

HEDGING PROPERTY AND REAL ESTATE SECTOR STOCK PRICES USING COLLAR AND PROTECTIVE PUT STRATEGIES

LINDUNG NILAI HARGA SAHAM SEKTOR PROPERTI & REAL ESTATE MENGGUNAKAN STRATEGI COLLAR DAN PROTECTIVE PUT

Siti Hasna Azaliyah^{1‡}, Nur Agustiani², and Donny Citra
Lesmana³

^{1,2,3} Division of Economic, Financial, and Actuarial Mathematics
 School of Data Science, Mathematics, and Informatics, IPB University, Indonesia
 ‡corresponding author: hasnaazaliyah@apps.ipb.ac.id

Copyright © 2026 Siti Hasna Azaliyah, Nur Agustiani, and Donny Citra Lesmana. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract

Fluctuating stock prices may expose investors to potential losses, making hedging strategies important for risk management. This study aims to analyze the implementation of collar and protective put strategies on the stock of PT Pantai Indah Kapuk Dua Tbk. (PANI) during the period from August 30, 2023 to August 30, 2025 using 102 observations. In addition, this study compares the hedging costs and profit potential generated by both strategies. A quantitative approach was applied through logarithmic return calculation, volatility estimation, and European option pricing using the Black Scholes Merton model. The results show that both strategies are able to reduce the risk of loss by limiting the maximum loss when stock prices decline significantly. The collar strategy results in lower hedging costs and more stable profits, although it limits the maximum profit when stock prices increase sharply. On the other hand, the protective put strategy provides protection against declining stock prices without limiting profit potential, but it requires higher hedging costs, which may lead to lower profits when stock price increases are relatively small. Therefore, the choice of hedging strategy should be adjusted to market conditions and investors' risk preferences.

Keywords: Collar, European Option, Hedging, PANI Stocks, Protective Put.

Abstrak

Pergerakan harga saham yang fluktuatif menimbulkan risiko kerugian bagi investor sehingga diperlukan strategi lindung nilai untuk mengendalikan risiko tersebut. Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan strategi collar dan protective put pada saham PT Pantai Indah Kapuk Dua Tbk. (PANI) selama periode 30 Agustus 2023–30 Agustus 2025 dengan jumlah data sebanyak 102 observasi serta membandingkan biaya lindung nilai dan potensi keuntungan yang dihasilkan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif melalui perhitungan return logaritmik, estimasi volatilitas, dan penentuan harga opsi Eropa menggunakan model Black Scholes Merton. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua strategi mampu mengurangi risiko kerugian dengan menetapkan batas kerugian maksimum ketika harga saham mengalami penurunan signifikan. Strategi collar menghasilkan biaya lindung nilai yang lebih rendah dan profit yang lebih stabil, tetapi membatasi potensi keuntungan maksimum ketika harga saham meningkat tajam. Sebaliknya, strategi protective put memberikan perlindungan terhadap penurunan harga tanpa membatasi potensi keuntungan, tetapi memerlukan biaya lindung nilai yang lebih tinggi sehingga profit yang diperoleh cenderung lebih rendah apabila kenaikan harga saham tidak terlalu besar. Dengan demikian, pemilihan strategi lindung nilai perlu disesuaikan dengan kondisi pasar serta preferensi risiko investor agar tujuan perlindungan dan optimalisasi keuntungan dapat tercapai secara seimbang.

Kata Kunci: Collar, Lindung Nilai, Opsi Eropa, Protective Put, Saham PANI.

1. Pendahuluan

Investasi saham merupakan salah satu alternatif untuk memperoleh imbal hasil yang tinggi, tetapi juga mengandung risiko kerugian akibat fluktuasi harga yang signifikan (Fitriani et al., 2024). Minat masyarakat terhadap investasi saham terus meningkat. Data Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI) menunjukkan bahwa hingga Juli 2025 jumlah investor pasar modal telah melampaui 17,4 juta, dengan saham sebagai instrumen dengan nilai kepemilikan terbesar (KSEI, 2025). Kondisi tersebut mendorong investor untuk menerapkan strategi manajemen risiko, salah satunya melalui lindung nilai menggunakan opsi (Oktryani & Mahayastina, 2025).

