

Pengujian Backtesting Expert Advisor Berbasis Donchian Channel pada 10 Pasangan Forex dengan Volume Perdagangan Tertinggi

Mutiara Akbar Nasution

Program Studi Bisnis Digital, Universitas Negeri Medan, Indonesia

mubarton.7213250020@mhs.unimed.ac.id

<https://doi.org/10.56427/jcbd.v4i1.609>

INFO ARTIKEL

Histori Artikel

Diterima: 29 November 2024

Direvisi: 19 January 2025

Disetujui: 26 January 2025

Kata Kunci

Expert Advisor

Donchian Channel

Backtesting

Strategi Trading Otomatis

Volatilitas Pasar

Keywords

Expert Advisor

Donchian Channel

Backtesting

Automated Trading Strategy

Market Volatility

ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi kinerja Expert Advisor (EA) berbasis indikator Donchian Channel pada sepuluh pasangan mata uang dengan volume perdagangan tertinggi melalui metode backtesting. Pengujian dilakukan menggunakan data historis dari 1 Desember 2021 hingga 1 Desember 2024 pada platform MetaTrader 5 dengan model "Every Tick." Parameter yang digunakan meliputi stop loss 50 pips, take profit 100 pips, trailing stop 100 pips, dan optimasi lot berdasarkan modal awal \$10,000 dengan leverage 1:100. Hasil menunjukkan bahwa pasangan USD/JPY mencatatkan kinerja terbaik dengan total net profit \$14,771.94, Profit Factor 2.47, dan Sharpe Ratio 5.16, sementara pasangan USD/CAD menunjukkan hasil terburuk dengan drawdown maksimum 11.12% dan Profit Factor 0.33. Strategi berbasis Donchian Channel efektif untuk pasangan dengan volatilitas tinggi, tetapi kurang optimal pada pasangan dengan volatilitas rendah tanpa penyesuaian parameter. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan strategi trading otomatis dengan menyediakan evaluasi empiris indikator Donchian Channel pada berbagai tingkat volatilitas. Hasil penelitian memberikan panduan praktis untuk menyesuaikan parameter strategi sesuai karakteristik pasar, serta mengurangi pengaruh emosional dalam trading. Studi ini juga membuka peluang untuk mengintegrasikan indikator tambahan guna meningkatkan akurasi prediksi.

This study produces the performance of Expert Advisor (EA) based on the Donchian Channel indicator on ten currency pairs with the highest trading volume through the backtesting method. The test was conducted using historical data from December 1, 2021 to December 1, 2024 on the MetaTrader 5 platform with the "Every Tick" model. The parameters used include a stop loss of 50 pips, a take profit of 100 pips, a trailing stop of 100 pips, and lot optimization based on an initial capital of \$10,000 with a leverage of 1:100. The results show that the USD/JPY pair recorded the best performance with a total net profit of \$14,771.94, a Profit Factor of 2.47, and a Sharpe Ratio of 5.16, while the USD/CAD pair showed the worst results with a maximum drawdown of 11.12% and a Profit Factor of 0.33. The Donchian Channel-based strategy is effective for pairs with high volatility, but is less optimal on pairs with low volatility without adjustment parameters. This study contributes to the development of automated trading strategies by providing an empirical evaluation of the Donchian Channel indicator at various levels of volatility. The research results provide practical guidance for adjusting strategy parameters according to market characteristics, as well as reducing emotional influences in trading. This study also opens up opportunities to integrate additional indicators to improve prediction accuracy.



JCBD is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

1. Pendahuluan

Perdagangan valuta asing (forex) telah menjadi salah satu bentuk investasi yang paling diminati karena potensi keuntungannya yang tinggi dan likuiditas pasar yang terus tersedia 24 jam sehari [1]. Namun, trading manual memiliki keterbatasan signifikan, seperti kebutuhan untuk memantau pergerakan harga secara konstan, keterbatasan waktu, serta pengaruh emosional yang dapat mengganggu pengambilan keputusan [2]. Untuk

mengatasi tantangan ini, teknologi otomatisasi seperti Expert Advisor (EA) telah berkembang pesat. EA memungkinkan trader untuk mengotomatisasi transaksi berdasarkan logika yang telah diprogram sebelumnya, sehingga dapat mengurangi kesalahan akibat faktor manusia dan memungkinkan trading berjalan tanpa intervensi langsung [3].

