

IMPLEMENTASI EXPERT ADVISOR BERBASIS BOLLINGER BANDS DAN RELATIVE STRENGTH INDEX DENGAN OPTIMASI DYNAMIC RISK MANAGEMENT: STUDI KASUS PADA PAIR XAU/USD

¹Frans Fanca Putra Lingga, ²Haikal Rahman,
Bisnis Digital, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Medan

E-mail: fransputralingga07@gmail.com , haikal@unimed.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi Expert Advisor (EA) yang menggabungkan indikator Bollinger Bands dan Relative Strength Index (RSI) dengan pendekatan Dynamic Risk Management (DRM) berbasis metode percent volatility. EA dikembangkan untuk memberikan strategi trading yang lebih adaptif, khususnya dalam menghadapi kondisi pasar yang sangat volatil seperti pada pair XAU/USD. Metode penelitian menggunakan pendekatan pengembangan model Waterfall, dilanjutkan dengan uji backtesting dan real-time testing menggunakan platform MetaTrader 5 serta data broker FBS. Pengujian dilakukan pada dua time frame (H1 dan H4), dengan evaluasi performa berdasarkan metrik utama trading: profit factor, expected payoff, drawdown, dan recovery factor. Hasil backtesting menunjukkan bahwa strategi ini cukup menguntungkan dengan profit factor 1.35 (H1) dan 1.60 (H4). Namun, pengujian real-time menunjukkan penurunan profitabilitas, dengan kerugian pada kedua time frame, meskipun eksposur risiko tetap rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa strategi berjalan efektif pada data historis, namun dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti slippage dan sentimen pasar saat diuji secara langsung. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi trading algoritmik dengan mengintegrasikan DRM yang dioptimasi bersama indikator teknikal untuk pair XAU/USD, sehingga menghasilkan solusi trading otomatis yang lebih dinamis dan terkontrol dari sisi risiko.

Kata kunci: Expert Advisor, Bollinger Bands, RSI, Dynamic Risk Management, XAU/USD

ABSTRACT

3d real-time testing using the MetaTrader 5 platform and FBS broker data. The EA was tested in two timeframes (H1 and H4), and its performance was evaluated using key trading metrics: profit factor, expected payoff, drawdown, and recovery factor. Backtesting results indicate that the strategy is profitable with a profit factor of 1.35 (H1) and 1.60 (H4). However, real-time testing reveals decreased profitability, with losses in both timeframes, though risk exposure remained low. This indicates that while the strategy works well in historical data, external factors such as slippage and market sentiment significantly affect performance in live markets. This study

contributes to the field of algorithmic trading by integrating optimized DRM with technical indicators in an EA, specifically for the XAU/USD pair, offering a more dynamic and risk-controlled automated trading solution.

Keywords: Expert Advisor, Bollinger Bands, RSI, Dynamic Risk Management, XAU/USD

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah secara drastis mengubah pasar keuangan, memperluas akses melalui platform, transaksi dipercepat melalui perdagangan algoritmik dan frekuensi tinggi, sementara analisis data yang lebih canggih, dengan big data dan kecerdasan buatan. Penghapusan perantara dan penggunaan penasihat otomatis mengurangi biaya, memungkinkan investor dengan modal kecil untuk berpartisipasi. Inovasi seperti mata uang kripto dan keuangan terdesentralisasi mengubah pengelolaan aset. Peningkatan transparansi dengan informasi pasar real-time dan kepatuhan yang lebih ketat mengurangi risiko penipuan, menciptakan periode baru pasar keuangan yang lebih mudah diakses dan efisien (Kagan & Kvilhaug, 2024).

