

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ROBOT *EXPERT ADVISOR* (EA) BERBASIS BAHASA PEMROGRAMAN MQL5 MENGGUNAKAN STRATEGI EMA DAN RSI

¹Ahmad Syahrul Maskuri, ²Wincoko, ³Yanuar Sinatra
¹²³Sekolah Tinggi Teknik Multimedia Internasional Malang

E-mail: ¹ahmadsyahrulm25@gmail.com, ²wincokojurnal@gmail.com
³ysinatra75@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi di bidang trading *forex* mendorong penggunaan sistem otomatis untuk membantu analisis dan pengambilan keputusan. Namun, *trader* masih menghadapi kendala dalam analisis teknikal, pengendalian emosi, dan keterbatasan waktu, sehingga dibutuhkan sistem yang mampu melakukan analisis dan eksekusi transaksi secara otomatis. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan *robot Expert Advisor (EA)* berbasis *MQL5* menggunakan indikator *Exponential Moving Average (EMA)* dan *Relative Strength Index (RSI)*. Metode yang digunakan adalah *waterfall* yang meliputi analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian. Pengujian dilakukan menggunakan data *historis EUR/USD* pada platform *MetaTrader 5*. Hasil pengujian menunjukkan sistem menghasilkan 125 transaksi, terdiri dari 48 profit dan 77 loss, dengan *win rate* sebesar 38,40%. Sistem memperoleh profit sebesar 21,29 USD dengan *drawdown* maksimum 0,90%. Berdasarkan standar performa *trading*, *win rate* tersebut tergolong rendah, namun masih dapat diterima karena didukung oleh nilai *drawdown* yang kecil, sehingga menunjukkan bahwa risiko sistem relatif terkontrol meskipun akurasi sinyal belum optimal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *robot Expert Advisor (EA)* yang dikembangkan mampu berjalan dengan baik dan memberikan keuntungan, namun masih perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan performa, khususnya pada tingkat akurasi transaksi.

Kata kunci : *Expert Advisor, MQL5, EMA, RSI, trading otomatis, forex*

ABSTRACT

The development of technology in forex trading has encouraged the use of automated systems to assist analysis and decision-making. However, traders still face challenges in technical analysis, emotional control, and time limitations, making an automated system for executing trades necessary. This study aims to design and implement an Expert Advisor (EA) based on the MQL5 programming language using Exponential Moving Average (EMA) and Relative Strength Index (RSI) indicators. The method used is the waterfall model, which includes analysis, design, implementation, and testing stages. The system was tested using historical EUR/USD data on the MetaTrader 5 platform. The results show that the system generated 125 trades, consisting of 48 profitable and 77 losing trades, with a win rate of 38.40%. The system produced a profit of 21.29 USD with a maximum drawdown of 0.90%. Based on general trading performance standards, this win rate is considered relatively low; however, it is still

acceptable due to the low drawdown, indicating that the system maintains controlled risk despite its suboptimal signal accuracy. In conclusion, the developed EA is capable of operating properly and generating profit, but further improvement is needed, particularly in enhancing signal accuracy to achieve better performance.

Keyword : *Expert Advisor (EA) , MQL5, EMA, RSI, automated trading, forex*

1. PENDAHULUAN

Pasar valuta asing atau yang lebih dikenal sebagai pasar forex merupakan pusat perdagangan finansial global yang beroperasi selama dua puluh empat jam penuh dalam lima hari kerja setiap minggunya. Signifikansi pasar ini terlihat dari volume transaksi harian yang terus meningkat secara masif dari tahun ke tahun di seluruh dunia. Berdasarkan laporan dari Bank for International Settlements (2022), survei triennial menunjukkan bahwa perdagangan valuta asing global mencapai rata-rata \$7,5 triliun per hari pada April 2022. Angka ini mencerminkan likuiditas yang sangat luar biasa besar sehingga menarik minat investor dari berbagai kalangan baik institusi maupun ritel. Namun, besarnya likuiditas ini juga dibarengi dengan tingkat risiko yang sangat tinggi akibat volatilitas harga yang tidak menentu. Oleh karena itu, para pelaku pasar membutuhkan pemahaman mendalam mengenai dinamika pasar agar tidak terjebak dalam kerugian yang fatal. Investasi di pasar modal maupun forex menuntut kesiapan mental dan pengetahuan teknis yang mumpuni dari setiap individu. Pemahaman investasi, motivasi investasi, dan minat investasi di pasar modal menjadi fondasi utama bagi seseorang sebelum terjun langsung ke dalam dunia trading (Nadila et al., 2023).