Strategi lindung nilai yang umum digunakan adalah collar dan protective put. Collar dilakukan dengan membeli opsi put dan menjual opsi call pada saham yang dimiliki, sehingga biaya lindung nilai menjadi lebih rendah, tetapi potensi keuntungan maksimum terbatas (El-Hassan et al., 2021). Protective put dilakukan dengan membeli saham dan opsi put secara bersamaan, sehingga memberikan perlindungan terhadap penurunan harga tanpa membatasi potensi keuntungan (Foltice, 2022).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa protective put mampu

memberikan perlindungan yang efektif, tetapi cenderung kurang efisien karena biaya premi yang tinggi (Israelov, 2019). Sementara itu, collar dapat memberikan kinerja yang lebih stabil, meskipun potensi keuntungan menjadi terbatas (Szado & Schneeweis, 2010). Namun, sebagian besar penelitian tersebut dilakukan pada indeks saham atau ETF di pasar internasional.

Penelitian yang membandingkan strategi collar dan protective put pada saham individu di Indonesia masih terbatas, khususnya pada saham sektor properti & real estate. Sektor ini memiliki karakteristik pergerakan harga yang relatif fluktuatif karena sensitif terhadap perubahan suku bunga, inflasi, dan kondisi ekonomi secara umum, sehingga relevan untuk dianalisis dalam konteks strategi lindung nilai. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan strategi collar dan protective put pada salah satu saham sektor properti & real estate di Indonesia serta membandingkan biaya lindung nilai dan potensi keuntungan yang dihasilkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi investor dalam memilih strategi lindung nilai yang sesuai dengan kondisi pasar dan preferensi risiko.

2. Metodologi

2.1 Data

Penelitian ini menggunakan data harga saham mingguan PT Pantai Indah Kapuk Dua Tbk. (PANI) selama periode 30 Agustus 2023 hingga 30 Agustus 2025. PT Pantai Indah Kapuk Dua Tbk. merupakan emiten yang tergolong dalam sektor properti & real estate di Bursa Efek Indonesia. Data harga saham diperoleh dari <https://investing.com> dan terdiri atas 102 observasi mingguan. Sementara itu, suku bunga bebas risiko yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada BI-Rate bulan Agustus 2025 sebesar 5%, yang diperoleh dari www.bi.go.id.

2.2 Model Black Scholes Merton

Model *Black Scholes Merton* merupakan model yang umum digunakan untuk menentukan harga opsi Eropa. Model ini mengasumsikan bahwa harga saham mengikuti proses *Geometric Brownian Motion* (GBM) dengan volatilitas konstan σ dan tingkat suku bunga bebas risiko r . Dengan pendekatan *risk-neutral valuation*, tingkat pengembalian saham digantikan oleh suku bunga bebas risiko sehingga diperoleh persamaan diferensial *Black Scholes Merton* sebagai berikut:

$$\frac{\partial f}{\partial t} + rS \frac{\partial f}{\partial S} + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 f}{\partial S^2} = rf \quad (3)$$

Persamaan (3) menggambarkan hubungan antara harga opsi f , waktu t , harga aset S , dan volatilitas pasar. Solusi dari persamaan di atas menghasilkan rumus harga opsi Eropa:

$$c = S_0 N(d_1) - K e^{-rT} N(d_2) \quad (4)$$

$$p = K e^{-rT} N(-d_2) - S_0 N(-d_1) \quad (5)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{K}\right) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad (6)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (7)$$

dengan c adalah harga opsi *call*, p adalah harga opsi *put*, S_0 adalah harga saham saat pembelian di $t = 0$, K adalah *strike price*, r adalah suku bunga bebas risiko, T adalah waktu jatuh tempo opsi dalam setahun, σ adalah volatilitas saham, dan $N(\cdot)$ adalah fungsi distribusi kumulatif normal baku.