Expert Advisor adalah perangkat lunak yang berfungsi untuk mengotomatisasi strategi trading menggunakan algoritma tertentu. Dengan EA, proses trading tidak hanya menjadi lebih efisien tetapi juga memungkinkan analisis yang lebih objektif terhadap kondisi pasar [4]. Sebagai contoh, EA dapat menjalankan perintah buy atau sell secara otomatis berdasarkan sinyal indikator teknikal [5], serta mengelola risiko menggunakan pengaturan stop loss, take profit, dan trailing stop [6]. Dengan demikian, EA tidak hanya meningkatkan efisiensi waktu tetapi juga membantu mengelola risiko dengan lebih baik dibandingkan metode manual. Selain itu, EA dapat dioptimalkan menggunakan data historis melalui backtesting untuk menilai keefektifannya dalam berbagai kondisi pasar, sehingga trader dapat meminimalkan risiko dan memaksimalkan profitabilitas [2].

Manajemen risiko adalah aspek kritis dalam perdagangan valuta asing karena risiko volatilitas pasar yang tinggi dapat menyebabkan kerugian signifikan. Penerapan strategi seperti stop loss, trailing stop, dan algoritma trading otomatis, seperti Expert Advisor, telah terbukti efektif dalam meminimalkan kerugian [7]. Penggunaan Expert Advisor (EA) dirancang untuk mengurangi pengaruh emosi yang tidak stabil pada pengambilan keputusan trading, terutama bagi trader pemula yang sering melakukan kesalahan akibat kurangnya pengalaman atau kontrol emosi [8].

Indikator Donchian Channel adalah salah satu alat teknikal yang sering digunakan dalam pengembangan EA. Dikembangkan oleh Richard Donchian, indikator ini terdiri dari tiga garis: upper band, lower band, dan middle band, yang mencerminkan rentang harga tertinggi, terendah, dan rata-rata dalam periode tertentu [9]. Donchian Channel sangat berguna untuk mengidentifikasi momentum harga, volatilitas pasar, dan potensi breakout, menjadikannya alat penting dalam strategi trading otomatis. Salah satu keunggulan indikator ini adalah kemampuannya untuk memberikan sinyal trading yang jelas berdasarkan pergerakan harga melewati upper atau lower band, yang sering kali diartikan sebagai momen untuk buy atau sell [3]. Dalam implementasinya, Donchian Channel sering digabungkan dengan indikator lain, seperti Relative Strength Index (RSI), untuk meningkatkan akurasi prediksi pasar.

Selain indikator teknikal, pengelolaan risiko (money management) merupakan komponen yang tak terpisahkan dalam strategi trading menggunakan EA. Teknik seperti take profit dan stop loss digunakan untuk memastikan bahwa keuntungan dikunci pada level tertentu, sementara kerugian dapat diminimalkan pada tingkat yang dapat diterima. Lebih lanjut, trailing stop digunakan untuk mengunci profit tambahan ketika pasar bergerak menguntungkan, sementara lot optimizing memungkinkan penyesuaian ukuran lot berdasarkan modal yang tersedia, sehingga risiko dapat dikelola dengan lebih baik [6]. Dengan kombinasi indikator teknikal seperti Donchian Channel dan penerapan money management yang baik, EA memiliki potensi besar untuk memberikan hasil yang konsisten di pasar forex.

