

OPTIMASI EXPERT ADVISOR DENGAN ADAPTIVE POSITION SIZING BERBASIS INDIKATOR MOVING AVERAGE CONVERGENCE DIVERGENCE DAN AVERAGE TRUE RANGE PADA PAIR AUD/CAD

¹Matthew Alessandro Sianipar, ²Haikal Rahman, ³ Dedy Husrizal Syah
Bisnis Digital, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Medan

E-mail:

matthewas5454@gmail.com, haikalrahman@unimed.in, desra@unimed.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengoptimasi Expert Advisor (EA) yang mengintegrasikan indikator teknikal Moving Average Convergence Divergence (MACD) dan Average True Range (ATR) dengan penerapan strategi adaptive position sizing untuk trading pasangan mata uang AUD/CAD pada platform MetaTrader 5 menggunakan akun demo broker Deriv. Strategi diuji dalam dua skenario: skenario 1 menggunakan time frame H1 dan skenario 2 menggunakan time frame H4, masing-masing dengan optimasi parameter yang berbeda melalui algoritma genetika. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan Model Spiral. Teknik analisis data meliputi backtesting pada data historis (2021-2024), optimasi parameter, pengujian real-time (April-Mei 2025), serta evaluasi kinerja menggunakan metrik seperti profit factor, maximum drawdown, win rate, sharpe ratio, expected payoff, dan recovery factor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses optimasi berhasil secara signifikan mengubah kinerja EA dari rugi menjadi sangat profitabel pada pengujian historis. Pada pengujian real-time, skenario H4 menunjukkan kinerja yang lebih unggul dengan profitabilitas tertinggi (\$981.43) dan risiko yang jauh lebih terkendali (maximum drawdown 9.93%) dibandingkan skenario H1 yang juga profitabel (\$530.70) namun dengan drawdown lebih tinggi (23.61%). Analisis perbandingan antara hasil optimasi (backtest) dan real-time testing menunjukkan penurunan tingkat risiko (drawdown) yang drastis pada kondisi pasar aktual, meskipun profit absolut lebih rendah karena periode pengujian yang singkat. Secara keseluruhan, Expert Advisor yang dikembangkan menunjukkan kinerja yang fungsional dan profitabel, dengan strategi yang lebih stabil dan superior saat diterapkan pada time frame H4 untuk swing trading.

Kata Kunci: Expert Advisor, Moving Average Convergence Divergence, Average True Range, Adaptive Position Sizing, MetaTrader 5, Trading Forex, AUD/CAD

ABSTRACT

This study aims to develop and optimize an Expert Advisor (EA) that integrates the Moving Average Convergence Divergence (MACD) and Average True Range (ATR) technical indicators with the application of an adaptive position sizing strategy for trading the AUD/CAD currency pair on the MetaTrader 5 platform using a Deriv broker demo account. The strategy was tested in two scenarios: Scenario 1 using the H1 time frame and Scenario 2 using the H4 time frame, each with different parameter optimizations through a genetic algorithm. The research method used was Research and Development (R&D) with a Spiral Model. Data analysis techniques included backtesting on historical data (2021-2024), parameter optimization, real-time testing (April-May 2025), and performance evaluation using metrics such as profit factor, maximum drawdown, win rate, Sharpe ratio, expected payoff, and recovery factor. The research results show that the optimization process

significantly improved the EA's performance from loss-making to highly profitable in historical testing. In real-time testing, the H4 scenario demonstrated superior performance with the highest profitability (\$981.43) and significantly more controlled risk (maximum drawdown 9.93%) compared to the H1 scenario, which was also profitable (\$530.70) but had a higher drawdown (23.61%). A comparison analysis between optimization results (backtest) and real-time testing shows a drastic reduction in risk levels (drawdown) under actual market conditions, although absolute profits are lower due to the short testing period. Overall, the developed Expert Advisor demonstrates functional and profitable performance, with a more stable and superior strategy when applied to the H4 time frame for swing trading.