Di Indonesia, tren trading Forex terus mengalami pertumbuhan signifikan. Saat ini terdapat 350.000 - 400.000 akun trader Forex. dengan jumlah trader Forex aktif mencapai 75.000 dengan volume perdagangan mencapai 750 juta lot sampai 1,25 miliar lot per hari. Dengan nilai transaksi perdagangan Forex interbank

di Indonesia mencapai 400-500 juta Dolar dan offshore 2 miliar Dolar per hari (Dolorosa, 2024). Namun, meskipun minat masyarakat terhadap trading Forex semakin tinggi, tantangan besar masih dihadapi oleh trader pemula. Berdasarkan kasus yang terjadi saat ini di Indonesia, para trader mengalami total kerugian sebesar 105 miliar rupiah (Octavia & Setuningsih, 2025). Kerugian yang dialami trader pemula akibat kurangnya pengetahuan dasar tentang pasar keuangan, pengelolaan risiko yang buruk, serta pengambilan keputusan emosional seperti ketakutan dan keserakahan. Selain itu, penggunaan leverage tinggi tanpa strategi manajemen risiko yang memadai memperbesar potensi kerugian.

Untuk mengatasi kesulitan dan meningkatkan potensi profit dalam trading Forex, dikembangkanlah program komputer yang disebut Expert Advisor (EA). EA adalah program komputer yang dirancang untuk menjalankan transaksi secara otomatis di platform trading seperti MetaTrader. EA menggunakan algoritma yang telah ditentukan untuk menganalisis pasar, mengidentifikasi peluang trading, dan mengeksekusi

perdagangan tanpa intervensi manusia. Penggunaan EA dalam trading Forex semakin populer karena kemampuannya dalam mengotomatiskan strategi trading dan mengurangi pengaruh emosi dalam pengambilan keputusan (HSB Investasi, 2024).

Meskipun Expert Advisor menawarkan solusi untuk mengatasi tantangan dalam trading Forex. Namun faktanya, Optimasi berlebihan, kurangnya adaptasi terhadap volatilitas, manajemen risiko yang buruk, dan strategi perdagangan yang sederhana seringkali menjadi penyebab kegagalan Expert Advisor (EA) yang tersedia di pasar. Pada penelitian Nasution (2024) menemukan bahwa hasil pengujian kinerja EA yang kurang optimal pada Pair dengan volatilitas tinggi seperti Pair GBP/JPY dengan Drawdown 61.92%, pada Pair EUR/JPY Drawdown 45.57%, dan pada Pair GBP/USD dengan Drawdown 24,84%, yang menunjukkan bahwa EA yang tersedia saat ini masih memiliki kelemahan dalam mengelola risiko di kondisi volatilitas tinggi.

Meskipun banyak penelitian telah dilakukan tentang pengembangan EA dengan berbagai indikator teknikal, terdapat kesenjangan signifikan dalam literatur terkait integrasi manajemen risiko dinamis yang secara khusus dioptimalkan untuk instrumen dengan karakteristik volatilitas unik seperti

XAU/USD. Sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada pasangan mata uang konvensional dan menggunakan parameter manajemen risiko yang statis, yang tidak mampu beradaptasi dengan perubahan kondisi pasar yang drastis. Selain itu, minimnya studi tentang efektivitas strategi trading otomatis pada instrumen XAU/USD menciptakan kesenjangan pengetahuan yang perlu diatasi, terutama mengingat karakteristik unik emas sebagai instrumen trading yang dipengaruhi oleh faktor-faktor fundamental yang berbeda dari pair mata uang konvensional.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan EA yang lebih adaptif dengan mengkombinasikan Bollinger Bands (BB), Relative Strength Index (RSI), dan Dynamic Risk Management (DRM) untuk meningkatkan efektivitas strategi trading dalam berbagai kondisi pasar. Kebaruan penelitian ini terletak pada optimasi DRM berbasis Percent Volatility dengan parameter 2% yang dikombinasikan dengan BB dan RSI, serta pengujian spesifik pada pair XAU/USD.

Bollinger Bands akan digunakan untuk mengidentifikasi volatilitas dan potensi breakout harga. Menurut Iswandiari (2024), ketika harga menyentuh atau menembus upper band, ini menjadi sinyal kondisi overbought dan berpotensi koreksi, sementara harga menyentuh lower

band mengindikasikan kondisi oversold yang mungkin memicu kenaikan. RSI berperan sebagai alat ukur momentum dengan skala 0-100, dimana nilai di atas 70 mengindikasikan overbought dan nilai di bawah 30 menandakan oversold. Penggabungan kedua indikator ini memungkinkan EA menyaring sinyal-sinyal yang tidak akurat dan meningkatkan probabilitas keberhasilan transaksi.

