berikut.

$$\beta/h^* = \frac{Cov(\Delta S_t, \Delta F_t)}{Var(\Delta F_t)} \quad (1)$$

Keterangan

β/h^*	: Hedge Ratio
ΔS_t	: Perubahan return spot/LQ45
ΔF_t	: Perubahan return futures
$Cov(\Delta S_t, \Delta F_t)$	: Kovarians antar perubahan harga spot dan futures
$Var(\Delta F_t)$	: Varians perubahan harga futures

Kovarian bertujuan untuk mengukur hubungan linear antara variabel independen X_t (futures) dan variabel dependen Y_t (spot) sebagai berikut.

$$Cov(X, Y) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})(Y_t - \bar{Y}) \quad (2)$$

Varians bertujuan untuk mengukur penyebaran nilai X_t dari rata – rata $\bar{X}$ sebagai berikut.

$$Var(X) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2 \quad (3)$$

Keterangan

X_t	: Return dari harga futures pada waktu ke-t
$\bar{X}$	: Rata-rata nilai X_t
Y_t	: Return dari harga spot pada waktu ke-t
$\bar{Y}$	: Rata-rata nilai Y_t

2.6 Metode Ordinary Least Squares (OLS)

OLS merupakan metode statistik dasar yang digunakan untuk mengestimasi hubungan linier antara dua variabel. Dalam konteks hedging, OLS digunakan untuk menghitung hedge ratio dengan meregresikan return spot terhadap return futures secara linier dan menghasilkan pendekatan statis. Pemodelan OLS dilakukan dengan rumus sebagai berikut.

$$r_{S,t} = \beta_0 + \beta_1 r_{F,t} + \epsilon_t \quad (4)$$

Keterangan

$r_{S,t}$	: Return spot/LQ45 pada waktu ke-t
$r_{F,t}$	: Return futures pada waktu ke-t
β_0	: Konstanta (intercept)
β_1	: Hedge ratio (diperoleh dari parameter slope)

2.7 Model GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)

Model GARCH digunakan untuk menangkap dinamika volatilitas data keuangan yang bersifat heteroskedastisitas. Model ini mengakomodasi variasi volatilitas dari waktu ke waktu dan sering digunakan dalam pasar keuangan untuk peramalan risiko. Dalam penelitian ini digunakan model DCC-GARCH untuk mengestimasi korelasi dinamis antara spot dan futures. Model volatilitas univariat, dimana setiap variabel (spot dan futures) dimodelkan dengan GARCH (1,1) univariat.

$$h_{i,t} = \omega_i + \alpha_i \epsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{i,t-1}, \quad i \in \{S, F\} \quad (5)$$

Keterangan:

$h_{i,t}$	: Varians bersyarat untuk indeks spot ($i = S$)
$\omega_i, \alpha_i, \beta_i$	: Parameter GARCH yang akan diestimasi
$\epsilon_{i,t}$	: Residual return ($\epsilon_{i,t} = r_{i,t} - \mu_i$)

Dari masing – masing aset, kita peroleh residual terstandarisasi sebagai berikut.

$$z_{i,t} = \frac{\epsilon_{i,t}}{\sqrt{h_{i,t}}}, i = 1, 2 \quad (6)$$

Sehingga, pada setiap periode t, vektor residual terstandarisasi adalah sebagai berikut.

$$z_t = \begin{bmatrix} z_{1,t} \\ z_{2,t} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Dengan memisalkan Q_t sebagai matriks “korelasi tidak terstandarisasi” (unconditional) pada t. Maka DCC(1,1) menspesifikasikan sebagai berikut.

$$Q_t = (1 - a - b) \bar{Q} + a(z_{t-1} z_{t-1}^T) + b Q_{t-1} \quad (8)$$

Keterangan

$\bar{Q}$	: $E[z_t z_t^T]$ adalah matriks rata-rata tidak ter – standarisasi
α, β	: Parameter korelasi dinamis $\alpha \geq 0, \beta \geq 0$, dan $\alpha + \beta < 1$
z_{t-1}	: Vektor residual standar untuk semua variabel pada t-1.
a dan b	: Parameter DCC (dcca1 dan dcca2), $a + b < 1$ agar Q_t stasioner

Dari Q_t dibentuk matriks korelasi R_t sebagai berikut.

$$R_t = \text{diag}(Q_t)^{-\frac{1}{2}} Q_t \text{diag}(Q_t)^{-\frac{1}{2}} \quad (9)$$

Sehingga matrik korelasi return aset berbentuk 2×2 dengan diagonal 1, dan off-diagonal $Corr_t$. Dimana R_t berisi elemen $R_{ij,t} = \frac{Q_{ij,t}}{\sqrt{Q_{ii,t} Q_{jj,t}}}$. Karena sudah ada varians univariat $h_{i,t}$ dari langkah GARCH, maka matriks kovarians penuh pada t adalah sebagai berikut.

$$H_t = D_t R_t D_t \text{ dimana } D_t = \text{diag}(\sqrt{h_{1,t}}, \sqrt{h_{2,t}}) \quad (10)$$