2.3 Volatilitas

Volatilitas merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat perubahan harga suatu aset dan digunakan sebagai indikator risiko pasar (Hull, 2022). Dalam penelitian ini, volatilitas historis saham dihitung menggunakan simpangan baku dari *return* logaritmik selama periode pengamatan dengan rumus sebagai berikut:

$$R_t = \ln\left(\frac{S_t}{S_{t-1}}\right) \quad (8)$$

dengan R_t adalah *return* logaritmik saham pada waktu ke- t , S_t adalah harga saham pada waktu ke- t , dan S_{t-1} adalah harga saham pada waktu ke- $t - 1$. Selanjutnya, volatilitas historis dihitung menggunakan simpangan baku dari *return* logaritmik sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (R_t - \bar{R}_t)^2} \quad (9)$$

$\bar{R}_t$ merupakan rata-rata dari R_t dan n adalah jumlah data pengamatan. Berdasarkan model *Geometric Brownian Motion* (GBM), perubahan logaritma harga saham selama interval waktu Δt diasumsikan berdistribusi normal. Oleh karena itu, volatilitas tahunan (σ) diperoleh dari standar deviasi *return* logaritmik yang disesuaikan dengan interval waktu pengamatan dengan rumus sebagai berikut:

$$\sigma = \frac{s}{\sqrt{\Delta t}} \quad (10)$$

2.4 Unsecured Position

Unsecured position merupakan posisi investasi tanpa lindung nilai, yaitu ketika investor hanya memegang saham tanpa menggunakan instrumen derivatif (Lesmana et al., 2024). Jika saham dibeli pada harga S_0 dan pada saat jatuh tempo memiliki harga S_T , maka profit yang diperoleh dinyatakan sebagai:

$$\pi_U(S_T) = (S_T - S_0) \quad (11)$$

dengan S_T adalah harga saham saat jatuh tempo (T) dan S_0 adalah harga saham saat pembelian.

2.5 Hedged Position Strategi Collar

Hedged position strategi *collar* merupakan kombinasi posisi *long* saham, *long put*, dan *short call*. Strategi ini digunakan untuk membatasi risiko penurunan harga saham sekaligus menekan biaya lindung nilai melalui premi yang diterima dari penjualan opsi *call*. Dengan *strike price* opsi *put* K_1 lebih rendah daripada *strike price* opsi *call* K_2 , investor memperoleh perlindungan terhadap kerugian di bawah K_1 , tetapi potensi keuntungan dibatasi hingga K_2 (Madhumathi & Ranganatham, 2012). Profit strategi *collar* dinyatakan sebagai:

$$\pi_c = (S_T - S_0) + \max(0, K_1 - S_T) - \max(0, S_T - K_2) - p + c \quad (12)$$

dengan π_c adalah profit *collar*, S_T adalah harga saham saat jatuh tempo (T), S_0 adalah harga saham saat pembelian, K_1 adalah *strike price* opsi *put*, K_2 adalah *strike price* opsi *call*, p adalah premi opsi *put* yang dibayar, dan c adalah premi opsi *call* yang diterima.

2.6 Strategi Protective Put

Strategi *protective put* merupakan strategi lindung nilai yang dilakukan dengan mengombinasikan posisi *long* saham dan *long put* (Lee & Yeh, 2025). Strategi ini memberikan perlindungan terhadap penurunan harga saham karena investor memiliki hak untuk menjual saham pada *strike price* tertentu. Jika harga saham turun di bawah *strike price*, kerugian dapat dibatasi, sedangkan jika harga saham naik, investor tetap memperoleh keuntungan setelah dikurangi premi opsi *put* yang dibayarkan. Profit strategi *protective put* dinyatakan sebagai:

$$\pi_p = \begin{cases} K - S_0 - p, & S_T \leq K \\ S_T - S_0 - p, & S_T > K \end{cases} \quad (13)$$

dengan π_p adalah profit *protective put*, S_T adalah harga saham saat jatuh tempo (T), S_0 adalah harga saham saat pembelian, K adalah *strike price*, dan p adalah premi opsi *put* (Hull, 2022).