2. KAJIAN TEORI Trading

Trading adalah aktivitas transaksi jual-beli aset keuangan dengan tujuan memperoleh keuntungan dari perubahan harga (Sukamana, 2022). Mekanisme aktivitas *trading* dimulai dengan analisis pasar, dimana *trader* melakukan analisis teknikal dan fundamental untuk memprediksi pergerakan harga. Kemudian pembukaan posisi, setelah melakukan analisis, trader akan membuka posisi untuk membeli (*buy*) atau menjual (*sell*) aset. Setelah membuka posisi diikuti dengan menerapkan strategi manajemen risiko untuk melindungi modal, yang disebut manajemen risiko. Posisi kemudian ditutup saat target *profit* tercapai atau saat pasar bergerak berlawanan dengan prediksi.

Chinthapalli, (2021) menyatakan *trading* menawarkan potensi keuntungan yang tinggi, terutama dalam pasar *volatilitas* tinggi

seperti *forex*, serta likuiditasnya yang tinggi memungkinkan transaksi cepat. Namun, *trading* juga memiliki risiko yang tinggi, termasuk risiko besar akibat kurangnya pemahaman manajemen risiko dan *volatilitas* pasar yang tinggi. Kebanyakan *trader*, khususnya *trader* pemula mengalami kerugian yang diakibatkan kurangnya pemahaman manajemen risiko.

Trading Forex

Menurut Mitchell, (2024) *Foreign Exchange (forex)*, atau valuta asing, merupakan pasar keuangan untuk memperdagangkan *pair*. Pasar ini tidak memiliki pasar fisik yang terpusat, namun merupakan pasar dengan volume perdagangan harian mencapai triliunan dolar yang menjadikan *forex* sebagai pasar keuangan terbesar. Sebagian besar transaksi dilakukan melalui Bank, *Broker*, dan Lembaga Keuangan. Pasar *forex* beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan lima hari dalam seminggu. Perdagangan *forex* mencakup berbagai zona waktu di seluruh dunia, saat aktivitas perdagangan di pusat keuangan Amerika tutup perdagangan tetap berlanjut di pusat keuangan Asia seperti Hongkong dan Tokyo. Sehingga meskipun sebagian besar pasar saham tutup pada hari libur, pasar *forex* tetap beroperasi, meskipun volume perdagangan mungkin lebih rendah.

Pair XAU/USD

Dalam *trading forex pair* XAU/USD merepresentasikan nilai emas yang diukur dalam Dolar AS. *pair* XAU/USD, dikenal dengan volatilitas tinggi yang menciptakan peluang sekaligus risiko signifikan bagi para pelaku pasar. Emas, sebagai aset *safe haven*, cenderung mengalami peningkatan nilai di tengah ketidakpastian ekonomi atau geopolitik, menarik investor yang mencari perlindungan aset. Trading XAU/USD memiliki karakteristik volatilitas tinggi, dengan pergerakan harian yang dapat mencapai 300-500 pip, dan rata-rata minimal pergerakan harian sekitar 160 pip (Tiodor, 2021).

Pair XAU/USD, yang merepresentasikan nilai emas dalam Dolar AS, memiliki karakteristik unik yang membedakannya dari pair mata uang konvensional. Pertama, likuiditasnya yang tinggi memastikan bahwa selalu ada cukup volume perdagangan untuk mendukung aktivitas jual beli, yang melibatkan berbagai partisipan pasar dari trader ritel hingga institusi besar. Kedua, volatilitas harga emas yang tinggi, terutama selama periode ketidakpastian ekonomi atau geopolitik, menawarkan peluang besar bagi para trader untuk mengambil keuntungan dari pergerakan harga jangka pendek. Ketiga, emas dikenal sebagai aset lindung nilai terhadap inflasi, sehingga trader dapat menggunakannya untuk

mendiversifikasi portofolio atau melindungi aset mereka dari penurunan nilai mata uang. Keempat, ketersediaan XAU/USD di hampir semua platform perdagangan forex dan komoditas memudahkan akses bagi para trader untuk memperdagangkannya kapan saja. Terakhir, banyaknya analisis dan informasi yang tersedia mengenai XAU/USD, berkat popularitasnya, memberikan sumber daya yang kaya bagi para trader untuk mengembangkan strategi perdagangan yang efektif.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara online melalui platform trading MetaTrader 5, dengan data yang diperoleh dari broker FBS. Penelitian ini berfokus pada pair XAU/USD dan akan dilaksanakan mulai bulan Mei 2025 hingga selesai.