Keywords : Expert Advisor, Moving Average Convergence Divergence, Average True Range, Adaptive Position Sizing, MetaTrader 5, Trading Forex, AUD/CAD

1. PENDAHULUAN

Perdagangan di pasar keuangan, khususnya *forex* (*foreign exchange*), telah berkembang menjadi salah satu instrumen investasi yang diminati dengan volume transaksi harian mencapai 7,5 triliun USD (*Bank for International Settlements*, 2022). Meskipun menawarkan potensi keuntungan yang besar, *forex* termasuk investasi kategori berisiko tinggi dengan kemungkinan kehilangan dana hingga 100% (CIMB Niaga, 2022). Kegagalan dalam *trading forex*, terutama di Indonesia, sering disebabkan oleh kurangnya pengetahuan, kedisiplinan, manajemen risiko yang buruk, dan faktor psikologis, sebagaimana dilaporkan oleh CNBC Indonesia yang mengutip pernyataan Direktur JFX (CNBC Indonesia, 2023).



Sumber : CNBC Indonesia, 2023.
Direktur JFX Sebut Orang RI Gagal di *forex* Karena Hal Ini

Untuk mengatasi masalah tersebut, trader mulai mengadopsi sistem perdagangan otomatis atau *Expert Advisor* (EA) dalam platform trading mereka. *Expert Advisor* adalah sistem yang melakukan transaksi secara otomatis berdasarkan algoritma tertentu (Hui et al., 2021), membantu mengurangi kesalahan akibat faktor emosional trader. Namun, menurut survei terhadap 100 trader di Indonesia, 65% trader yang menggunakan *Expert Advisor* masih mengalami drawdown tinggi karena tidak adanya sistem manajemen risiko yang memadai dalam EA mereka (Suryadi, 2023)

Salah satu aspek krusial dalam optimasi *Expert Advisor* adalah penerapan *adaptive position sizing*, yaitu teknik yang mengatur ukuran posisi berdasarkan volatilitas pasar dan kondisi akun (Chande & Kroll, 1994). Berbeda dengan *fixed position sizing* yang menetapkan ukuran posisi konstan, *adaptive position sizing* menyesuaikan ukuran posisi sesuai kondisi pasar terkini, sehingga dapat meminimalisir risiko kerugian besar saat volatilitas tinggi dan mengoptimalkan keuntungan saat kondisi pasar stabil.

Penelitian oleh (Chen et al., 2022) yang membuktikan bahwa

penerapan *adaptive position sizing* berbasis ATR pada *Expert Advisor* secara signifikan mampu mengurangi *Maximum Drawdown* dan meningkatkan efektivitas strategi secara keseluruhan dibandingkan dengan metode *fixed position sizing*.

Selain *position sizing*, penggunaan indikator teknikal yang tepat juga menjadi faktor penentu keberhasilan *Expert Advisor*. MACD (*Moving Average Convergence Divergence*) merupakan indikator teknikal yang efektif untuk mengidentifikasi tren dan momentum dalam pasar *forex* (Elder, 1993). Namun, survei oleh (Triana, 2023) menunjukkan bahwa 70% *Expert Advisor* yang hanya menggunakan MACD sebagai indikator utama memiliki tingkat keberhasilan di bawah 60%. Hal ini mengindikasikan perlunya integrasi MACD dengan parameter lain untuk meningkatkan akurasi sinyal trading.

ATR (*Average True Range*) menjadi indikator penting lainnya yang sering diabaikan dalam pengembangan *Expert Advisor*. ATR mengukur volatilitas pasar dan berperan penting dalam menentukan level *stop-loss* dan *take-profit* yang sesuai dengan kondisi pasar (Wilder, 1978). Salah satu aplikasi utama dari *Average True Range* (ATR) dalam sistem trading adalah untuk menentukan level *stop-loss* yang dinamis dan efektif. Menurut (Wilder, 1978) dengan mengukur volatilitas pasar yang sesungguhnya, ATR memungkinkan trader untuk menempatkan *stop-loss* pada jarak

2. LANDASAN TEORI

Pasar *forex*

Menurut (Mitchell & Kvilhaug, n.d.) *forex* (FX) merujuk pada pasar elektronik global untuk memperdagangkan mata uang internasional dan derivatif mata uang. Pasar ini tidak memiliki lokasi fisik terpusat, namun pasar *forex* adalah pasar terbesar dan paling likuid di dunia berdasarkan volume perdagangan, dengan triliunan dolar yang berpindah tangan setiap hari. Sebagian besar perdagangan dilakukan melalui bank, pialang, dan lembaga keuangan. Pasar valas buka 24 jam sehari, lima hari seminggu, kecuali hari libur. Pasar valas buka pada banyak hari libur saat pasar saham tutup, meskipun volume perdagangan mungkin lebih rendah.