Perkembangan teknologi informasi telah membawa transformasi besar dalam cara manusia berinteraksi dengan pasar finansial melalui platform perdagangan elektronik yang semakin canggih. Saat ini,

trader tidak lagi harus melakukan transaksi secara fisik atau melalui telepon, melainkan cukup menggunakan aplikasi perdagangan yang terhubung internet. Salah satu fenomena yang muncul adalah adopsi teknologi otomatisasi dalam bentuk robot trading atau yang sering disebut sebagai *Expert Advisor*. Penggunaan robot trading ini ditujukan untuk meminimalisir intervensi emosional manusia yang seringkali menjadi penyebab utama kegagalan dalam trading. Psikologi trader seperti rasa takut dan serakah seringkali merusak rencana perdagangan yang sudah disusun dengan matang sejak awal. Robot *Expert Advisor* bekerja berdasarkan algoritma dan aturan logis yang tetap tanpa dipengaruhi oleh kondisi psikologis pengguna saat pasar bergejolak. Implementasi *Expert Advisor* (EA) untuk trading otomatis forex mulai banyak diteliti menggunakan berbagai indikator seperti RSI dan MA (Riswan & Mulyana, 2023). Hal ini membuktikan bahwa kebutuhan akan sistem yang disiplin semakin meningkat di tengah kompleksitas pasar modern.

Dalam dunia trading forex, terdapat dua pendekatan utama dalam menganalisis pergerakan harga, yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal. Analisis teknikal menjadi pilihan populer karena fokus pada pergerakan harga historis yang tercermin dalam grafik atau *chart*. Pengaruh analisis teknikal dan fundamental sangat signifikan terhadap pengambilan keputusan investasi, terutama bagi generasi trader milenial (Maisa, 2022). Analisis teknikal

menggunakan berbagai indikator matematis untuk memprediksi arah harga di masa depan berdasarkan pola-pola tertentu yang berulang. Salah satu indikator yang paling umum digunakan adalah *Moving Average* yang berfungsi menghaluskan fluktuasi harga untuk melihat tren utama. Selain itu, indikator momentum seperti *Relative Strength Index* (RSI) digunakan untuk menentukan kondisi jenuh beli atau jenuh jual. Kombinasi dari beberapa indikator teknikal dipercaya mampu memberikan tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam memberikan sinyal perdagangan. Pemanfaatan data teknikal untuk memprediksi nilai tukar mata uang kini banyak menggunakan metode pengenalan pola atau *pattern recognition* (Purnamasari, 2023).

Masalah utama yang dihadapi oleh trader manual adalah keterbatasan waktu untuk memantau pergerakan harga selama dua puluh empat jam penuh. Pasar forex yang sangat dinamis dapat memberikan peluang kapan saja, namun manusia memiliki keterbatasan fisik untuk terus siaga di depan layar monitor. Ketidakhadiran trader saat munculnya peluang emas dapat menyebabkan hilangnya potensi keuntungan yang sudah ditargetkan sebelumnya. Selain masalah waktu, kecepatan eksekusi order juga menjadi faktor krusial dalam keberhasilan transaksi di pasar yang bergerak sangat cepat. Robot trading mampu mengeksekusi instruksi beli atau jual dalam hitungan milidetik segera setelah syarat-syarat algoritma terpenuhi tanpa ada keraguan sedikitpun. Efisiensi waktu dan kecepatan eksekusi inilah yang menjadi alasan utama mengapa otomatisasi trading menjadi sangat relevan di era digital saat ini. Perancangan dan pembuatan robot *Expert Advisor* menggunakan indikator RSI telah menjadi salah satu solusi untuk mengatasi hambatan manusiawi tersebut (Samuels, 2024). Dengan sistem otomatis, peluang pasar dapat ditangkap secara maksimal

meskipun trader sedang tidak berada di tempat.