Karena sudah ada varians univariat $h_{i,t}$ dari langkah GARCH, maka matriks kovarians penuh pada t adalah sebagai berikut.

$$H_t = D_t R_t D_t \text{ dimana } D_t = \text{diag}(\sqrt{h_{1,t}}, \sqrt{h_{2,t}}) \quad (11)$$

$$Efektivitas (HE) = 1 - \frac{Var(hedged)}{Var(unhedged)} \quad (12)$$

Keterangan

$(HE) = 1$: Lindung nilai sangat efektif

$(HE) = 0$: Lindung nilai kurang efektif

Selanjutnya untuk performa return kumulatif sebagai berikut.

$$CumReturn_t = \sum_{s=1}^t R_s \quad (13)$$

Dengan R_s adalah return harian portofolio sesuai skenario

2.8 Pengujian Stasioneritas Data

Dalam analisis deret waktu, penting untuk memastikan bahwa data bersifat stasioner. Pengujian stasioneritas dilakukan menggunakan Augmented Dickey-Fuller (ADF) untuk menghindari hasil regresi yang bias. Jika data tidak stasioner, maka dilakukan transformasi seperti differencing.

Model ADF adalah sebagai berikut.

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta y_{t-1} + \epsilon_t \quad (14)$$

Keterangan

$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$: Perubahan data pada waktu t

α : Intersep

βt : Tren deterministik (opsional)

γ : Koefisien pengujian unit root

ϵ_t : Error term

δ_1 : Koefisien logged differencing

2.9 Pengujian Signifikansi Statistik

Untuk memastikan perbedaan efektivitas antara metode OLS dan DCC-GARCH tidak terjadi secara kebetulan, dilakukan uji signifikansi statistik. Uji F digunakan untuk membandingkan varians antar model, dan uji t digunakan untuk membandingkan rata-rata return portofolio hedged yang dihasilkan oleh kedua model.

2.10 Penelitian Terdahulu

Buyukkara et al. (2022) membandingkan efektivitas OLS dan GARCH pada kontrak berjangka di Bursa Istanbul, dengan hasil bahwa GARCH unggul dalam mereduksi risiko. Asche dan Misund (2016) mengevaluasi kontrak futures salmon dan menyimpulkan bahwa model dinamis memberikan efisiensi hedging yang lebih baik. Lin (2023) juga menegaskan keunggulan pendekatan dinamis dalam strategi lindung nilai untuk indeks saham global. Referensi ini menjadi dasar metodologi dalam penelitian ini.

3. Metode

3.1 Metode Penelitian

Pendekatan kuantitatif diterapkan dalam penelitian ini, dengan data sekunder digunakan sebagai bahan observasi berupa data harga penutupan harian dari indeks LQ45 dan kontrak futures indeks LQ45 yang

mengacu pada informasi yang dikumpulkan dari Bursa Efek Indonesia dan Kliring Penjaminan Efek Indonesia sebagai penyedia resmi data untuk periode Januari 2021 hingga Desember 2024. Sampel penelitian mencakup seluruh observasi harian dari kedua instrumen tersebut selama periode penelitian, dengan pengecualian hari libur dan hari tanpa perdagangan aktif.

Metode pengumpulan data dilakukan secara sekunder dari situs resmi Bursa Efek Indonesia (BEI) dan platform keuangan untuk memperoleh harga penutupan harian dari indeks LQ45 (spot) dan kontrak futures-nya. Data kemudian dibersihkan dan dilakukan *log-return transformation* untuk pemodelan statistika.

Langkah-langkah analisis data dalam penelitian ini mencakup beberapa tahapan: (1) Transformasi data harga menjadi return logaritmik harian untuk indeks dan futures; (2) Pengujian stasioneritas menggunakan Augmented Dickey-Fuller (ADF) untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi deret waktu; (3) Pemodelan ARMA terhadap mean return series; (4) Pengujian diagnostik residual untuk memenuhi asumsi model seperti normalitas, autokorelasi, dan efek ARCH; (5) Estimasi hedge ratio dilakukan dengan dua pendekatan: metode Ordinary Least Squares (OLS) sebagai pendekatan statis dan metode Dynamic Conditional Correlation GARCH (DCC-GARCH) sebagai pendekatan dinamis; (5) Evaluasi efektivitas hedging dilakukan dengan membandingkan varians portofolio tanpa lindung nilai (unhedged) dan dengan lindung nilai (hedged); serta (6) Pengujian signifikansi statistik menggunakan uji F dan uji t untuk menilai apakah perbedaan efektivitas antar metode signifikan secara statistik.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Karakteristik Instrumen Futures dan Indeks LQ45