Pasangan mata uang dengan volume perdagangan tertinggi, seperti EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD, AUD/USD, USD/CAD, USD/CHF, NZD/USD, EUR/JPY, GBP/JPY, dan EUR/GBP, tidak hanya menawarkan likuiditas optimal tetapi juga mencerminkan pergerakan pasar yang lebih representatif untuk pengujian strategi otomatisasi seperti EA [10]. Pasangan ini dipilih karena kemampuannya untuk mencerminkan berbagai tingkat volatilitas pasar, memberikan konteks yang luas untuk menguji keefektifan EA berbasis Donchian Channel.

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan penelitian ini adalah kurangnya bukti empiris mengenai efektivitas indikator Donchian Channel pada sepuluh pasangan mata uang dengan volume perdagangan tertinggi. Selain itu, diperlukan pemahaman lebih lanjut mengenai parameter optimal untuk meningkatkan performa pada kondisi pasar yang berbeda.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja Expert Advisor berbasis indikator Donchian Channel melalui metode backtesting menggunakan data historis selama tiga tahun terakhir. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi pasangan mata uang yang memberikan hasil terbaik dan merekomendasikan penyesuaian parameter pada pasangan dengan performa rendah, sehingga dapat mendukung pengembangan strategi trading otomatis yang lebih adaptif.

Dan juga penelitian ini diharapkan mampu mengisi kesenjangan literatur dengan mengevaluasi indikator Donchian Channel secara empiris pada pasangan mata uang dengan volatilitas berbeda, memberikan wawasan baru tentang parameter optimal untuk berbagai kondisi pasar.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yaitu metode yang berfokus pada pengukuran angka dan analisis statistik untuk menjawab pertanyaan penelitian secara obyektif [11]. Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin mengevaluasi kinerja sistem berbasis indikator teknikal melalui pengukuran hasil backtesting. Backtesting digunakan untuk mengevaluasi performa Expert Advisor (EA)

berbasis indikator Donchian Channel. Metode ini memungkinkan simulasi strategi perdagangan menggunakan data historis untuk mengidentifikasi profitabilitas dan risiko sebelum sistem diterapkan pada kondisi pasar nyata [9].

Penelitian ini dirancang menggunakan kerangka kerja sistematis dengan tahap perencanaan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi sistem, sebagaimana diterapkan dalam pengembangan sistem perangkat lunak [12]. EA yang menjadi objek penelitian dirancang dengan memanfaatkan indikator Donchian Channel untuk mengidentifikasi sinyal perdagangan berdasarkan breakout harga [6]. Pasangan mata uang yang digunakan dalam penelitian mencakup sepuluh pasangan dengan volume perdagangan tertinggi, yaitu EUR/USD, USD/JPY, GBP/USD, AUD/USD, USD/CAD, USD/CHF, NZD/USD, EUR/JPY, GBP/JPY, dan EUR/GBP. Pasangan-pasangan ini dipilih karena mencerminkan volume perdagangan global yang signifikan dan likuiditas tinggi, sesuai data dari Loza [10].

Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi indikator Donchian Channel dengan parameter 20 periode untuk mendeteksi momentum harga [9]. Pengujian dilakukan pada platform MetaTrader 5 dengan menggunakan akun demo swap-free dari Weltrade, deposit awal sebesar \$10,000, dan leverage 1:100. Model backtesting yang digunakan adalah "Every Tick" untuk memastikan hasil simulasi pergerakan harga yang akurat [2]. Pengaturan risiko pada EA ini mencakup stop loss sebesar 50 pips, take profit sebesar 100 pips, trailing stop sebesar 100 pips, serta algoritma optimasi lot yang disesuaikan dengan modal yang tersedia [6]. Parameter ini dipilih berdasarkan studi sebelumnya [6, 9] yang menunjukkan bahwa pengaturan tersebut efektif untuk strategi berbasis breakout pada pasangan mata uang dengan volatilitas tinggi.