Bahasa pemrograman MQL5 merupakan evolusi dari MQL4 yang dikembangkan oleh MetaQuotes Software Corp untuk platform perdagangan MetaTrader 5 yang lebih modern. MQL5 memiliki keunggulan dalam hal kecepatan eksekusi dan struktur pemrograman berbasis objek yang lebih fleksibel dibandingkan pendahulunya. MQL5 memungkinkan pengembang untuk menggali potensi trading otomatis secara lebih mendalam dengan fitur-fitur yang lebih lengkap (Didimax, 2024). Meskipun MQL4 masih banyak digunakan, transisi ke MQL5 dianggap perlu karena kemampuan platform MetaTrader 5 yang mendukung multi-aset dalam satu platform. Perancangan *Expert Advisor* (EA) untuk trading forex dengan bahasa MQL4 sebelumnya telah memberikan dasar bagi pengembangan di versi yang lebih baru (Aulia et al., 2023). Bahasa MQL5 sendiri memiliki sintaksis yang sangat mirip dengan bahasa C++, sehingga memudahkan para programmer untuk beradaptasi. Studi literatur perbandingan bahasa pemrograman C++ dan Python menunjukkan bahwa pemilihan bahasa sangat bergantung pada kebutuhan spesifik sistem yang dibangun (Ritonga & Yahfizham, 2023). Dalam konteks trading di MetaTrader, MQL5 tetap menjadi standar industri yang tak tergantikan.

Strategi trading yang menggunakan kombinasi *Exponential Moving Average* (EMA) dan *Relative Strength Index* (RSI) merupakan pendekatan yang sangat populer di kalangan analis teknikal. EMA memberikan bobot lebih pada harga terbaru, sehingga lebih responsif terhadap perubahan tren dibandingkan dengan *Simple Moving Average* (SMA). Di sisi lain, RSI berperan sebagai osilator yang mengukur kekuatan perubahan harga untuk mengidentifikasi apakah pasar sudah terlalu mahal atau terlalu murah. Penggabungan kedua indikator ini

bertujuan untuk melakukan konfirmasi ganda agar sinyal yang dihasilkan tidak bersifat palsu atau *fake signal*. Banyak peneliti telah melakukan perbandingan tingkat akurasi metode analisis teknikal seperti MACD, *Moving Average*, dan RSI pada berbagai instrumen (Riyanto & Astuti, 2024). Penggunaan EMA sebagai filter tren dan RSI sebagai pemicu entri merupakan kombinasi yang logis dan mudah dipahami secara algoritma. Implementasi EA berbasis MetaTrader 5 dalam analisis pasar forex menggunakan indikator RSI dan MA telah diuji pada pasangan mata uang tertentu seperti USD/JPY (Simanjuntak, 2024). Hal ini menunjukkan efektivitas strategi tersebut dalam memberikan hasil yang konsisten jika dikelola dengan parameter yang tepat.

Keamanan dan perlindungan hukum bagi investor di pasar forex juga menjadi isu penting seiring dengan maraknya penggunaan robot trading otomatis di Indonesia. Banyak kasus penipuan yang mengatasnamakan robot trading namun sebenarnya menjalankan skema ponzi yang merugikan masyarakat luas secara finansial. Perlindungan trader dalam platform investasi online di Indonesia telah menjadi perhatian serius bagi otoritas jasa keuangan dan badan hukum terkait (Ramadhani et al., 2023). Investor perlu diberikan pemahaman bahwa robot trading hanyalah alat bantu analisis, bukan mesin penghasil uang instan yang tanpa risiko sama sekali. Perlindungan hukum investor dalam forex trading dengan menggunakan robot trading seperti DNA Pro menjadi studi kasus penting dalam penegakan hukum (Farhan Alderico, 2023). Tanggung jawab ganti rugi terhadap kerugian investor di pasar modal Indonesia telah diatur dalam tinjauan yuridis yang ketat untuk menjamin keadilan (Gunadi et al., 2022). Oleh karena itu, penelitian mengenai pembuatan robot trading yang transparan dan berbasis algoritma murni sangat diperlukan untuk edukasi publik. Perlindungan hukum korban *fintech* robot