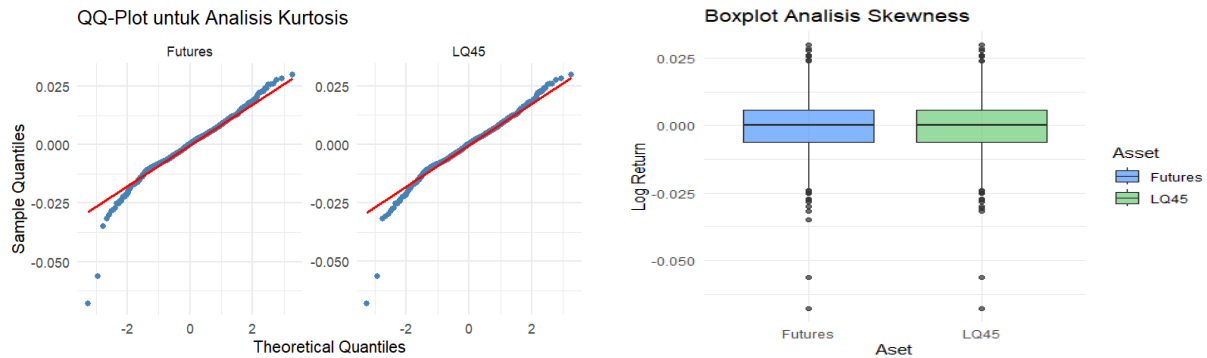
Data return harian indeks LQ45 dan kontrak futures LQ45 diperoleh dari Bursa Efek Indonesia, KPEI, dan Investing.com untuk periode Januari 2021 hingga April 2024, dengan total observasi awal sebanyak 972 data. Setelah proses pembersihan *missing value* yang disebabkan rendahnya likuiditas, diperoleh 897 observasi bersih. Seluruh harga dikonversi menjadi log-return untuk menstabilkan varians dan mencapai sifat stasioner.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Instrumen

Variabel	Minimum	Maksimum	Rata - Rata	Standar Deviasi
Return Futures	-6.78%	2.98%	-0.0165%	0.96%
Return LQ45	-6.78%	2.98%	-0.0165%	0.96%

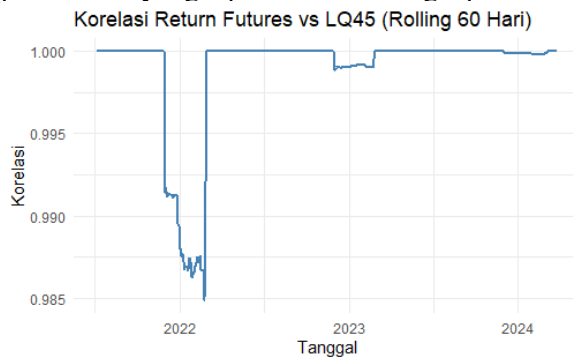
Tabel 1 menunjukkan ringkasan statistik deskriptif dari return kedua instrumen. Nilai rata-rata return harian dari indeks LQ45 dan futures masing-masing adalah $-0,0165\%$, dengan standar deviasi sebesar $0,96\%$. Kedua instrumen mengalami fluktuasi signifikan, ditunjukkan oleh nilai minimum sebesar $-6,78\%$ dan maksimum sebesar $+2,98\%$. Karakteristik statistik menunjukkan bahwa return futures dan indeks LQ45 memiliki distribusi return yang hampir identik, dengan tingkat volatilitas yang sebanding dan kecenderungan tren menurun secara agregat. Hal ini memperkuat dasar bahwa futures dapat digunakan sebagai instrumen lindung nilai terhadap indeks LQ45.

Distribusi return selanjutnya diuji melalui QQ-plot dan boxplot untuk mengidentifikasi pola kurtosis dan *skewness*. Gambar 1 (a) menampilkan hasil QQ-plot return LQ45 dan futures, yang menunjukkan sebagian besar titik mengikuti garis distribusi normal pada bagian tengah, namun mengalami deviasi signifikan pada bagian ekor. Ini mengindikasikan adanya fat tails atau kurtosis tinggi, yang menunjukkan distribusi tidak normal.



Gambar 1. (a) QQ-Plot Return Futures dan Indeks LQ45; (b) Boxplot Return Futures dan Indeks LQ45

Gambar 1 (b) Boxplot menunjukkan median return berada mendekati nol pada kedua instrumen, namun terdapat ekor bawah yang lebih panjang dan sejumlah outlier negatif, yang mengindikasikan adanya *skewness* negatif. *Skewness* negatif menunjukkan dominasi potensi kerugian ekstrem selama periode observasi. Kedua hasil visual ini menegaskan bahwa distribusi return memiliki karakteristik ekor tebal dan tidak simetris, sehingga penggunaan model GARCH dengan distribusi t-Student menjadi pendekatan yang tepat untuk menangkap risiko volatilitas ekstrem.



Gambar 2. Korelasi Dinamis Aset

Korelasi dinamis return futures dan LQ45 menunjukkan korelasi positif sangat tinggi sepanjang waktu, karakteristik wajar dan diharapkan mengingat futures merupakan derivatif langsung dari indeks LQ45 (underlying asset). Namun pada akhir 2021 – awal 2022 terjadi fluktuasi korelasi sesaat, menunjukkan bahwa return kedua instrumen tidak selalu bergerak sempurna secara harian.