Algoritma Donchian Channel digunakan dalam penelitian ini karena kemampuannya untuk mengidentifikasi pola breakout pada pasar dengan volatilitas tinggi. Pendekatan ini sejalan dengan penerapan indikator teknikal pada sistem EA untuk memitigasi risiko dan meningkatkan akurasi keputusan trading [7]. Pengujian dilakukan menggunakan data historis selama tiga tahun dengan platform MetaTrader 5, yang mendukung pengujian berbasis algoritma otomatis untuk meningkatkan kualitas pemodelan hingga mencapai 90%, sebagaimana ditemukan pada penelitian serupa [8].

Langkah-langkah penelitian melibatkan pengembangan EA menggunakan bahasa pemrograman MQL5 untuk mengotomatisasi strategi perdagangan berbasis Donchian Channel. Backtesting dilakukan menggunakan data historis dari 1 Desember 2021 hingga 1 Desember 2024 dengan time frame satu jam (H1) untuk menguji kinerja EA dalam berbagai kondisi pasar. Hasil backtesting dianalisis menggunakan beberapa metrik utama seperti profitabilitas, drawdown, Profit Factor, dan Sharpe Ratio untuk mengevaluasi stabilitas dan efisiensi strategi perdagangan [6].

a. Performance Metrics

Hasil pengujian dianalisis menggunakan sejumlah metrik kinerja utama, yaitu:

- 1) Profit Factor: Mengukur perbandingan antara keuntungan total dan kerugian total. Nilai di atas 1 menunjukkan profitabilitas.
- 2) Sharpe Ratio: Menilai efisiensi risiko dengan membandingkan return terhadap volatilitasnya.
- 3) Drawdown Maksimum: Menunjukkan penurunan terbesar dalam ekuitas selama periode pengujian.
- 4) Expected Payoff: Memberikan rata-rata keuntungan atau kerugian per transaksi.
- 5) Metrik ini memberikan pandangan menyeluruh mengenai profitabilitas strategi, tingkat risiko yang diambil, serta stabilitas kinerja pada berbagai kondisi pasar.

b. Langkah-langkah Pengujian

- 1) Pengembangan EA dilakukan menggunakan bahasa pemrograman MQL5 dengan indikator Donchian Channel yang disetel pada parameter 20 periode.
- 2) Backtesting dilakukan pada time frame H1 dengan pengaturan risiko yang mencakup stop loss sebesar 50 pips, take profit 100 pips, trailing stop 100 pips, dan optimasi lot berdasarkan modal awal \$10,000.
- 3) Hasil backtesting untuk setiap pasangan mata uang dianalisis menggunakan metrik kinerja utama dan divisualisasikan dalam grafik ekuitas untuk pasangan terbaik dan tabel perbandingan untuk seluruh pasangan.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Hasil Pengujian Backtesting

Hasil backtesting dilakukan pada sepuluh pasangan mata uang dengan volume perdagangan tertinggi menggunakan data historis dari 1 Desember 2021 hingga 1 Desember 2024. Berdasarkan pengujian, pasangan USD/JPY mencatatkan kinerja terbaik dengan total net profit sebesar \$14,771.94, profit factor 2.47, dan drawdown maksimum sebesar 5.99%. Hasil ini menunjukkan bahwa strategi berbasis Donchian Channel sangat cocok untuk pasangan dengan volatilitas tinggi seperti USD/JPY. Selain itu, pasangan EUR/JPY dan GBP/JPY

juga mencatatkan hasil signifikan dengan profit masing-masing sebesar \$10,942.56 dan \$10,509.20, meskipun memiliki profit factor yang lebih rendah, yaitu 1.18 dan 1.12.

Sebaliknya, pasangan seperti USD/CAD dan EUR/GBP memberikan hasil yang kurang memuaskan. USD/CAD mencatatkan drawdown maksimum sebesar 11.12% dengan profit factor 0.33, menandakan risiko yang tinggi tanpa diimbangi oleh hasil yang signifikan. Hal yang serupa juga terjadi pada EUR/GBP dengan profit factor sebesar 0.39. Hal ini menunjukkan bahwa strategi ini kurang cocok untuk pasangan dengan volatilitas rendah atau pola breakout yang jarang terjadi.