trading melalui perampasan aset pelaku merupakan langkah represif yang diambil pemerintah (Syakur, 2022).

Metode peramalan atau *forecasting* dalam perdagangan juga terus berkembang dengan penggunaan algoritma yang lebih kompleks seperti *double exponential smoothing*. Peramalan ini bertujuan untuk memprediksi arah harga di masa depan dengan meminimalkan kesalahan estimasi berdasarkan data masa lalu. *Forecasting* dengan *double exponential smoothing* pada saham Unilever telah membantu pengambilan keputusan bagi *swing trader* (Retha & Taslim, 2021). Di pasar forex, strategi *breakout* pada level *support* dan *resistance* juga menjadi kunci keberhasilan bagi banyak pedagang profesional. Uji efektivitas metode *breakout support resistance* dilakukan untuk melihat probabilitas keberhasilan pada pasar valuta asing (Tjitrayudha, 2024). Robot trading yang dirancang harus mampu mengintegrasikan konsep-konsep dasar ini ke dalam algoritma yang otomatis dan mandiri. Investasi dengan menggunakan indikator MACD dan *stochastic oscillator* juga memberikan referensi tambahan mengenai pentingnya sinyal divergensi (Fadil, 2024). Dengan menggabungkan pengetahuan teknis dan kemampuan pemrograman, sebuah sistem trading yang tangguh dapat tercipta untuk menghadapi tantangan pasar.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah robot *Expert Advisor* yang dapat beroperasi pada platform MetaTrader 5 dengan tingkat keamanan dana yang terjaga. Perancangan EA menggunakan indikator *stochastic* dan MACD pada platform MetaTrader 4 telah menjadi acuan bagi banyak pengembang sistem otomatis (Siaurence & Pangaribuan, 2022). Dengan berpindah ke MQL5, diharapkan robot ini memiliki performa yang lebih optimal dan mampu beradaptasi dengan infrastruktur perdagangan masa depan. Penelitian ini

diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah bagi pengembangan teknologi finansial, khususnya dalam bidang otomatisasi perdagangan valuta asing di Indonesia. Hasil dari penelitian ini nantinya dapat digunakan sebagai bahan edukasi bagi masyarakat mengenai cara kerja robot trading yang sebenarnya berdasarkan parameter teknikal yang valid. Melalui implementasi yang tepat, robot EA ini diharapkan dapat membantu trader dalam mendisiplinkan diri serta meningkatkan peluang keberhasilan dalam jangka panjang. Akhirnya, integrasi antara ilmu teknik elektro melalui pemrograman dan ilmu manajemen keuangan melalui analisis pasar akan menciptakan sinergi yang bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

2. LANDASAN TEORI

Ketentuan Umum

Panjang tulisan antara 8-10 halaman, termasuk lampiran. Font yang digunakan adalah Times New Roman dengan style dan ukuran sebagaimana contoh dalam template ini, kecuali font untuk penulisan algoritma atau program yang akan dijelaskan lebih terperinci dalam bagian tersendiri. Untuk optimalisasi halaman, usahakan jumlah halaman genap.

Perhatikan penggunaan bahasa. Gunakan Bahasa Indonesia yang baku untuk ragam ilmiah. Jika Anda menggunakan istilah asing yang belum diserap ke dalam Bahasa Indonesia, tuliskan *italic* (miring). Jika istilah tersebut sudah terserap ke dalam Bahasa Indonesia atau sudah lazim di dunia informatika, seperti monitor, tidak perlu Anda tulis miring.