Data dan Sampel

Dalam penelitian ini, data yang digunakan merupakan data historis pair XAU/USD yang diperoleh dari broker FBS. Data historis 3 tahun yang diperoleh dari broker FBS pada periode rentang tahun 1 Januari 2022 hingga 1 Januari 2025. Pemilihan periode ini bertujuan untuk memastikan bahwa Expert Advisor (EA) diuji pada berbagai kondisi pasar dalam tiga tahun terakhir. Tahun 2022

mencerminkan fase transisi dan normalisasi pasar pasca-pandemi, dengan dinamika pasar yang dipengaruhi oleh inflasi global, ketegangan geopolitik, dan kebijakan suku bunga dari bank-bank sentral utama. Tahun 2023 hingga awal 2025 mencerminkan kondisi pasar yang lebih terkini, termasuk respons pasar terhadap kebijakan moneter lanjutan serta perkembangan ekonomi global yang terus berubah. Variasi kondisi pasar selama periode ini memberikan lingkungan pengujian yang komprehensif untuk mengevaluasi adaptabilitas dan efektivitas EA terhadap perubahan tren dan volatilitas pasar.

Data historis tersebut dimanfaatkan dalam proses backtesting serta penyempurnaan parameter pada Expert Advisor (EA), di mana setiap candlestick pada timeframe H1 dan H4 menggambarkan pergerakan harga XAU/USD yang mencakup komponen harga pembukaan (Open), tertinggi (High), terendah (Low), dan penutupan (Close).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang mencakup tahap pengembangan, backtesting, optimasi, hingga real-time testing, diperoleh sejumlah temuan penting terkait kinerja Expert Advisor (EA) yang dirancang untuk pasangan XAU/USD. Pembahasan ini akan menguraikan analisis kinerja EA pada timeframe H1 dan H4, mengevaluasi efektivitas strategi manajemen risiko yang

diimplementasikan, serta membandingkan hasil antara fase optimasi dan pengujian di kondisi pasar nyata.

Analisis Kinerja Expert Advisor Pada Time Frame H1 dan H4

Analisis kinerja Expert Advisor (EA) dalam kondisi pasar aktual menunjukkan hasil yang belum optimal pada kedua *time frame* yang diuji. Data ini dikumpulkan dari pengujian *real-time* yang berlangsung selama satu bulan. EA dijalankan pada pasangan XAU/USD dengan menggunakan parameter yang telah dioptimalkan untuk masing-masing *time frame*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa strategi yang diterapkan belum mampu menghasilkan profitabilitas, yang tercermin dari metrik-metrik seperti *Net Profit*, *Profit Factor*, *Recovery Factor*, dan *Max Drawdown*. Tabel berikut merangkum hasil evaluasi pada kedua *timeframe* berdasarkan data pengujian.

Berdasarkan evaluasi metrik ini, dapat disimpulkan bahwa implementasi EA pada kedua *time frame* gagal menunjukkan profitabilitas dalam kondisi pasar nyata. Meskipun *time frame* H4 menunjukkan manajemen risiko yang lebih superior dengan drawdown yang lebih rendah, kegagalannya untuk menghasilkan keuntungan (*Profit Factor* 0.00) menjadikannya tidak efektif. Kinerja negatif pada kedua *time frame* mengindikasikan bahwa parameter hasil optimasi belum cukup adaptif untuk menghadapi dinamika pasar yang sesungguhnya.

Evaluasi Efektivitas Strategi Dynamic Risk Management

Strategi utama yang diimplementasikan dalam Expert Advisor (EA) ini adalah kombinasi indikator teknikal Bollinger Bands (BB) dan Relative Strength Index (RSI), yang dioptimalkan dengan pendekatan Dynamic Risk Management (DRM). Sistem DRM ini berfungsi untuk menyesuaikan ukuran posisi dan level stop-loss secara dinamis berdasarkan volatilitas pasar, dengan tujuan utama menjaga stabilitas modal dalam kondisi pasar yang fluktuatif.