Pasar *forex* beroperasi selama 24 jam sehari, lima hari dalam seminggu. Ini berarti pasar *forex* tidak pernah benar-benar tutup, memberikan fleksibilitas tinggi bagi trader di seluruh dunia untuk melakukan perdagangan kapan saja, sesuai dengan waktu yang paling menguntungkan atau nyaman bagi mereka. Pasar *forex* dimulai pada hari Minggu malam (waktu Indonesia) dengan pembukaan pasar di Sydney, Australia, dan berlanjut tanpa henti hingga Jumat malam (waktu Indonesia) ketika pasar di New York tutup.

Forex Pair AUD/CAD

Pasangan mata uang AUD/CAD adalah salah satu pasangan mata uang *cross* (*cross currency pair*) yang melibatkan Dolar Australia (AUD) sebagai mata uang dasar dan Dolar Kanada (CAD) sebagai mata uang kuotasi. Pasangan ini tidak melibatkan Dolar AS (USD) secara

langsung, tetapi tetap menjadi salah satu pasangan yang menarik perhatian trader di pasar *forex*. Sebagai pasangan mata uang dari dua negara yang memiliki ekonomi berbasis komoditas, pergerakan nilai tukar AUD/CAD seringkali dipengaruhi oleh harga komoditas global, kondisi ekonomi domestik masing-masing negara, serta faktor eksternal seperti kebijakan moneter dan hubungan perdagangan internasional.

AUD/CAD merupakan pasangan mata uang yang mencerminkan karakteristik ekonomi berbasis komoditas dari Australia dan Kanada. Perekonomian Australia sangat didukung oleh ekspor sumber daya alam seperti bijih besi dan batu bara (*Chart Pack / RBA*, n.d.) sementara Kanada adalah salah satu eksportir minyak mentah terbesar di dunia, yang membuat nilai tukarnya sangat sensitif terhadap harga energi (*Commodity Price Index*, n.d.).

Expert Advisor (EA)

Expert Advisor adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan dalam platform trading seperti MetaTrader (MT4/MT5) untuk otomatisasi proses trading di pasar *forex*. *Expert Advisor* dirancang untuk melakukan transaksi berdasarkan aturan dan strategi yang telah ditetapkan oleh penggunanya, tanpa memerlukan intervensi manual. Dalam konteks pasar *forex* yang dinamis dan penuh risiko, penggunaan *Expert Advisor* menjadi sangat populer karena kemampuannya untuk mengoptimalkan kinerja trading, mengurangi kesalahan manusia, dan mengatasi keterbatasan emosional yang dapat mempengaruhi keputusan trading.

Expert Advisor adalah skrip atau program yang berjalan pada platform trading dan secara otomatis mengeksekusi order berdasarkan algoritma tertentu. *Expert Advisor* memanfaatkan analisis teknikal dan/atau fundamental untuk membuat keputusan trading, melakukan pembelian atau penjualan (buy/sell), dan mengelola posisi yang ada tanpa perlu campur tangan trader secara langsung

(MetaQuotes, n.d.) Biasanya, *Expert Advisor* diprogram menggunakan bahasa pemrograman MQL (*MetaQuotes Language*) yang merupakan bahasa pemrograman yang khusus dibuat untuk platform MetaTrader.

Moving Average Convergence Divergence (MACD)

Moving Average Convergence Divergence (MACD) adalah salah satu indikator teknikal yang paling populer dan banyak digunakan dalam analisis pasar finansial. MACD dikembangkan oleh Gerald Appel pada akhir tahun 1970-an (Appel, 2005) dan dirancang untuk membantu trader mengidentifikasi momentum, kekuatan tren, serta potensi pembalikan arah (*trend reversal*). Indikator ini menggabungkan konsep moving average dan momentum untuk menghasilkan sinyal yang mudah diinterpretasikan, membuatnya menjadi alat yang sangat fleksibel bagi para trader di berbagai pasar, termasuk *forex*, saham, dan komoditas.