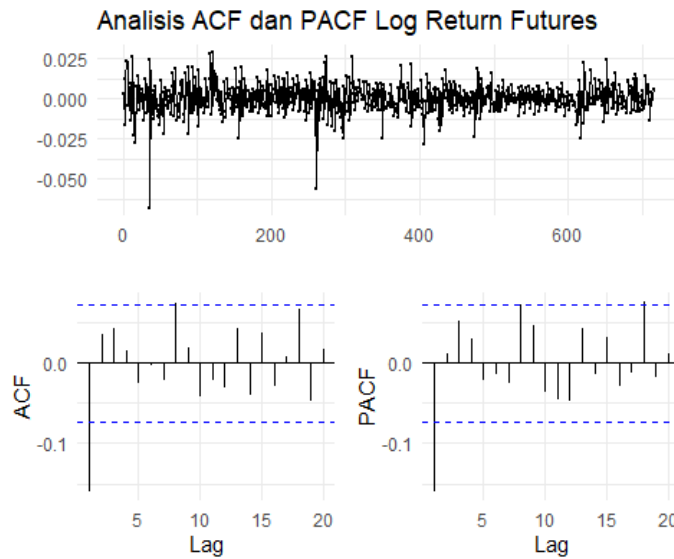
4.2 Pengujian Stasioner dan Pemodelan ARMA

Sebelum melakukan pemodelan lanjutan, dilakukan uji stasioneritas terhadap data return indeks dan futures menggunakan metode Augmented Dickey-Fuller (ADF) tanpa komponen deterministik.

$$\Delta Y_t = -1,14554 \cdot Y_{t-1} - 0,01120 \cdot \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (15)$$

Hasil estimasi menunjukkan bahwa koefisien γ sebesar -1,14554 signifikan pada tingkat 5% ($t = -20,112$; $p < 0,05$), sehingga data dinyatakan stasioner. Sementara itu, koefisien lag pertama perubahan return ($\alpha_1 = -0,01120$) tidak signifikan ($p = 0,765$), menandakan bahwa lag tersebut tidak berperan penting dalam menjelaskan return saat ini.

Pemodelan ARMA bertujuan untuk menangkap pola autokorelasi dalam deret waktu – return futures menggunakan plot ACF/PACF yang kemudian pemilihan model terbaik berbasis AIC/BIC.



Gambar 3. Plot ACF/PACF Return Futures

Hasil plot ACF memperlihatkan penurunan tajam menuju nilai yang tidak signifikan pada lag ke-1 dan ke-8, yang menunjukkan kemungkinan keberadaan komponen MA(1) dan MA(8). PACF memperlihatkan pemutusan (cut-off) yang jelas pada lag ke-1, ke-8, dan ke-18, yang mengarah pada identifikasi adanya elemen AR(1), AR(8), dan AR(18). Dari hasil pengamatan pola visual ACF dan PACF, diperoleh beberapa kemungkinan kombinasi orde ARMA, antara lain: ARMA(1,1), ARMA(1,8), ARMA(8,1), ARMA(8,8), ARMA(18,1), serta ARMA(18,8).

Tabel 2. Hasil Perbandingan Orde ARMA Berdasarkan AIC/BIC

Model ARMA	AIC	BIC	Log-Likelihood
ARMA(1,1)	-4672.974	-4654.679	2340.49
ARMA(1,8)	-4669.337	-4619.026	2345.668
ARMA(2,3)	-4678.27	-4650.83	2345.14
ARMA(8,1)	-4666.929	-4616.619	2344.465
ARMA(8,8)	-4663.3	-4580.974	2349.65
ARMA(18,1)	-4659.645	-4563.598	2350.823
ARMA(18,8)	-4651.731	-4523.668	2353.866

Kemudian orde ARMA dibandingkan berdasarkan AIC/BIC terendah. Didapatkan bahwa ARMA (2,3) memberikan model yang terbaik dengan keseimbangan kuat AIC-BIC. Namun berdasarkan spesifikasi model, MA(3) tidak signifikan ($p\text{-value} > 0.05$) yang dapat menyebabkan overfitting. Maka diambil Keputusan untuk penyederhanaan menjadi model ARMA (2,2).

4.3 Pengujian Diagnostik Residual

Setelah pemodelan ARMA, dilakukan pengujian diagnostik residual dianalisis lebih lanjut menggunakan pendekatan uji Ljung-Box dan ARCH-LM. ARCH-LM untuk mendeteksi keberadaan efek ARCH. Uji Ljung-Box menunjukkan ada indikasi autokorelasi pada lag tinggi ($p\text{-value} = 2,2e^{-16}$). Uji efek ARCH menunjukkan varians residual tidak konstan dan volatilitas klastering ($p\text{-value} = 0,04892$) dikarenakan adanya efek ARCH pada model ARMA (2,2). Hasil menunjukkan bahwa residual model ARMA masih menunjukkan heteroskedastisitas, sehingga sesuai untuk dilanjutkan ke pemodelan GARCH untuk menangkap dinamika volatilitas tersebut.