1. Efektivitas Strategi Trading

Hasil backtesting menunjukkan bahwa strategi berbasis kombinasi BB dan RSI yang dipadukan dengan DRM menunjukkan performa yang positif pasca optimasi. Pada timeframe H4, EA berhasil mencatatkan total net profit sebesar \$2.229,48 dengan Profit Factor sebesar 1.60 dan Expected Payoff sebesar \$42,07 per transaksi. Angka ini mencerminkan bahwa strategi mampu menghasilkan rata-rata keuntungan yang signifikan dari setiap transaksi, dengan tingkat kemenangan (Win Rate) mencapai 52,83%.

Namun, hasil real-time testing selama periode 1 Juni hingga 1 Juli 2025 menunjukkan performa yang belum optimal. Pada timeframe H1, EA mengalami kerugian sebesar \$208,00 dengan Profit Factor hanya 0.10 dan Expected Payoff negatif sebesar -\$104,00. Meskipun drawdown masih terkendali di angka 4.30%, profitabilitas strategi belum tercapai dalam kondisi pasar yang sesungguhnya.

2. Evaluasi Dynamic Risk Management

Penerapan strategi Dynamic Risk Management memberikan hasil positif dalam aspek perlindungan modal. Pada backtesting timeframe H4, Max Drawdown tercatat hanya sebesar 7.16%, yang menandakan kontrol risiko yang sangat baik. Selain itu, nilai Recovery Factor sebesar 2.37 menunjukkan kemampuan strategi untuk pulih dari kerugian secara efisien. Dalam real-time testing, walaupun profit belum maksimal, drawdown tetap rendah, yaitu 4.30% untuk H1 dan 2.01% untuk H4, menandakan bahwa sistem DRM mampu menjaga eksposur risiko tetap dalam batas wajar meskipun performa strategi belum mencapai target profit yang diharapkan.

3. Konsistensi dengan Hasil Backtesting

Terdapat kesenjangan antara hasil backtesting dan real-time, terutama dalam hal profitabilitas. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh faktor eksternal dalam pasar nyata seperti slippage, latensi eksekusi, dan perubahan sentimen pasar yang tidak dapat disimulasikan secara sempurna dalam backtesting. Namun, arah performa tetap menunjukkan konsistensi pada aspek pengendalian risiko, yang memperkuat validitas sistem DRM dalam menjaga stabilitas modal.

Perbandingan Hasil Optimasi dan Pengujian Real-Time

Optimasi Expert Advisor dilakukan dengan pendekatan kombinasi indikator Bollinger Bands dan RSI yang diterapkan dalam lingkungan backtesting pada platform MetaTrader 5. Tujuan utama dari optimasi ini adalah untuk menemukan konfigurasi parameter terbaik yang dapat memaksimalkan

profitabilitas dan meminimalkan risiko. Setelah diperoleh parameter optimal, EA diuji kembali dalam kondisi pasar nyata (real-time testing) untuk mengevaluasi validitas dan adaptabilitas strategi terhadap dinamika pasar aktual. Perbandingan antara performa saat optimasi dan saat pengujian real-time untuk time frame H1 dan H4 disajikan dalam tabel berikut.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai implementasi Expert Advisor (EA) berbasis Bollinger Bands dan Relative Strength Index (RSI) dengan optimasi Dynamic Risk Management (DRM) pada pair XAU/USD, maka dapat disimpulkan beberapa poin utama sebagai berikut:

1. Pengembangan EA Adaptif Berbasis BB, RSI, dan DRM: Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan Expert Advisor (EA) pada platform MetaTrader 5 dengan mengintegrasikan strategi teknikal dari indikator Bollinger Bands dan RSI, serta sistem Dynamic Risk Management berbasis percent volatility sebesar 2%. Sistem ini dirancang untuk secara otomatis menyesuaikan ukuran posisi dan stop-loss sesuai

dengan tingkat volatilitas pasar.