Average True Range (ATR)

Average True Range (ATR) adalah salah satu indikator teknikal yang digunakan untuk mengukur volatilitas pasar. ATR dikembangkan oleh J. Welles Wilder Jr. pada tahun 1978 dan diperkenalkan dalam bukunya *New Concepts in Technical Trading Systems*. ATR memberikan gambaran tentang sejauh mana harga suatu aset cenderung bergerak dalam periode waktu tertentu, tanpa memperhatikan arah pergerakan. Indikator ini sangat berguna dalam membantu trader memahami volatilitas pasar dan mengukur risiko yang terkait dengan pergerakan harga.

Advanced Money Management

Money management adalah salah satu aspek paling krusial dalam trading yang berkaitan dengan bagaimana seorang trader mengelola risiko dan modal untuk

mencapai keuntungan maksimal dengan risiko minimal. *Advanced Money Management* (AMM) adalah pendekatan lanjutan yang melibatkan strategi lebih kompleks seperti *position sizing*, diversifikasi portofolio, dan pengaturan risiko dinamis berdasarkan volatilitas pasar (Tharp, 2008) Strategi ini sangat penting dalam menjaga keberlangsungan akun trading dalam kondisi pasar yang tidak menentu.

Advanced Position Sizing

Position sizing adalah keputusan mengenai berapa besar posisi yang harus diambil oleh trader pada setiap transaksi, dan ini merupakan salah satu aspek yang paling penting dalam manajemen risiko trading. Dalam trading, penting untuk menjaga keseimbangan antara potensi keuntungan dan kerugian yang mungkin timbul. Jika ukuran posisi terlalu besar, trader berisiko mengalami kerugian besar yang dapat mengancam kestabilan akun trading. Sebaliknya, jika ukuran posisi terlalu kecil, potensi keuntungan dari pergerakan pasar yang menguntungkan bisa terlewatkan. Dengan kata lain, *position sizing* yang tepat adalah kunci untuk mengelola risiko dan memaksimalkan profitabilitas jangka panjang dalam trading (Tharp, 2008).

3. METODOLOGI

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan secara online menggunakan platform MetaTrader 5. Platform ini dipilih karena memiliki fitur simulasi dan pengujian data historis yang mendekati kondisi pasar nyata. Objek penelitian yang diambil adalah pasang mata uang Dollar Australia/Dollar Kanada AUD/CAD. Penelitian ini akan memanfaatkan data historis pair AUD/CAD untuk menganalisis arah pergerakan.

Dalam penelitian ini, digunakan *broker Deriv*, yang memungkinkan seluruh proses dilakukan secara daring tanpa memerlukan kehadiran fisik.

Data dan Sampel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data historis harga Dollar Australia/Dollar Kanada (AUD/CAD). Data yang digunakan adalah data historis selama 01 Januari 2021 hingga 01 Januari 2024 dengan time frame H1 dan H4. AUD/CAD dipilih karena karakteristik volatilitas rendahnya yang menawarkan stabilitas relatif dibandingkan pasangan mata uang lainnya, sehingga memungkinkan pengujian kehandalan EA dalam mengidentifikasi peluang trading pada kondisi pasar yang lebih teratur. Meskipun memiliki volatilitas rendah, pasangan mata uang ini tetap menunjukkan variasi pergerakan yang cukup bermakna selama periode penelitian, terutama saat terjadi perubahan kebijakan moneter di Australia dan Kanada selama fase pemulihan ekonomi pasca-pandemi (Statista, 2022).

Time frame H1 dan H4 dipilih untuk menguji efektivitas EA pada *intraday* trading dan *swing trading*. H1 memberikan sinyal yang lebih sering untuk perdagangan harian (*intraday*) dengan kemampuan menangkap pergerakan harga jangka pendek, sementara H4 memberikan sinyal yang lebih akurat untuk mengidentifikasi tren jangka menengah yang cocok untuk strategi *swing trading*. Kombinasi kedua time frame ini memungkinkan evaluasi komprehensif terhadap kinerja algoritma dalam berbagai kondisi pasar dan gaya perdagangan.

Untuk keperluan *backtesting* dan optimasi parameter, penelitian ini menggunakan *software MetaTrader 5 Strategy Tester* dengan model "*Every tick based on real ticks*" untuk simulasi yang paling mendekati kondisi pasar nyata.