4.4 *Pemodelan Ordinary Least Squares (OLS)*

Metode Ordinary Least Squares (OLS) digunakan untuk mengestimasi hedge ratio dengan meregresikan return indeks (spot) terhadap return futures secara linier. Hasil estimasi awal dengan data training menghasilkan model sebagai berikut.

$$r_{S,t} = -7,615e^{-8} + 1,001 \cdot r_{Futures,t} + \epsilon_t \quad (16)$$

Namun, karena nilai *intercept* (β_0) tidak signifikan (p-value = 0,996), model disederhanakan tanpa konstanta menjadi sebagai berikut.

$$r_{S,t} = 1,001 \cdot r_{Futures,t} + \epsilon_t \quad (17)$$

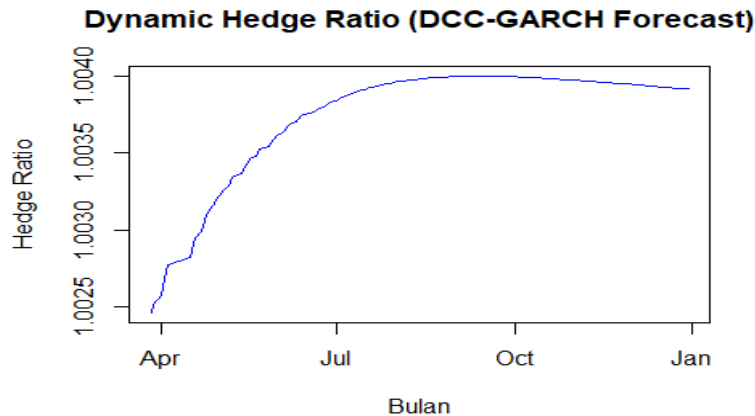
Model ini menunjukkan hedge ratio sebesar 1,001, yang mengindikasikan bahwa setiap kenaikan 1% return futures diikuti oleh kenaikan sekitar 1,001% pada return LQ45. Dengan hasil mendekati 1, dapat disimpulkan bahwa kontrak futures LQ45 merupakan instrumen hedging yang sangat efektif terhadap indeks tersebut

4.5 *Pemodelan Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH)*

Untuk mengakomodasi dinamika volatilitas dan korelasi yang berubah dari waktu ke waktu antara return indeks LQ45 dan futures, digunakan model DCC-GARCH. Model ini terdiri dari *mean-equation* ARMA(2,2) dan *variance-equation* sGARCH(1,1) dengan distribusi t-Student, yang diterapkan pada return masing-masing aset. Hasil Model *Mean-Equation* (ARMA(2,2) tanpa konstanta) aset futures dan LQ45 adalah sebagai berikut.

$$R_{futures,t} = 0,333063R_{1,t-1} + -0,699626R_{1,t-2} + -0,479596\epsilon_{1,t-1} + 0,748500\epsilon_{1,t-2} + \epsilon_{1,t} \quad (18)$$

$$R_{LQ45,t} = 0,329485R_{2,t-1} + -0,694402R_{2,t-2} + -0,476700\epsilon_{2,t-1} + 0,740939\epsilon_{2,t-2} + \epsilon_{2,t} \quad (19)$$



Gambar 4. Hedge Ratio pada Evaluasi Model di Data

Hasil estimasi *mean-equation* menunjukkan bahwa return dipengaruhi secara signifikan oleh dua lag return dan dua lag residual, dengan adanya pola mean reversion. Hasil *Variance-Equation* (sGARCH(1,1), t-Student) aset futures dan LQ45 adalah sebagai berikut.

$$h_{futures,t} = 0,000001 + 0,040578 \epsilon_{1,t-1}^2 + 0,941852 h_{1,t-1} \quad (20)$$

$$h_{LQ45,t} = 0,000001 + 0,040679 \epsilon_{2,t-1}^2 + 0,941646 h_{2,t-1} \quad (21)$$

Pada *variance-equation*, baik indeks LQ45 maupun futures memiliki parameter ARCH dan GARCH yang signifikan, menunjukkan adanya volatilitas bersyarat yang tinggi dan persisten, serta karakteristik distribusi fat-tails.

$$h_{i,t} = \omega_i + \alpha_i \epsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i h_{i,t-1}, \quad i \in \{S, F\} \quad (22)$$

Dengan asumsi distribusi residual futures adalah sebagai berikut.

$$\epsilon_{2,t}|F_{t-1} \sim t_{v_2}(0, h_{2,t}), v_2 = 6,041929 \quad (23)$$

derajat kebebasan juga menunjukkan *fat-tails* pada error LQ45.

Tabel 3. Hasil Estimasi Model DCC-GARCH

Parameter	Estimasi	Std.Error	t-value	p-value	Keterangan
dcca1	0,2073	0,0348	5,957	< 0,00001	Signifikan
dccb1	0,7909	0,0347	22,819	< 0,00001	Signifikan
mshape	4,1175	0,4656	8,843	< 0,00001	Signifikan

Estimasi parameter DCC menunjukkan bahwa korelasi antara kedua aset sangat persisten (dcca1 = 0,2073; dccb1 = 0,7909; dcca1 + dccb1 $\approx$ 0,9982), sementara nilai mshape sebesar 4,1175 memperkuat adanya distribusi *heavy tails* dalam interaksi kedua aset.