Referensi

Gunakan sistem *author-date* untuk menulis referensi, seperti '(Kosko, 1999)' atau 'menurut pendapat Kosko (1999)'. Gunakan nama belakang,

sekali lagi, nama belakang pengarang diikuti tahun terbit. Jika Anda ingin menghemat energi, akan lebih baik jika Anda menginstall aplikasi EndNote pada komputer Anda. :-)

Persamaan

Ini juga masih menggunakan style. Untuk menulis persamaan matematika, pastikan untuk menggunakan Microsoft Equation dengan perintah **Insert | Object...** Jika Anda tidak bisa menemukan, sebaiknya Anda install dulu. Jika tidak memungkinkan, untuk persamaan yang sederhana tidak menjadi masalah diketik secara manual, klik  pada toolbars TRANSIT.

$$z_{in_j} = b1_j + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \quad (1)$$

Gunakan style Persamaan untuk menulis persamaan seperti di atas. Pastikan Anda tidak lupa menuliskan nomor persamaan terurut menurut penampakan :-). Nomor persamaan ini dituliskan dalam kurung rapat kanan. Rujuk persamaan dengan dengan cara seperti ini: dalam Persamaan (1) dan seterusnya. Dalam menuliskan persamaan, gunakan font size 10 untuk variabel, sedangkan untuk pangkat dan indeks gunakan font size 8. Font dalam persamaan dengan style miring, kecuali untuk angka.

Tabel

Pastikan setiap tabel mempunyai nomor urut dan judul. Cukup klik tombol 'Judul Tabel' pada Toolbars untuk membuat judul tabel. Nomor urut tabel akan muncul dengan sendirinya. Jika Anda merasa belum menghapus template ini, dan mencoba membuat judul tabel dengan tombol 'Judul Tabel', bisa jadi nomor urutnya tidak dimulai dari nomor 1. Jangan khawatir, setelah semua isi template yang asli Anda hapus, nomor tabel akan berurutan.

Tabel dibuat rata kiri. Jangan gunakan format yang ‘aneh-aneh’. Pastikan Anda buat tabel dengan benar, melalui menu **Table|Insert|Table...** dengan **Table Style** dipilih ‘**Table Grid**’ dari tombol **AutoFormat...** pada window ‘**Insert Table**’. Tabel harus diacu dalam teks dengan menuliskan seperti, ‘...perhatikan juga font yang digunakan pada Tabel 1’ (tabel ditulis dengan ‘T’ besar).

Tabel 1. Judul Tabel, Gunakan *Sentence Case* (huruf awalnya besar)

No	Baris ini	Italic
1	Ini isi tabel, jika tidak mencukup, Anda bisa mengecilkan ukuran huruf sampai 8 points. Jangan lebih kecil dari ini, kecuali jika Anda menginginkan pembaca tulisan Anda sakit mata. :-)	Font isi tabel Regular

Usahakan tabel jangan terpotong pada halaman yang berbeda, kecuali jika besarnya melebihi satu halaman. Jika harus terpotong, jangan lupa tulis ulang *header row* untuk setiap kolomnya, diberi nomor urut tabel yang sama, dan judul diganti dengan *Lanjutan*. Judul tabel tidak diakhiri dengan titik. Untuk tabel dengan lebar lebih dari 1 kolom harus diletakkan di awal atau akhir halaman, sedangkan tabel dengan lebar kurang dari 1 kolom penempatannya bebas asalkan ditempatkan sesudah kalimat yang merujuknya.

Gambar

Seperti halnya tabel, pastikan setiap gambar mempunyai nomor urut dan judul. Buatlah gambar yang Anda gunakan nampak seperti buatan profesional dan tidak perlu diberi bingkai. Pastikan gunakan gambar hitam-putih. Gunakan style **Judul_Gambar** untuk format ini.