Proses optimasi parameter dilakukan menggunakan algoritma genetik yang terintegrasi dalam MetaTrader 5.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah Research and Development (R&D), karena menurut (Kinanti & Nuzula, n.d.,) Research and development adalah aktivitas yang dilakukan untuk menciptakan dan mengembangkan produk untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Expert Advisor* yang mampu menjalankan fungsi perdagangan secara otomatis berdasarkan parameter yang telah ditetapkan oleh trader atau dikembangkan lebih lanjut sesuai kebutuhan. Dalam proses pengembangan sistem perangkat lunak ini, digunakan model pengembangan perangkat lunak yang dikenal sebagai Model Spiral. Model ini dipilih karena keunggulannya dalam memungkinkan iterasi yang fleksibel, analisis risiko yang mendalam, dan pendekatan bertahap yang sistematis dalam setiap tahapan pengembangan *Expert Advisor*.

Model Spiral diperkenalkan pertama kali oleh Barry Boehm pada makalahnya yang berjudul Spiral Model of Software Development and Enhancement. Barry Boehm menjelaskan bahwa model spiral merupakan model yang sangat berguna untuk melakukan pembangunan proyek-proyek besar dan prosesnya dilakukan dengan memperhatikan resiko proyek sehingga pada akhirnya akan menghasilkan model proses yang tepat sesuai kebutuhan pengguna.

Model Spiral adalah salah satu metode yang dapat digunakan dalam pengembangan perangkat lunak. Metode Spiral adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang bersifat iteratif dan inkremental. Metode ini berfokus pada manajemen risiko dan

pengambilan keputusan yang terstruktur dalam setiap siklus iterasi. Metode Spiral menggabungkan elemen-elemen dari model *waterfall*, *prototyping*, dan model inkremental

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kinerja Expert Advisor

Pembahasan hasil ini berfokus pada analisis perbandingan performa *Expert Advisor* (EA) setelah melalui tahap optimasi. Pengujian dilakukan terhadap pasangan mata uang AUD/CAD pada dua *time frame* utama, yakni H1 dan H4, dengan periode pengujian dari 30 April hingga 31 Mei 2025. Masing-masing *time frame* dijalankan menggunakan parameter hasil optimasi terbaik yang diperoleh melalui *Strategy Tester* di MetaTrader 5. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengobservasi performa sistem dalam kondisi pasar historis serta mengevaluasi stabilitas strategi berbasis MACD dan ATR yang telah dirancang.

Hasil pengujian menunjukkan performa yang berbeda antar *time frame*, yang dapat dilihat dari metrik-metrik seperti *Total Net Profit*, *Profit Factor*, *Recovery Factor*, dan *Drawdown*. Tabel berikut merangkum hasil evaluasi pada kedua *time frame* berdasarkan data *real-time* setelah optimasi:

Perbandingan Metrik Real-Time EA

Time Frame	Net Profit (USD)	Profit Factor	Recovery Factor	Expected Payoff	Sharpe Ratio	Max Drawdown (%)
H1	530.70	1.35	0.22	265.35	0.01	23.61
H4	981.43	N/A	0.95	981.43	0.07	9.93

Sumber : Strategy Tester MetaTrader 5

Perbandingan Metrik Real-Time EA

Dapat disimpulkan bahwa kinerja pada Time Frame H4 secara signifikan lebih unggul. Skenario ini mencatatkan laba bersih puncak sebesar \$981.43 dengan tingkat *Maximum Drawdown* yang terjaga minimal, hanya 9.93%, yang mengindikasikan kontrol risiko yang sangat efektif pada kondisi pasar nyata. Pada nilai Profit Factor yang menjadi

tak hingga (dilaporkan 0.00 oleh platform) terjadi karena keuntungan bersih sebesar \$981.43 dihasilkan dari satu transaksi yang tanpa ada satu pun transaksi yang rugi (Gross Loss = 0). Hal ini menunjukkan efisiensi strategi yang bagus selama periode pengujian yang singkat tersebut". Performa superior ini dapat diatribusikan pada kemampuan H4 untuk memfilter *noise* pasar dan memungkinkan strategi berbasis MACD untuk fokus pada momentum tren jangka menengah yang lebih solid.