Pertama, langkah *forecast* menentukan jumlah langkah data dan melakukan fungsi *dccforecast* dan mengekstrak matriks kovarian *forecast* dengan format matriks (1,2). Matriks baris satu berisi kumpulan data prediksi $\text{Var}(R_{1,t})(\text{Futures})$ dan matriks baris dua berisi kumpulan data prediksi $\text{Cov}(R_{1,t}, R_{2,t})(\text{Futures} - \text{LQ45})$. Maka hedge ratio dinamis pada hari t adalah sebagai berikut.

$$\beta_t^{\text{DCC}} = \frac{\widehat{\text{Cov}}_{12,t}}{\widehat{h}_{11,t}} \quad (24)$$

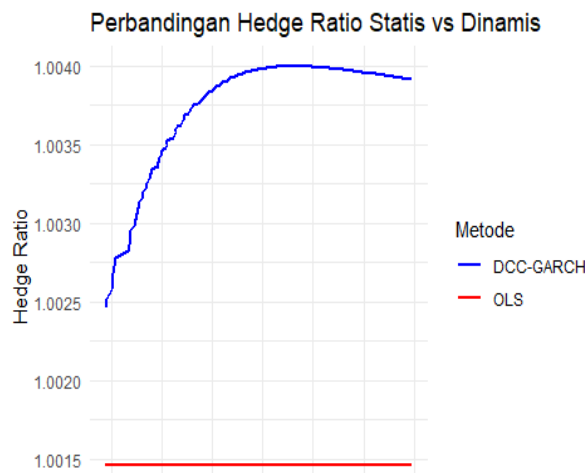
Tabel 4. Hasil Hedge Ratio Dinamis untuk 5 periode awal

Periode	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5	...
Hedge ratio	1,002464	1,002521	0,002576	1,002629	1,002680	...

Berdasarkan tabel hasil hedge ratio dinamis 5 hari pertama dari data testing. Pada hari pertama testing (T + 1), hedge ratio yang dihasilkan $\approx$ 1,00246. Kemudian pada hari kedua (T + 2) $\approx$ 1,00252, dan seterusnya. Nilai hedge ratio $\approx$ 1,00 mendekati 1, menandakan satu kontrak futures hampir sebanding satu unit LQ45 untuk lindung nilai.

4.6 Perbandingan Metode OLS dan DCC-GARCH

Perbandingan dilakukan dengan mengukur efektivitas hedging berdasarkan penurunan varians portofolio sebelum dan sesudah dilakukan lindung nilai. Portofolio yang menggunakan hedge ratio dari DCC-GARCH menunjukkan penurunan varians yang lebih besar dibandingkan dengan OLS. Selain itu,



Gambar 5. Perbandingan Hedge Ratio Statis dan Dinamis

return kumulatif portofolio dengan DCC-GARCH lebih stabil, menandakan bahwa metode ini lebih efektif dalam merespons fluktuasi pasar.

Berdasarkan hasil visualisasi perbandingan hedge ratio, Garis merah menunjukkan hedge ratio metode OLS tampak horisontal lurus, karena hedge ratio OLS = 1,001462 bersifat konstan setiap hari. Garis biru menunjukkan hedge ratio metode DCC-GARCH bergerak naik turun sedikit di sekitar nilai $\approx 1,0025$, mencerminkan bahwa hedge ratio dinamis menyesuaikan diri dengan perubahan volatilitas dan korelasi antar aset setiap hari.

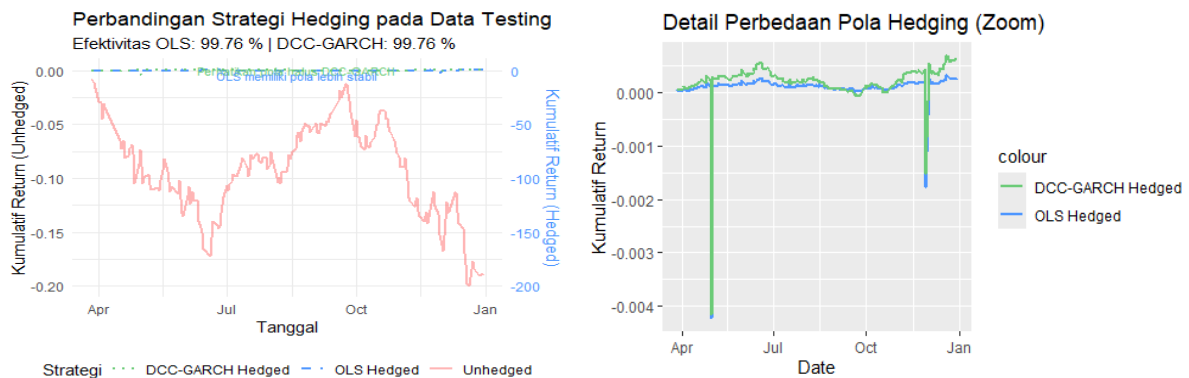
Efektivitas hedging dihitung menggunakan *variance reduction* didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Efektivitas Hedging