Gambar dibuat rata tengah. Ingat, gambar juga harus diacu dalam teks dengan menuliskan seperti, ‘... jika muncul pesan seperti ditunjukkan pada Gambar 1, maka Macro Security harus diset Medium’ (gambar ditulis dengan ‘G’ besar). Judul gambar tidak diakhiri dengan titik. Untuk gambar dengan lebar lebih dari 1 kolom, posisi gambar harus diletakkan di awal atau di akhir halaman, sedangkan gambar dengan lebar kurang dari 1 kolom penempatannya bebas. Walaupun begitu, gambar dengan ukuran kecil ini, jangan ditempatkan mendahului kalimat yang merujuknya, apalagi ditempatkan sebelum judul makalah.



Gambar1. Judul Gambar, juga menggunakan *sentence case* (huruf awalnya besar)

Gambar diletakkan segera setelah disebutkan dalam naskah, Gambar diletakkan pada posisi paling atas atau paling bawah dari setiap halaman dan tidak boleh diapit kalimat

3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode rekayasa (*engineering research*). Jenis penelitian ini berfokus pada pengembangan, perancangan, implementasi, serta evaluasi yang bertujuan memecahkan masalah praktis untuk memberikan hasil dan solusi. Tahapan penelitian dimulai dengan studi literatur mengenai strategi teknikal EMA dan RSI. Selanjutnya, dilakukan perancangan alur logika (*flowchart*) robot EA, di mana robot akan melakukan *Buy* jika harga berada di atas EMA 50 dan RSI

berada di area *oversold* (< 30), serta melakukan *Sell* jika harga di bawah EMA 50 dan RSI berada di area *overbought* (> 70).

Sistem dikembangkan menggunakan MetaEditor 5 dengan bahasa pemrograman MQL5. Setelah kode selesai disusun, dilakukan pengujian menggunakan fitur *Strategy Tester* pada MetaTrader 5. Data historis yang digunakan adalah pasangan mata uang GBP/USD dengan jangka waktu (*timeframe*) H1. Parameter pengujian mencakup *Initial Deposit*, *Lot Size*, serta penentuan *Stop Loss* (SL) dan *Take Profit* (TP) untuk manajemen risiko.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan secara digital atau berbasis perangkat lunak. Karena penelitian ini berfokus pada perancangan *Expert Advisor* (EA) menggunakan bahasa pemrograman MQL5 dan pengujian data historis.



Gambar 1 ScreenShot MetaTrader

5



Gambar 2 Ruang Kerja

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem robot *Expert Advisor* (EA) berbasis bahasa pemrograman MQL5 dengan memanfaatkan indikator *Exponential Moving Average* (EMA) dan *Relative Strength Index* (RSI). Proses penelitian tidak hanya berhenti pada tahap perancangan dan implementasi, tetapi juga dilakukan pengujian untuk mengetahui kinerja sistem yang telah di buat.

Setelah proses implementasi selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian sistem menggunakan data *historis* pada platform MetaTrader 5 melalui fitur *Strategy Tester*. Pengujian ini dilakukan untuk mensimulasikan kondisi pasar yang telah terjadi, sehingga dapat diketahui bagaimana sistem merespon pergerakan harga secara otomatis berdasarkan logika yang telah di rancang.

Pengujian dilakukan pada pasangan mata uang EUR/USD dengan parameter indikator EMA dan RSI yang telah di tentukan sebelumnya. Data *historis* digunakan sebagai acuan untuk melihat performa sistem dalam melakukan transaksi jual dan beli secara otomatis tanpa intervensi manual.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, diperoleh data hasil sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil uji coba

No	Parameter	Hasil
1	Total Transaksi	125 kali
2	Buy	60 kali
3	Sell	65 kali
4	Transaksi Profit	48 kali
5	Transaksi Loss	77 kali
6	Profit Kotor	USD 147.17
7	Loss Kotor	USD -125.88

8	Net Profit	USD 21.29
9	Profit Factor	1.17
10	Maximum Drawdown	0.90%
11	Periode Data	1 Juni 2024 – 30 November 2024
12	Win Rate	38,40%

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa sistem mampu menjalankan proses trading secara otomatis sesuai dengan algoritma yang telah di buat. Selama proses pengujian berlangsung, sistem dapat melakukan eksekusi transaksi berdasarkan sinyal yang di hasilkan dari kombinasi indikator *EMA* dan *RSI*.