Di sisi lain, pengujian pada Time Frame H1 juga menunjukkan hasil yang positif, meskipun tidak seimpresif H4. Strategi ini mampu mencatatkan keuntungan bersih sebesar \$530.70 dan meraih *Profit Factor* 1.35, yang membuktikan bahwa strategi tetap valid. Namun, perlu dicatat bahwa tingkat risikonya lebih tinggi, seperti yang tercermin dari *drawdown* sebesar 23.61%. Risiko yang lebih besar ini merupakan konsekuensi dari tingginya fluktuasi harga pada perdagangan *intraday*.

Ringkasnya, perbandingan ini memperlihatkan bahwa sistem EA yang dikembangkan menunjukkan kecenderungan performa yang jauh lebih stabil dan menguntungkan saat dioperasikan pada Time Frame H4. Ini menyiratkan bahwa efektivitas dari strategi yang menggabungkan MACD, ATR, dan *adaptive position sizing* lebih maksimal ketika diaplikasikan untuk *swing trading* dalam jangka menengah, karena mampu menyaring fluktuasi jangka pendek yang lebih dominan pada perdagangan *intraday* di H1.

Perbandingan Hasil Optimasi dan Pengujian *Real-Time*

Optimasi *Expert Advisor* dilakukan menggunakan metode *Genetic Algorithm* di MetaTrader 5 dengan tujuan menemukan kombinasi parameter indikator (MACD dan ATR) serta manajemen risiko yang paling optimal

berdasarkan nilai *result* tertinggi (*complex criterion max*). Hasil optimasi tersebut kemudian digunakan dalam pengujian *real-time* untuk menguji validitas dan stabilitas parameter terhadap kondisi pasar yang sesungguhnya.

Perbandingan antara performa EA pada saat optimasi (*backtest*) dan saat diterapkan secara *real-time* dapat dilihat dalam tabel berikut:

Perbandingan Hasil Optimasi dan Real-Time Trading

Time Frame	Net Profit (USD)	Profit Factor	Recovery Factor	Expected Payoff	Sharpe Ratio	Max Drawdown (%)
H1	530.70	1.35	0.22	265.35	0.01	23.61
H4	981.43	N/A	0.95	981.43	0.07	9.93

Sumber: Strategy Tester MetaTrader 5

Hasil pengujian *real-time* yang dijalankan selama satu bulan (30 April 2025 –30 Mei 2025) pada akun demo Deriv menunjukkan bahwa *Expert Advisor* (EA) yang telah dioptimalkan mampu beroperasi secara fungsional di lingkungan pasar langsung. Analisis perbandingan antara hasil *backtesting* dan *real-time testing* memberikan wawasan sebagai berikut:

Pada Time Frame H1, EA menunjukkan konsistensi dari sisi logika profitabilitas, dengan nilai *Profit Factor* (1.35) yang tetap solid di atas 1. Hal yang paling menonjol pada kedua *time frame* adalah penurunan drastis pada metrik risiko. Untuk H1, Maximum Drawdown turun signifikan dari 50.69% menjadi 23.61%, sementara pada H4, penurunannya lebih dramatis dari 48.60% menjadi hanya 9.93%.

Penurunan ini menunjukkan bahwa manajemen risiko EA berjalan efektif dalam kondisi pasar yang terjadi selama periode pengujian. Namun, hasil ini harus diinterpretasikan dengan tingkat kehati-hatian yang tinggi. Perlu dicatat bahwa periode pengujian *real-time*

yang hanya berlangsung selama satu bulan (30 April hingga 31 Mei 2025) kemungkinan besar tidak mencakup seluruh variasi dan rezim pasar (seperti tren kuat, konsolidasi panjang, atau gejolak volatilitas ekstrem) yang terdapat dalam data *backtest* selama tiga tahun (1 Januari 2021 hingga 1 Januari 2024).

Sangat mungkin bahwa kondisi pasar spesifik yang memicu *drawdown* tinggi dalam pengujian historis tidak terjadi selama periode validasi yang singkat ini. Oleh karena itu, penurunan *drawdown* ini belum dapat dianggap sebagai bukti definitif bahwa EA akan selalu mempertahankan tingkat risiko rendah di semua

profitabel dan memenuhi semua kriteria keberhasilan yang ditetapkan.