Model	Varians Hedged	Efektivitas (%)
OLS	$2,609366 \times 10^{-7}$	99,76%
DCC-GARCH	$2,667045 \times 10^{-7}$	99,76%
Unhedged	0,000109702	—

Hasil efektivitas hedging menggunakan metode OLS dan DCC-GARCH hampir sama dan sangat tinggi, yaitu sekitar 99,76%, menunjukkan bahwa hampir seluruh variansi return LQ45 berhasil diminimalkan. OLS sedikit lebih unggul dengan efektivitas 99,762% dibandingkan 99,757% pada DCC-GARCH, yang menunjukkan hedging statis sudah memadai pada periode testing yang relatif stabil. Namun, karena DCC-GARCH mampu menyesuaikan hedge ratio secara dinamis dan sesuai dengan karakteristik volatilitas data, model ini diharapkan lebih unggul pada kondisi pasar yang lebih fluktuatif atau saat terjadi perubahan korelasi mendadak, meskipun pada periode testing keduanya menunjukkan performa yang hampir sama akibat minimnya kejutan ekstrem.

Setelah varians, selanjutnya perbandingan berdasarkan akumulasi return Seharian berkembang pada tiga skenario, yaitu unhedge (hanya LQ45), OLS Hedged, dan DCC-GARCH Hedged.



Gambar 6. Perbandingan Performa Metode OLS dan DCC-GARCH di Data Testing

Berdasarkan gambar diatas, grafik return kumulatif dari tiga skenario menampilkan perbandingan performa portofolio. Garis merah untuk skenario unhedged, cenderung fluktuatif lebih lebar tergantung periode sehingga risiko tinggi. Terlihat mencatat penurunan tajam jika LQ45 pun turun. Garis biru untuk skenario OLS Hedged menunjukkan return kumulatif jauh lebih stabil karena risiko sebagian besar dieliminasi dengan posisi futures yang diasumsikan stabil atau konstan. Walaupun demikian, kurang menyesuaikan dengan data yang terdapat volatilitas tiba-tiba. Garis hijau untuk skenario DCC-GARCH Hedged menunjukkan hampir menempel garis biru, menandakan return kumulatif hampir sama dengan OLS Hedged. Perbedaannya kadang terlihat halus disaat pasar sedikit lebih volatil, DCC-GARCH Hedged cenderung sedikit lebih kecil penurunan.

4.7 Pengujian Signifikansi Statistik

Untuk menguji apakah perbedaan efektivitas antar metode signifikan secara statistik, dilakukan uji F untuk membandingkan varians dua kelompok, serta uji t untuk mengevaluasi perbedaan rata-rata return. Berdasarkan hasil estimasi sebelumnya, return terhedging metode OLS dan DCC-GARCH sebagai berikut.

$$Var(R_t^{OLS}) = 2,609366 \times 10^{-7}, \quad Var(R_t^{DCC}) = 2,667045 \times 10^{-7} \quad (25)$$

Maka rasio varians dihitung menggunakan model sebagai berikut.

$$F = \frac{2,609366 \times 10^{-7}}{2,667045 \times 10^{-7}} = 0,97837 \quad (26)$$

Meskipun hasil awal menunjukkan signifikansi di bawah 0,05, uji F pada varians return hedged menghasilkan nilai $F = 0,97837$ dengan p-value 0,8842 ($> 0,05$) dan interval kepercayaan mencakup 1, sehingga tidak ada perbedaan signifikan varians antara kedua metode. Hal ini mengindikasikan bahwa OLS dan DCC-GARCH memiliki kemampuan serupa dalam mereduksi risiko pada periode pasar yang stabil, di mana model sederhana OLS sudah memadai, sementara DCC-GARCH lebih cocok untuk kondisi pasar yang lebih volatil. Hasil dari pengujian t sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Pengujian t

Data	t	df	Mean difference	p-value
Return hedged OLS dan DCC-GARCH	-1,089	178	$-1,9307 \times 10^{-06}$	0,2776

Hasil uji t menunjukkan nilai $t = -1,089$ dengan p-value = 0,2776, sehingga tidak ada perbedaan rata-rata return hedged yang signifikan antara metode OLS dan DCC-GARCH. Selisih rata-rata sangat kecil dan interval kepercayaan mencakup nol, menandakan kedua metode menghasilkan keuntungan rata-rata yang serupa serta stabil tanpa *overfitting*. Meskipun sebelumnya disebutkan ada perbedaan signifikan pada efektivitas hedging, hasil uji varians dan rata-rata menunjukkan bahwa secara statistik kedua metode memiliki performa yang sebanding.

5. Kesimpulan

Berikut kesimpulan hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1. Hedge ratio optimal: Metode OLS menghasilkan hedge ratio statis sekitar 1,001, menunjukkan 1 kontrak futures LQ45 hampir sepenuhnya menyeimbangkan eksposur indeks. Metode DCC-GARCH menghasilkan hedge ratio dinamis yang bervariasi antara 1,00246–1,00268, menyesuaikan volatilitas dan korelasi pasar secara waktu nyata.
2. Efektivitas hedging: Kedua metode sangat efektif dalam mengurangi risiko investasi LQ45, dengan efektivitas hampir 100% dalam mengeliminasi varians return pada periode stabil, sesuai standar PSAK 55. Futures LQ45 terbukti instrumen hedging yang sangat efektif.
3. Perbandingan metode: Uji F dan uji t menunjukkan varians return hedged antara OLS dan DCC-GARCH sama efektif dalam lindung nilai. Namun, DCC-GARCH lebih valid dan realistis karena mempertimbangkan dinamika volatilitas dan korelasi pasar, sementara OLS melanggar asumsi dasar.