2.7 Prosedur Analisis Data

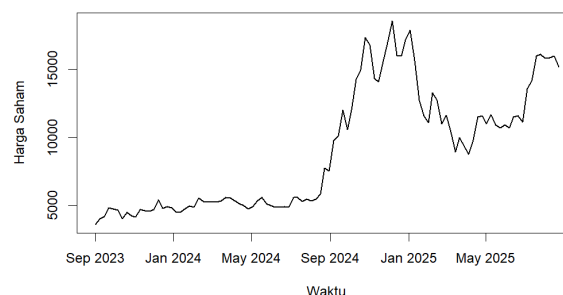
Prosedur analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan eksplorasi data harga saham mingguan PT Pantai Indah Kapuk Dua Tbk. (PANI).
2. Menghitung *return* logaritmik menggunakan Persamaan (8) dan melakukan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* terhadap data *return* logaritmik.
3. Menghitung volatilitas tahunan saham berdasarkan Persamaan (10).
4. Menghitung profit *unsecured position* menggunakan Persamaan (11).
5. Menghitung harga opsi *call* dan *put* Eropa menggunakan model *Black Scholes Merton* berdasarkan Persamaan (4) dan Persamaan (5).
6. Menghitung profit *hedged position* strategi *collar* menggunakan Persamaan (12).
7. Menghitung profit strategi *protective put* menggunakan Persamaan (13).
8. Membandingkan profit strategi *collar*, *protective put*, dan *unsecured position*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Saham PANI

Pergerakan harga penutupan saham PT Pantai Indah Kapuk Dua Tbk. (PANI) dengan frekuensi mingguan selama periode 30 Agustus 2023 hingga 30 Agustus 2025 disajikan pada Gambar 1.

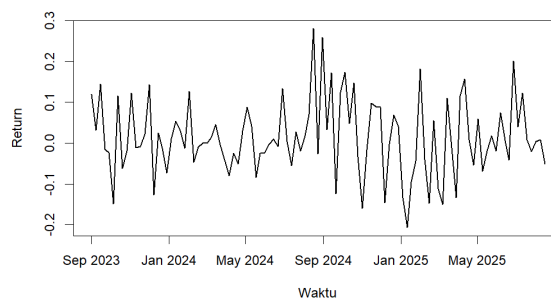


Gambar 1: Pergerakan Harga Saham PANI.

Berdasarkan Gambar 1, harga saham PANI selama periode pengamatan bergerak pada kisaran Rp3.590 hingga Rp18.575, dengan rata-rata sebesar Rp9.025 dan median Rp7.650. Secara umum, harga saham PANI menunjukkan volatilitas yang cukup tinggi, ditandai dengan adanya fase kenaikan tajam yang diikuti oleh beberapa periode koreksi harga.

3.2 Perhitungan *Return* dan Uji Normalitas

Return mingguan saham PANI dihitung menggunakan *return* logaritmik sesuai dengan Persamaan (8). Pergerakan *return* saham PANI selama periode pengamatan disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2: Pergerakan *Return* Saham PANI.

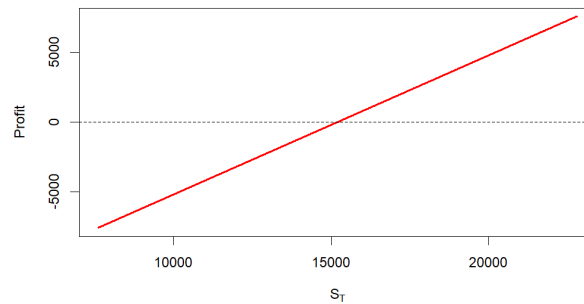
Berdasarkan Gambar 2, *return* saham PANI berfluktuasi pada kisaran -0,21 hingga 0,28 dan bergerak di sekitar nilai nol, yang menunjukkan adanya keuntungan dan kerugian selama periode pengamatan. Hal ini mengindikasikan bahwa pergerakan harga saham PANI bersifat cukup volatil. Uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* dilakukan untuk memenuhi asumsi model *Black Scholes Merton*. Hasil pengujian menunjukkan *p-value* sebesar 0,4709, lebih besar dari taraf signifikansi 0,05, sehingga *return* saham PANI dapat dianggap berdistribusi normal.