3. Manajemen risiko *adaptive position sizing* berbasis ATR berhasil diterapkan dalam EA dan memberikan kontribusi fundamental terhadap stabilitas sistem. Komponen ini terbukti menjadi kunci dalam menekan *Maximum Drawdown* dari di atas 90% pada pengujian awal menjadi di bawah 25% pada pengujian *real-time*.
4. Hasil pengujian *real-time* menunjukkan bahwa EA memberikan performa profitabel pada kedua *time frame* yang diuji. Time Frame H4 menunjukkan kinerja superior dengan profitabilitas tertinggi (\$981.43) dan *drawdown* yang sangat rendah (9.93%), sementara Time Frame H1 juga profitable (\$530.70) namun dengan tingkat risiko yang lebih tinggi (*drawdown* 23.61%).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan seluruh proses penelitian yang mencakup pengembangan, optimasi, pengujian, dan evaluasi sistem *Expert Advisor* berbasis strategi tren dengan indikator MACD dan ATR, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Proses pengembangan *Expert Advisor* (EA) telah berhasil dilaksanakan menggunakan Model Spiral. EA dirancang untuk mendeteksi sinyal tren melalui kombinasi indikator MACD dan ATR, serta dilengkapi dengan manajemen risiko berupa *adaptive position sizing*.
2. Proses optimasi menggunakan *Genetic Algorithm* berhasil menemukan konfigurasi parameter yang optimal untuk masing-masing *time frame* (H1 dan H4) pada pasangan mata uang AUD/CAD. Proses ini terbukti krusial dalam mengubah kinerja EA dari yang semula merugi secara signifikan menjadi sangat

Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa pengembangan EA berbasis strategi MACD dan ATR yang dioptimasi secara sistematis dan dilengkapi dengan

manajemen risiko *adaptive position sizing* dapat menjadi pendekatan yang efektif dan praktis dalam otomatisasi trading forex.

Saran

Berdasarkan hasil dan keterbatasan yang ditemukan dalam penelitian ini, maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perpanjangan Periode dan Kedalaman Pengujian *Real-Time* Pengujian *real-time* dalam penelitian ini terbatas pada periode satu bulan. Untuk mendapatkan bukti yang lebih konklusif

mengenai ketahanan dan profitabilitas EA dalam menghadapi berbagai rezim pasar (tren, konsolidasi, volatilitas tinggi/rendah), disarankan agar penelitian selanjutnya melakukan validasi dalam periode waktu yang jauh lebih panjang, idealnya antara 6 hingga 12 bulan.

2. Disarankan untuk melakukan uji ketahanan (*robustness check*) dengan menerapkan EA pada pasangan mata uang lain yang memiliki karakteristik volatilitas berbeda (misalnya, pasangan mayor yang lebih volatil seperti EUR/USD atau GBP/JPY). Selain itu, perlu dilakukan analisis sensitivitas dengan sedikit mengubah parameter optimal yang telah ditemukan untuk menguji seberapa solid kinerja strategi terhadap perubahan minor. Kedua pengujian ini akan memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai keandalan dan generalisasi EA di luar kondisi pasar AUD/CAD yang spesifik.
3. Disarankan untuk Melakukan analisis sensitivitas terhadap parameter hasil optimasi untuk memastikan strategi tidak mengalami *over-optimization* terhadap data historis

Dengan keberhasilan dalam pengembangan dan pengujian EA ini, diharapkan penelitian selanjutnya dapat membawa pendekatan trading otomatis menuju tahap yang lebih cerdas, adaptif, dan tangguh, selaras dengan dinamika pasar global yang terus berubah.

DAFTAR PUSTAKA

Akerlof, G. A., & Kranton, R. E. (2010). *Identity economics: how our identities shape our work, Wages, and Well-Being*. 200.

Appel, G. (2005). *Technical analysis: power tools for active investors*. Financial Times/Prentice Hall.

Aziz, A. (2016). *How to day trade for a living: a beginner's guide to trading tools and tactics, money management, discipline and trading psychology*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

AUD terhadap CAD — Kurs Dollar Australia terhadap Kanada. (n.d.). TradingView. Retrieved January 22, 2025, from <https://id.tradingview.com/symbols/AUDCAD/>

Baker, H. K., & Nofsinger, J. R. (Eds.). (2010). *Behavioral finance: investors, corporations, and Markets*. Wiley.