Tabel 1. Hasil Backtesting Semua Pasangan Mata Uang

| Symbol | Result | Profit | Trades | Profit Factor | Expected Payoff | Equity DD % | Recovery Factor | Sharpe Ratio |
|--------|----------|----------|--------|---------------|-----------------|-------------|-----------------|--------------|
| USDJPY | 14771.94 | 2385.97 | 79 | 2.47 | 30.20 | 5.99 | 3.30 | 5.16 |
| EURJPY | 10942.56 | 471.28 | 96 | 1.18 | 4.91 | 10.80 | 0.41 | 1.07 |
| GBPJPY | 10509.20 | 254.60 | 86 | 1.12 | 2.96 | 6.81 | 0.37 | 0.82 |
| GBPUSD | 10282.72 | 141.36 | 13 | 1.42 | 10.87 | 3.42 | 0.41 | 0.52 |
| USDCHF | 9814.82 | -92.59 | 29 | 0.91 | -3.19 | 5.60 | -0.16 | -0.47 |
| EURUSD | 9652.66 | -173.67 | 5 | 0.26 | -34.73 | 2.36 | -0.73 | -0.30 |
| AUDUSD | 9463.24 | -268.38 | 20 | 0.66 | -13.42 | 7.53 | -0.36 | -1.10 |
| NZDUSD | 9403.56 | -298.22 | 8 | 0.28 | -37.28 | 3.18 | -0.93 | -0.67 |
| EURGBP | 9395.84 | -302.08 | 11 | 0.39 | -27.46 | 6.83 | -0.43 | -0.63 |
| USDCAD | 7832.54 | -1083.73 | 35 | 0.33 | -30.96 | 11.12 | -0.97 | -5.00 |

b. Perbandingan Antar Pasangan Mata Uang

Pasangan USD/JPY tidak hanya memiliki profit factor tertinggi tetapi juga menunjukkan expected payoff sebesar \$30.20 dan Sharpe Ratio 5.16, yang menegaskan bahwa risiko yang diambil sebanding dengan keuntungan yang diperoleh. Grafik ekuitas USD/JPY menunjukkan pertumbuhan yang stabil sepanjang periode pengujian dengan fluktuasi yang minimal, mencerminkan stabilitas strategi pada pasangan ini.

Pasangan EUR/JPY dan GBP/JPY memiliki hasil yang baik tetapi memiliki risiko lebih tinggi dibandingkan USD/JPY, dengan drawdown masing-masing sebesar 10.80% dan 6.81%. Grafik ekuitas pasangan-pasangan ini menunjukkan pola yang lebih fluktuatif tetapi tetap menghasilkan profit yang konsisten.



Gambar 1. Grafik Equity USD/JPY

c. Pasangan dengan Kinerja Kurang Optimal

Pasangan USD/CAD dan EUR/GBP mencatatkan hasil yang jauh lebih rendah dibandingkan pasangan lainnya. Dengan profit factor di bawah 1, strategi ini tidak mampu menutupi kerugian pada pasangan ini. Selain itu, Sharpe Ratio negatif pada USD/CAD (-0.50) menunjukkan bahwa risiko yang diambil tidak sebanding dengan hasil yang diperoleh. Grafik distribusi profit dan loss untuk pasangan ini menunjukkan bahwa mayoritas transaksi menghasilkan kerugian kecil yang akumulatif.

d. Analisis Faktor Penyebab Perbedaan Performa

Keberhasilan strategi pada pasangan USD/JPY, EUR/JPY, dan GBP/JPY dapat dikaitkan dengan volatilitas pasar yang lebih tinggi pada pasangan-pasangan ini. Donchian Channel, sebagai indikator berbasis volatilitas, bekerja lebih baik pada kondisi pasar yang sering menghasilkan breakout signifikan. Grafik volatilitas historis menunjukkan bahwa pasangan-pasangan ini memiliki rentang pergerakan harga harian yang lebih besar dibandingkan pasangan lainnya.