References

- Adesta, R. A., Fauzi, A., Ghoe, A. M., Luvena, A. K., Yunandi, S. R., Nabila, S. C., & Nabita, T. A. (2024). Pengaruh Penggunaan Metode Analisis Derivatif dalam Pengelolaan Risiko Bisnis dan Dampaknya pada Fleksibilitas dan Peningkatan Stabilitas Keuangan Perusahaan. *Jurnal Manajemen dan Pemasaran Digital (JMPD)*, 14-28.
- Asche, F., & Misund, B. (2016). Hedging Efficiency of Atlantic Salmon Futures. *Aquaculture Economic & Management*, 1-26.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2021). *INVESTMENTS TWELFTH EDITION*. McGraw-Hill Education: New York.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2024). *Investments*. New York: McGraw Hill.

- Burnham, K. P., & Anderson, D. R. (2002). *Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information-Theoretic Approach (2nd Edition)*. New York: Springer .
- Bursa Efek Indonesia. (2024). *Derivatif*. Retrieved from Bursa Efek Indonesia: <https://www.idx.co.id/id/produk/derivatif/>
- Buyukkara, G., Kucukozmen, C. C., & Ulyas, E. T. (2022). Optimal hedge ratios and hedging effectiveness: An analysis of the Turkish Futures Market. *Borsa Istanbul Review*, 92-102.
- Chance, D. M., & Brooks, R. E. (2015). *Introduction to Derivatives and Risk Management*. Kansas City: Cengage Learning.
- Hawa, H. N., Fauzi, A., Putra, F. F., Naraya, G. P., Nazara, G. V., & Wa'afin, I. A. (2023). Analisis Risiko Dan Tingkat Pengembalian Dalam Mengidentifikasi Saham Yang Dimiliki Investor. *Jurnal Pendidikan Siber Nusantara (JPSN)*, 117-128.
- Hull, J. C. (2015). *OPTIONS, FUTURES, AND OTHER DERIVATIVES, NINTH EDITION, GLOBAL EDITION*. England: Pearson Education .
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: Principles and Practice*. Australia: OTexts.
- Indonesia Stock Market. (2021, Maret 29). *I. Manfaat Indeks*. Retrieved from IDX : Indonesia Stock Exchange: <https://www.idx.co.id/id/produk/indeks>
- Ko'imah, S., & Damayanti. (2020). Pengaruh Leverage, Earning Variability, Likuiditas dan Kinerja Perusahaan terhadap Risiko Sistematis pada Perusahaan yang Tercatat pada Index LQ 45 di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Inovasi Bisnis dan Manajemen Indonesia*, 113-133.
- Lin, F. L. (2023). A Comparative Analysis of Hedging Determination for Three Alternative International Equity Index Futures. *World Scientific Publishing Co. and Center for Pacific Basin Business, Economics and Finance Research*, 2350008-1-2350008-22.
- Maginn, J. L., Tuttle, D. L., McLeavey, D. W., & Pinto, J. E. (2007). *Managing Investment Portfolios A Dynamic Process, Third Edition*. Canada: CFA Institute investment series.
- McDonald, R. L. (2013). *Derivatives Markets Third Edition*. United States of America: Prentice Hall.
- Ningsih, A. J. (2024). *Analisis Value At Risk Dengan Metode Variance- Covariance Dan Simulasi Historis Pada Saham Tunggal Dan Portofolio Optimal (Studi Pada Saham Indeks IDX30 Periode Januari 2022-Desember 2023)*. Jakarta: FEB UIN JAKARTA.
- PT BURSA EFEK INDONESIA. (2024, Maret 28). *BEI Lakukan Penyesuaian Ketentuan Evaluasi Indeks IDX80, Q45, dan IDX30 [Press Release]*. Retrieved from Indonesia Stock Exchange : <https://www.idx.co.id/id/berita/siaran-pers/2124>
- SGX FX Futures. (2025, January 16). *Market Updates : SGX FX*. Retrieved from Singapore Exchange: <https://www.sgx.com/research-education/market-updates/20250116-milestone-year-sgx-fx-aggregate-volume-2024-reaches-all>
- Suryahadi, A., & Hema, Y. (2024, Maret 12). *Investasi*. [kontan.co.id](https://investasi.kontan.co.id). Retrieved from Kontan.co.id: <https://investasi.kontan.co.id/news/transaksi-keuangan-derivatif-masih-sepi-ini-strategi-bei-dorong-likuiditas-ssf>
- Tsay, R. S. (2010). *Analysis of Financial Time Series Second Edition*. Chicago, Illinois: John Wiley & Sons, Inc.