Balcilar, M., Gupta, R., & Wohar, M. (2018). Geopolitical risk and currency volatility. *The North American Journal of Economics and Finance*, 196-203. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2018.04.008>

Bank for International Settlements, 2022. (2022, October 27). Bank for international settlements. Retrieved January 26, 2025, from https://www.bis.org/statistics/rpfx22_fx.htm

Brown, T., & Zhang, Y. (2021). Improving Forex trading with adaptive position sizing using volatility indicators. *Journal of Algorithmic Trading*, 8(1), 52-70. *Journal of Algorithmic Trading Article*

Cartea, Á., Jaimungal, S., & Penalva, J. (2015). *Algorithmic and high-frequency trading*. Cambridge University Press.

Chan, E. P., & Chan, E. (2008). *Quantitative trading: how to build your own algorithmic trading business*. Wiley.

- Chande, T. S., & Kroll, S. (1994). *The new technical trader: boost your profit by plugging into the latest indicators*. Wiley.
- Chart Pack | RBA. (n.d.). Reserve bank of australia. Retrieved June 24, 2025, from <https://www.rba.gov.au/chart-pack/>
- Chen, J., Zhang, X., & Lee, S. (2022). Adaptive risk management in automated forex trading: an atr-based position sizing approach. *International Journal of Finance and Economics*, 27(5), 246-262. *International Journal of Finance and Economics Article*
- Chen, X., Zhang, Y., & Li, H. (2020). Adaptive risk management strategies in automated trading systems. *Journal of Financial Technology*, 6(4), 301-319.
- CIMB Niaga. (2022, November 24). Mengenal apa itu trading forex dan kekurangannya sebagai investasi. CIMB Niaga. Retrieved January 26, 2025, from <https://www.cimbniaga.co.id/id/inspirasi/perencanaan/mengenal-apa-itu-trading-forex>
- Commodity price index*. (n.d.). *Bank of Canada*. Retrieved June 24, 2025, from <https://www.bankofcanada.ca/rates/price-indexes/bcpi/>
- Direktur jfx sebut orang ri gagal di forex karena hal ini*. (2023, November 25). CNBC Indonesia. Retrieved January 26, 2025, from <https://www.cnbcindonesia.com/mymoney/20231125164106-72-492018/direktur-jfx-sebut-orang-ri-gagal-di-forex-karena-hal-ini>
- Elder, A. (1993). *Trading for a living: psychology, trading tactics, money management*. Wiley.
- Elder, A. (2014). *The New trading for a living: psychology, discipline, trading tools and systems, risk control, trade management*. Wiley.
- Elmasri, A., & Zhou, Y. (2020). Optimization of trading strategies with adaptive position sizing for forex market. *Journal of Algorithmic Finance*, 9(4), 113-128. *Journal of Algorithmic Finance Article*
- Engle, R. F., & McFadden, D. L. (1994). *Handbook of econometrics*, Volume 4. 4.
- Garcia, J., & Martinez, S. (2020). He impact of technical indicators on algorithmic trading performance. *International Journal of Algorithmic Finance*, 8(2), 201-224.
- Grimes, A. (2012). *The art and science of technical analysis: market structure, price action, and trading strategies*. Wiley.
- Jensen, P., & Larsen, M. (2023). Using atr and macd for enhanced forex trading strategies: a comparative study. *International Journal of Forex and Financial Modeling*, 12(4), 189-205. *International Journal of Forex and Financial Modeling Article*
- Kinanti, S. A., & Nuzula, N. F. (n.d.). Pengaruh intensitas r&d terhadap nilai perusahaan dengan variabel kontrol umur dan ukuran perusahaan (Studi Pada Perusahaan Manufaktur Yang Tercatat Di Bursa Efek Indonesia Periode 2012–2016). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 50(2), 162–170. <https://www.neliti.com/id/publications/187041/pengaruh-intensitas-rd-terhadap-nilai-perusahaan-dengan-variabel-kontrol-umur-da>
- Krugman, P. R., & Obstfeld, M. (2003). *International economics : theory and policy*. Addison Wesley.