3.3 Volatilitas

Simpangan baku *return* logaritmik digunakan untuk mengestimasi volatilitas historis saham PANI. Berdasarkan data *return* mingguan, diperoleh simpangan baku sebesar 0,0922 dan volatilitas tahunan sebesar 0,665 atau 66,5% per tahun. Nilai tersebut menunjukkan bahwa saham PANI memiliki tingkat fluktuasi harga yang tinggi, sehingga penerapan strategi lindung nilai menjadi relevan untuk mengurangi risiko pergerakan harga saham.

3.4 Perhitungan Profit Unsecured Position

Profit *unsecured position* dihitung menggunakan Persamaan (11) dan hasilnya ditunjukkan pada Gambar 3.

Gambar 3: Profit *Unsecured Position*.

Profit *unsecured position* pada Gambar 3 meningkat secara linear seiring kenaikan harga saham. Posisi ini memberikan potensi keuntungan tidak terbatas, tetapi juga memiliki risiko kerugian yang besar karena tidak dilengkapi perlindungan terhadap penurunan harga saham.

3.5 Perhitungan Harga Opsi

Harga opsi *call* dan *put* opsi Eropa saham PANI dihitung menggunakan model *Black Scholes Merton* dengan parameter harga saham awal (S_0) Rp15.200, suku bunga bebas risiko 5%, volatilitas 66,5%, dan waktu jatuh tempo enam bulan. Perhitungan dilakukan untuk 10 variasi *strike price* yang terdistribusi secara simetris pada rentang 80% hingga 120% dari harga saham awal (S_0), sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1: Harga Opsi *Call* dan *Put* Eropa.

Strike Price	Harga Opsi Call	Harga Opsi Put
12160	4519	1179
12836	4128	1447
13511	3767	1744
14187	3433	2070
14862	3126	2421
15538	2844	2798
16213	2586	3199
16889	2350	3622
17564	2134	4065
18240	1938	4527

Berdasarkan Tabel 1, harga opsi *call* menurun dari Rp4.519 menjadi Rp1.938, sedangkan harga opsi *put* meningkat dari Rp1.179 menjadi Rp4.527 seiring kenaikan *strike price*. Pola ini sesuai dengan karakteristik teoritis opsi Eropa.

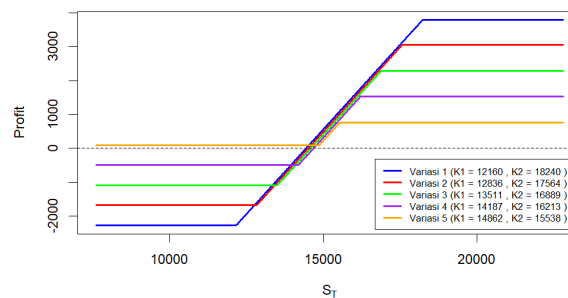
3.6 Perhitungan Profit *Hedged Position* Strategi *Collar*

Variasi pasangan *strike price* pada strategi *collar* dipilih secara simetris terhadap S_0 , sehingga setiap pasangan memiliki selisih yang sama terhadap S_0 . Hasil perhitungan profit *hedged position* strategi *collar* untuk masing-masing variasi pasangan *strike price* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2: Profit *Hedged Position* Strategi *Collar*.

Strike price		Max Profit	Max Loss	Profit		
K_1	K_2			$S_T \leq K_1$	$K_1 < S_T \leq K_2$	$S_T > K_2$
12160	18240	3799	-2281	-2281	$S_T - 14441$	3799
12836	17564	3052	-1677	-1677	$S_T - 14513$	3052
13511	16889	2294	-1084	-1084	$S_T - 14595$	2294
14187	16213	1530	-497	-497	$S_T - 14684$	1530
14862	15538	761	85	85	$S_T - 14777$	761

Pola profit *hedged position* strategi *collar* untuk kelima variasi pasangan *strike price* terhadap perubahan S_T disajikan pada Gambar 4.