2. Hasil Optimasi yang Menunjukkan Kinerja Potensial:

Hasil optimasi melalui backtesting menunjukkan bahwa strategi ini memiliki potensi profitabilitas yang menjanjikan. Pada time frame H1, EA mencatatkan Net Profit sebesar \$1.987,79 dengan Profit Factor 1.35, sementara pada H4 menghasilkan Net Profit sebesar \$2.229,48 dan Profit Factor 1.60. Hal ini mengindikasikan bahwa parameter strategi yang dikembangkan mampu bekerja efektif dalam kondisi pasar historis.

3. Evaluasi Real-Time yang Mengungkap Tantangan Validasi:

Hasil pengujian real-time menunjukkan bahwa performa EA menurun secara signifikan dibandingkan hasil backtesting. Pada time frame H1, EA mengalami kerugian sebesar \$208.00 dengan Profit Factor hanya 0.10. Sedangkan pada time frame H4, kerugian tercatat sebesar \$128.00 dan Profit Factor 0.00. Meskipun demikian, sistem DRM tetap mampu menjaga drawdown rendah (4.30% pada H1 dan 2.01% pada H4), yang

menunjukkan bahwa sistem DRM cukup efektif dalam pengendalian risiko, meskipun profitabilitas belum tercapai secara optimal dalam kondisi pasar nyata.

4. Kesenjangan antara Backtesting dan Real-Time: Terdapat perbedaan signifikan antara hasil optimasi (backtest) dan real-time testing yang menunjukkan bahwa performa dalam lingkungan simulasi belum tentu merepresentasikan kondisi pasar aktual. Faktor-faktor seperti slippage, latensi, serta ketidakpastian pasar nyata mempengaruhi efektivitas strategi. Meskipun demikian, validitas manajemen risiko tetap terkonfirmasi.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi Bollinger Bands, RSI, dan Dynamic Risk Management dapat membentuk dasar strategi trading otomatis yang kuat dan adaptif, meskipun masih diperlukan perbaikan dan validasi lebih lanjut agar strategi ini dapat bekerja secara andal dalam kondisi pasar nyata.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian ini, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Peningkatan Adaptasi Strategi terhadap Pasar Nyata:

Untuk meningkatkan efektivitas dalam pengujian real-time, perlu dilakukan penyesuaian lebih lanjut terhadap parameter indikator dan algoritma pengambilan keputusan agar EA lebih responsif terhadap perubahan sentimen pasar.

2. Perluasan Pengujian pada Periode yang Lebih Panjang dan Volatil:

Real-time testing sebaiknya dilakukan dalam periode yang lebih panjang, mencakup berbagai kondisi pasar termasuk saat berita berdampak tinggi, agar dapat menguji ketahanan EA terhadap dinamika pasar yang lebih kompleks.

3. Integrasi Filter Fundamental atau Sentimen Pasar:

Mengingat bahwa pasar XAU/USD sangat dipengaruhi oleh faktor makroekonomi dan geopolitik, integrasi indikator berbasis berita atau sentimen pasar dapat menjadi inovasi tambahan untuk meningkatkan akurasi sinyal.

4. Implementasi pada Akun Riil dengan Risiko Terkendali:

Untuk tahap selanjutnya, EA dapat diuji pada akun riil dengan skala kecil atau akun cent sebagai jembatan antara

pengujian dan penerapan nyata. Hal ini penting untuk validasi akhir sebelum EA digunakan secara komersial.