Selain itu, hasil pengujian juga ditampilkan dalam bentuk grafik *backtesting* yang menunjukkan pergerakan *profit* dan *loss* selama periode pengujian. Grafik tersebut memberikan gambaran mengenai kondisi performa sistem selama di jalankan menggunakan data *historis*.

Data hasil pengujian ini selanjutnya akan digunakan sebagai dasar dalam melakukan analisis terhadap kinerja sistem, yang akan di bahas lebih lanjut pada berikutnya.

1. Analisis Penelitian

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop *Dell Latitude E5430* dengan sistem operasi *Windows 10 Pro 64-bit*. Pemilihan perangkat ini disesuaikan dengan kebutuhan sistem dalam menjalankan platform *MetaTrader 5* serta mendukung proses *backtesting* yang membutuhkan kestabilan kinerja selama pengujian berlangsung.

Secara teknis, proses *backtesting* pada *Expert Advisor (EA)* memerlukan kemampuan dalam mengolah data *historis* dalam jumlah yang cukup besar, terutama karena sistem harus memproses data harga secara berulang sesuai dengan algoritma yang telah dirancang. Oleh karena itu, penggunaan sistem operasi

berbasis *64-bit* dinilai lebih optimal karena mampu mengelola memori dengan lebih baik dibandingkan sistem *32-bit*, sehingga proses pengolahan data dapat berjalan lebih efisien.

Selain itu, kestabilan perangkat keras juga memiliki pengaruh terhadap kualitas proses pengujian. Hal ini meliputi kecepatan dalam menjalankan *backtesting*, akurasi dalam simulasi data *historis*, serta kelancaran dalam mengeksekusi algoritma *Expert Advisor (EA)* tanpa gangguan. Apabila perangkat yang digunakan tidak stabil, maka berpotensi menyebabkan hasil pengujian menjadi kurang akurat.

Dengan spesifikasi yang digunakan, sistem dapat menjalankan proses pengujian dengan baik tanpa mengalami kendala yang berarti seperti *lag* atau *error*. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat keras yang digunakan sudah cukup memadai untuk mendukung proses implementasi dan pengujian *Expert Advisor (EA)*, sehingga hasil yang diperoleh dapat dianggap valid secara teknis.

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *MetaTrader 5* dan *MetaEditor* dengan bahasa pemrograman *MQL5* sebagai dasar dalam pengembangan sistem *Expert Advisor (EA)*. Pemilihan perangkat lunak ini disesuaikan dengan kebutuhan penelitian yang berfokus pada perancangan, implementasi, serta pengujian sistem trading otomatis.

MetaTrader 5 digunakan sebagai platform utama dalam menjalankan sistem, karena memiliki fitur yang lengkap untuk analisis pasar serta pengujian *Expert Advisor (EA)* melalui fasilitas *Strategy Tester*. Fitur ini memungkinkan sistem untuk diuji menggunakan data *historis*, sehingga dapat diketahui performa *Expert Advisor (EA)* berdasarkan kondisi pasar yang telah terjadi sebelumnya.

Selain itu, *MetaTrader 5* juga mendukung proses *backtesting* dengan

kemampuan pemrosesan data yang cukup baik, sehingga membantu dalam memperoleh hasil pengujian yang lebih akurat dan terstruktur. Kemampuan ini sangat penting dalam penelitian, karena hasil pengujian menjadi dasar dalam melakukan analisis terhadap kinerja sistem yang dikembangkan.

Sementara itu, *MetaEditor* digunakan sebagai lingkungan pengembangan untuk menulis, mengedit, serta melakukan proses *compile* dan *debugging* terhadap kode program *Expert Advisor (EA)*. Dengan adanya *MetaEditor*, proses implementasi logika *trading* ke dalam bahasa pemrograman *MQL5* dapat dilakukan secara lebih sistematis dan terintegrasi langsung dengan platform *MetaTrader 5*.