Gambar 4: Variasi Profit *Hedged position* Strategi *Collar*.

Berdasarkan Gambar 4, seluruh variasi strategi *collar* memiliki pola profit yang serupa, yaitu konstan ketika $S_T \leq K_1$, meningkat secara linear pada interval $K_1 < S_T \leq K_2$, dan kembali konstan ketika $S_T > K_2$. Perbedaan antar variasi terletak pada rentang *strike price* yang memengaruhi tingkat perlindungan dan batas keuntungan.

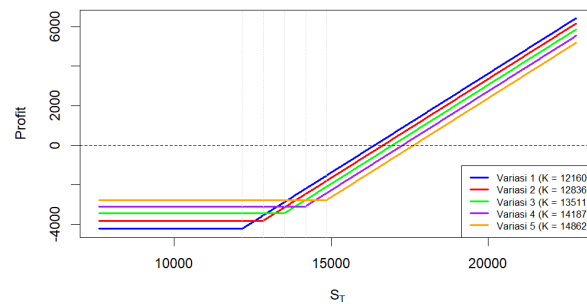
3.7 Perhitungan Profit Strategi *Protective Put*

Hasil perhitungan profit strategi *protective put* untuk masing-masing variasi *strike price* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3: Profit Strategi *Protective Put*.

Strike price K	Max Profit	Max Loss	Profit <i>Protective Put</i>	
			$S_T \leq K_1$	$S_T > K_1$
12160	∞	-4219	-4219	$S_T - 16379$
12836	∞	-3811	-3811	$S_T - 16647$
13511	∞	-3433	-3433	$S_T - 16944$
14187	∞	-3083	-3083	$S_T - 17270$
14862	∞	-2759	-2759	$S_T - 17621$

Pola profit strategi *protective put* untuk kelima variasi *strike price* terhadap perubahan S_T disajikan pada Gambar 5.

Gambar 5: Variasi Profit Strategi *Protective Put*.

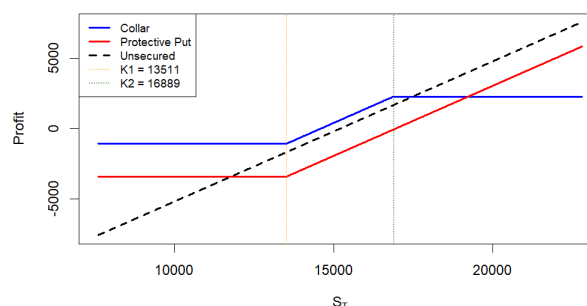
Berdasarkan Gambar 5, terlihat bahwa seluruh variasi strategi *protective put* memiliki bentuk grafik yang serupa. Profit bersifat konstan ketika $S_T \leq K$, kemudian meningkat secara linier ketika $S_T > K$. Perbedaan antar variasi terletak pada posisi garis profit yang dipengaruhi oleh nilai K dan premi opsi put yang dibayarkan.

3.8 Perbandingan Profit *Hedged Position* dan *Unsecured Position*

Perbandingan profit antara *hedged position* strategi *collar*, *protective put*, dan posisi tanpa lindung nilai (*unsecured position*) dilakukan untuk variasi ke-3 dengan pasangan *strike price* $K_1 = 13511$ dan $K_2 = 16889$. Analisis didasarkan pada beberapa skenario harga saham saat jatuh tempo dengan hasil yang disajikan pada disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 6.

Tabel 5: Perbandingan Profit Lengkap.

Skenario	Profit					
	<i>Collar</i>		<i>Protective Put</i>		<i>Unsecured Position</i>	
	Min	Maks	Min	Maks	Min	Maks
$S_T \leq 13511$	-1084	-1084	-3433	-3433	-15200	-1689
$13511 < S_T \leq 16889$	-1084	2294	-3433	-55	-1689	1689
$16889 < S_T \leq 19239$	2294	2294	-55	2294	1689	4039
$S_T > 19239$	2294	2294	2294	∞	4039	∞



Gambar 6: Grafik Perbandingan Profit Lengkap.