Sebaliknya, pasangan dengan volatilitas lebih rendah seperti EUR/GBP dan USD/CAD cenderung tidak mendukung pola breakout yang signifikan, sehingga strategi ini tidak bekerja secara optimal pada pasangan-pasangan tersebut. Penting bagi trader untuk mempertimbangkan karakteristik volatilitas pasangan mata uang sebelum menggunakan strategi berbasis Donchian Channel.

Dan juga pasangan seperti USD/CAD dan EUR/GBP mencatatkan performa yang buruk, yang dapat disebabkan oleh pola harga yang cenderung ranging dengan volatilitas rendah. Pada pasangan seperti USD/CAD, parameter take profit sebesar 100 pips terbukti terlalu besar, sehingga lebih cocok digunakan nilai yang lebih kecil, seperti 50 pips, untuk memanfaatkan peluang pada pola ranging.

Risiko dan Stabilitas Strategi

USD/JPY menunjukkan performa yang lebih stabil dibandingkan pasangan lainnya, dengan recovery factor tertinggi (3.30) yang mengindikasikan kemampuan strategi untuk pulih dari drawdown dengan lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa risiko yang diambil oleh strategi ini pada USD/JPY jauh lebih terkendali dibandingkan pasangan lainnya. Recovery factor yang tinggi ini juga didukung oleh drawdown yang relatif rendah sebesar 5.99%, yang memastikan stabilitas jangka panjang dari strategi.

Sebaliknya, pasangan seperti USD/CAD, dengan recovery factor -0.97, menunjukkan risiko signifikan yang tidak sebanding dengan potensi profitabilitasnya. Stabilitas strategi pada USD/JPY terlihat jelas pada grafik ekuitas yang mencerminkan tren pertumbuhan konsisten selama periode pengujian, dengan fluktuasi minimal yang menegaskan keandalan strategi pada pasangan ini.

Tabel 2. Recovery Factor dan Drawdown

| Symbol | Equity DD % | Recovery Factor |
|--------|-------------|-----------------|
| USDJPY | 5.99 | 3.30 |
| EURJPY | 10.80 | 0.41 |
| GBPJPY | 6.81 | 0.37 |
| GBPUSD | 3.42 | 0.41 |
| USDCHF | 5.60 | -0.16 |
| EURUSD | 2.36 | -0.73 |
| AUDUSD | 7.53 | -0.36 |
| NZDUSD | 3.18 | -0.93 |
| EURGBP | 6.83 | -0.43 |
| USDCAD | 11.12 | -0.97 |

4. Kesimpulan

Penelitian ini mengevaluasi kinerja Expert Advisor berbasis indikator Donchian Channel pada sepuluh pasangan mata uang dengan volume perdagangan tertinggi melalui metode backtesting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi ini bekerja paling baik pada pasangan dengan volatilitas tinggi, seperti USD/JPY, yang mencatatkan total net profit sebesar \$14,771.94, Profit Factor 2.47, dan Sharpe Ratio 5.16. Sebaliknya, pasangan seperti USD/CAD dan EUR/GBP menunjukkan performa yang kurang memuaskan dengan Profit Factor di bawah 1 dan Sharpe Ratio negatif, mengindikasikan bahwa strategi ini tidak efektif pada pasangan dengan volatilitas rendah atau pola harga ranging.

Temuan ini menegaskan bahwa Donchian Channel efektif digunakan pada pasar dengan karakteristik breakout signifikan, tetapi memerlukan penyesuaian parameter pada pasangan dengan volatilitas rendah. Strategi otomatis ini juga membantu mengurangi pengaruh emosional dalam pengambilan keputusan, memberikan efisiensi waktu dan hasil yang lebih objektif.

Penelitian ini memberikan rekomendasi penggunaan strategi ini pada pasangan seperti USD/JPY, EUR/JPY, dan GBP/JPY, serta mendorong penyesuaian parameter indikator untuk meningkatkan performa pada pasangan lainnya.