5. Pengembangan Sistem Monitoring dan Logging Lebih Lengkap:

Penambahan fitur monitoring otomatis seperti laporan kinerja, analisis kesalahan, dan deteksi slippage secara real-time dapat membantu pengembang mengevaluasi performa EA secara berkala dan melakukan penyesuaian cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, J. (2023, November 21). What are the most popular metrics for trading performance? *PineConnector*. <https://www.pineconnector.com/blogs/pico-blog/what-are-the-most-popular-metrics-for-trading-performance>
- Alsaif, A. (2024). An analysis of the role of short selling in detecting default risk. *Journal of Applied Finance & Banking*, 14(6), 51–67. <https://doi.org/10.47260/jafb/1464>
- Amaanullah, F. N., & Tharikh, M. N. A. (2023). Manajemen risiko dalam investasi atau perdagangan di pasar modal dengan menghitung valuasi optimal rasio risiko dan keuntungan menggunakan metode kriteria Kelly. *Jurnal Matematika Thales*, 5(1). <https://doi.org/10.22146/jmt.83205>
- Anugerah, W. (2023, Juni 23). Apa itu broker, dan bagaimana cara kerjanya. *LocalStartupFest*. <https://www.localstartupfest.id/faq/apa-itu-broker-forex/>
- AvaTrade. (n.d.). What is drawdown in investing and trading. *AvaTrade*. <https://www.avatrade.com/education/market-terms/what-is-drawdown>
- BabyPips. (2023a). Payoff ratio. *BabyPips.com*. <https://www.babypips.com/forexexpedia/payoff-ratio>
- BabyPips. (2025b). Forex market structure. *BabyPips.com*. <https://www.babypips.com/learn/forex/forex-market-structure>
- Bions.id. (2023, Juli 24). Mengenal relative strength index (RSI) dalam investasi saham untuk pemula. *Bions.id*. <https://www.bions.id/edukasi/saham/mengenal-relative-strength-index-rsi-dalam-investasi-saham-untuk-pemula>
- Capponi, F., & Cont, R. (2019, April 15). Trade duration, volatility and market impact. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/profile/Rama-Cont/publication/332341041_Trade_Duration_Volatility_and_Market_Impact/links/615630dfa6fae644fbb4c08a/Trade-Duration-Volatility-and-Market-Impact.pdf
- Chen, J. (2021). Backtesting: Definition, how it works, and downsides. *Investopedia*.

- <https://www.investopedia.com/terms/b/backtesting.asp>
- Chibab, Y., Bousbaa, Z., Chibab, M., Bencharef, O., & Ziti, S. (2019). Algo-trading strategy for intraweek foreign exchange speculation based on random forest and probit regression. *Applied Computational Intelligence and Soft Computing*, 2019, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2019/8342461>
- Chinthapalli, U. R. (2021, Juli 6). A comparative analysis on probability of volatility clusters on cryptocurrencies, and forex currencies. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(7), 308. <https://doi.org/10.3390/jrfm14070308>
- Danieluk, B. (2020). Expertise is in the eye of the beholder – financial advisor evaluations and client satisfaction as a result of advisor recommendations. *Polish Psychological Bulletin*, 51(1), 14–22. <https://doi.org/10.24425/ppb.2020.132648>
- Didimax. (2024, Juli 19). MQL5 – Menggali potensi trading otomatis. *Didimax*. <https://didimax.co.id/pusat-edukasi-gratis-id/mql5-menggali-potensi-trading-otomatis-15996>
- Dolorosa, G. N. (2024, Maret 1). Transaksi forex di Indonesia capai US\$500 juta per hari. *Espos News*. <https://news.espos.id/transaksi-forex-di-indonesia-capai-us500-juta-per-hari-493145>
- Effiong, S., & Ejabu, F. E. (2020, Mei). Liquidity risk management and financial performance: Are consumer goods companies involved? *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 9(1), 2277–3878. <http://dx.doi.org/10.35940/ijrt.e.A1692.059120>
- Emilda. (2020, Juli). Adakah pengaruh peristiwa dalam kalender ekonomi terhadap harga emas (XAU/USD)? *Jurnal Ilmiah Ekonomi Global Masa Kini*, 11(1). <http://dx.doi.org/10.36982/jiegmk.v11i1.1058>
- FBS.com. (2025). Apa itu XAUUSD? *FBS*. <https://fbs.com/id/glossary/wh-at-is-xauusd-206>
- Fernando, J. (2024, November 19). Relative strength index (RSI) indicator explained with formula. *Investopedia*. <https://www.investopedia.com/terms/r/rsi.asp>
- Fleury, G. R. (2014, Januari). Fixed fraction position sizing: A stock trading strategy. *Alpha Power Trading*. <https://alphapowertrading.com/papers/FixedFraction.pdf>
- Folger, J. (2022a). How to read a strategy performance report. *Investopedia*. <https://www.investopedia.com/articles/fundamental-analysis/10/strategy-performance-reports.asp>
- Folger, J. (2022b, Desember 22). Interpreting a strategy performance report. *Investopedia*.