Tabel 5 dan Gambar 6 menunjukkan perbandingan profit *hedged position* strategi *collar*, *protective put*, dan *unsecured position*. Ketika harga saham

berada di bawah Rp13.511, strategi *collar* menghasilkan kerugian paling kecil, yaitu Rp1.084, dibandingkan *protective put* sebesar Rp3.433 dan *unsecured position* yang dapat mencapai Rp15.200. Pada rentang harga menengah, *collar* tetap memberikan profit yang lebih baik. Namun, ketika harga saham meningkat signifikan, *unsecured position* menghasilkan profit tertinggi dan tidak ada biaya/premi yang dibayarkan, sedangkan *protective put* memberikan profit lebih tinggi daripada *collar* karena tidak membatasi potensi keuntungan. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak ada strategi yang selalu unggul dalam semua kondisi, sehingga pemilihannya perlu disesuaikan dengan ekspektasi pasar dan toleransi risiko investor.

4. Simpulan dan Saran

Strategi *collar* menghasilkan biaya lindung nilai yang lebih rendah dan profit yang lebih stabil karena premi opsi *put* sebagian dikompensasi oleh premi opsi *call*. Namun, strategi ini membatasi potensi keuntungan maksimum. Sebaliknya, *protective put* memberikan perlindungan terhadap penurunan harga tanpa membatasi potensi keuntungan, tetapi memerlukan biaya lindung nilai yang lebih tinggi. Dengan demikian, *collar* lebih sesuai bagi investor yang mengutamakan efisiensi biaya dan kestabilan profit, sedangkan *protective put* lebih tepat bagi investor yang ingin mempertahankan peluang keuntungan maksimum.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan volatilitas yang berubah terhadap waktu serta mengembangkan metode penentuan *strike price* yang lebih sistematis agar hasil analisis strategi lindung nilai menjadi lebih optimal.

Daftar Pustaka

- EL-Hassan, N., Hall, A., & Tulunay, I. (2021). Methods and analysis of collar strategies. *Journal of Applied Business and Economics*, 23(8): 160–187.
- Fitriani, F., Falah, A. S., & Sugianto, I. (2024). Analisis tingkat risiko investasi saham pada sektor perbankan terdaftar. *Jurnal E-Bis Ekonomi*, 8(1): 382–394.
- Foltice, B. (2022). *Revisiting covered calls and protective puts: A tale of two strategies*. SSRN Electronic Journal.
- Hull, J. C. (2022). *Options, Futures, and Other Derivatives*. Ed ke-11. Harlow(UK): Pearson Education.
- Israelov, R. (2019). Pathetic protection: the elusive benefits of protective puts. *Journal of Alternative Investments*, 21(3): 3–30.
- KSEI. (2025). *Statistik Pasar Modal Indonesia – Juli 2025*. Jakarta(ID): PT Kustodian Sentral Efek Indonesia.
- Lee, C. F., & Yeh, C. W. (Eds.). (2025). *Handbook of Financial*

Econometrics, Statistics, Technology, and Risk Management (Vol. 1). Singapore(SG): World Scientific Publishing Company.

Lesmana, D. C., Martal, D. V., Nabila, U., Fauzia, S., Hasan, Z. K., & Aprizky, M. R. (2024). Stock hedging using strangle strategy on vanilla options and capped options. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan*, 26(1): 47–55.

Madhumathi, R., & Ranganatham, M. (2012). *Derivatives and Risk Management*. New Delhi(IN): Dorling Kindersley.

Oktryani, S., & Mahayastina. (2025). Strategi hedging untuk mengatasi volatilitas harga komoditas di sektor manufaktur. *Jurnal Akuntansi, Keuangan, Perpajakan dan Tata Kelola Perusahaan*, 3(1): 164–171.

Szabo, E., & Schneeweis, T. (2010). Loosening your collar: alternative implementations of QQQ collars. *Journal of Trading*, 5(2): 35–56.