Penelitian ini juga berkontribusi pada pengembangan strategi trading otomatis dengan menyediakan evaluasi empiris Donchian Channel pada pasangan mata uang dengan karakteristik volatilitas yang berbeda. Hasil penelitian memberikan panduan bagi trader untuk menyesuaikan parameter strategi berdasarkan volatilitas pasangan mata uang.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada kampus saya, Universitas Negeri Medan terutama bapak Haikal Rahman yang sudah mengajarkan saya banyak hal terkait trading terutama dalam hal automation trading. Terima kasih kepada pihak publisher yang telah memberikan saya kesempatan untuk menerbitkan artikel saya.

Referensi

- [1] M. Tjitrayudha and Kosasih, “Uji Efektivitas Metode Breakout Support Resistance Untuk Probabilitas Pada Foreign Exchange Market (FOREX),” *Manajemen: Jurnal Ekonomi*, vol. 6, no. 2, pp. 319–327, Jul. 2024, doi: 10.36985/saj8g536.
- [2] A. Riswan and D. I. Mulyana, “Implementasi Expert Advisor Untuk Trading Otomatis FOREX Menggunakan Indikator RSI dan MA Dengan Metode Martingale di Platform MetaTrader4,” *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi*, vol. 4, no. 3, pp. 1463–1471, Sep. 2023, doi: 10.35870/jimik.v4i3.324.
- [3] Z. S. Zulkifli, N. Zamri, H. Mohammad, and R. A. A. R. Al-Saadi, “Design Algorithmic Trading Strategies with Expert Advisor Using Linear Weighted Moving Average (LWMA) and Stochastic Oscillator Technical Indicators,” *Journal of Computers and Digital Business*, vol. 3, no. 2, pp. 43–49, May 2024, doi: 10.56427/jcbd.v3i2.404.
- [4] W. Y. V. Rambli, S. A. Wibowo, and S. Rizal, “Analisis Kinerja Expert Advisor Trading-dong dengan Pendekatan Support dan Resistance,” *eProceedings of Engineering*, vol. 11, no. 2, 2024.
- [5] S. Suratman, “Expert Advisor Foreign Exchange Menggunakan Simple Moving Average,” *Jurnal Bangkit Indonesia*, vol. 7, no. 1, pp. 30–51, Mar. 2018, doi: 10.52771/bangkitindonesia.v7i1.33.
- [6] M. A. Nasution, “Perancangan dan Pengujian Kinerja Expert Advisor Berbasis Indikator RSI, MA, dan Optimasi Lot pada 10 Pair Forex Populer dengan Akun Swap-Free,” *Jurnal Sains, Teknologi & Komputer*, vol. 1, no. 2, pp. 62–68, 2024, doi: 10.56495/saintek.v1i2.760.
- [7] D. Sofyanty, V. A. Yanti, D. Ong, and S. Suwantica, “Manajemen Risiko dalam Transaksi Perdagangan Valuta Asing,” *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, vol. 22, no. 2, pp. 1236–1243, Jul. 2022, doi: 10.33087/jiubj.v22i2.2418.
- [8] R. Syaputra and A. Voutama, “Perancangan Sistem Expert Advisor Untuk Melakukan Perdagangan Emas Otomatis Pada Software Metatrader 4,” *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 4, no. 2, pp. 321–327, 2021, doi: 10.31539/intecoms.v4i2.2773.
- [9] M. Panchal, R. Gor, and A. Thakkar, “A hybrid strategy using Mean Reverting Indicator Donchian Channel and RSI,” *IOSR Journal of Economics and finance (IOSR-JEF)*, vol. 12, no. 1, pp. 37–45, 2021.
- [10] S. Loza, “Pasangan Mata Uang Teratas Untuk Perdagangan Forex,” FXSSI - Dewan Sentimen Forex.
- [11] Elfrianto and G. Lesmana, *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Medan: UMSU Press, 2022.
- [12] M. Prabowo, *Metodologi pengembangan sistem informasi*. LP2M Press IAIN Salatiga, 2020.