Penggunaan bahasa pemrograman *MQL5* dalam penelitian ini memungkinkan sistem untuk menjalankan perintah *trading* secara otomatis berdasarkan indikator *EMA* dan *RSI* yang telah dirancang sebelumnya. Selain itu, *MQL5* juga mendukung pembuatan algoritma yang terstruktur, sehingga memudahkan dalam pengembangan serta pengujian sistem.

Dengan kombinasi perangkat lunak yang digunakan, proses perancangan, implementasi, hingga pengujian *Expert Advisor (EA)* dapat dilakukan secara optimal. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat lunak yang digunakan sudah sesuai dengan kebutuhan penelitian dan mampu mendukung proses analisis serta evaluasi sistem secara menyeluruh.

2. Logika Trading

Pada Logika trading pada sistem *Expert Advisor (EA)* dalam penelitian ini dibangun dengan mengkombinasikan dua indikator teknikal, yaitu *Exponential Moving Average (EMA)* dan *Relative Strength Index (RSI)*. Kombinasi ini bertujuan untuk menghasilkan sinyal transaksi yang lebih terfilter dibandingkan penggunaan satu indikator saja.

Indikator *EMA* digunakan untuk mengidentifikasi arah tren pasar melalui

metode *crossover* antara *EMA* periode cepat (*EMA 9*) dan *EMA* periode lambat (*EMA 21*). Ketika *EMA 9* memotong *EMA 21* dari bawah ke atas, sistem mengidentifikasi kondisi *uptrend*, sedangkan jika *EMA 9* memotong dari atas ke bawah, sistem mengidentifikasi kondisi *downtrend*.

Namun, penggunaan *EMA* secara tunggal memiliki kelemahan dalam kondisi pasar *sideways* karena dapat menghasilkan sinyal palsu (*false signal*). Oleh karena itu, indikator *RSI* digunakan sebagai filter tambahan untuk memvalidasi kondisi pasar sebelum eksekusi transaksi dilakukan.

RSI digunakan untuk mengukur kondisi jenuh beli (*overbought*) dan jenuh jual (*oversold*) dengan batas nilai 68 dan 32. Kombinasi logika *trading* yang diterapkan dalam sistem adalah sebagai berikut:



Gambar 3 Indikator *EMA*



Gambar 3 Indikator *RSI*

- Jika $EMA\ 9 > EMA\ 21$ dan $RSI < 32$ → sistem melakukan *BUY*
- Jika $EMA\ 9 < EMA\ 21$ dan $RSI > 68$ → sistem melakukan *SELL*
- Jika kondisi tidak terpenuhi → sistem tidak melakukan transaksi

Dengan kombinasi ini, *EMA* berfungsi sebagai penentu arah tren, sedangkan *RSI* berfungsi sebagai filter untuk meningkatkan akurasi sinyal. Pendekatan ini diharapkan mampu mengurangi frekuensi transaksi yang tidak

valid serta meningkatkan kualitas *entry* posisi.

Namun demikian, penggunaan kombinasi ini juga memiliki keterbatasan. Pada kondisi pasar dengan *volatilitas* rendah atau pergerakan yang tidak memiliki tren jelas, sistem cenderung menghasilkan lebih sedikit sinyal sehingga peluang profit menjadi terbatas.

3. Proses perancangan

Proses perancangan *Expert Advisor* (EA) dimulai dari persiapan *Software MetaTrader 5* hingga tahap akhir pengujian menggunakan data *historis*. Pada tahap ini dilakukan secara sistematis agar dapat dikembangkan sesuai strategi yang di rancang, berikut tahap perancangan.

Pada tahap ini membuka *platform MetaTrader 5* dan memastikan akun *trading* sudah aktif, baik akun *real* maupun akun *demo*. Dalam penelitian ini menggunakan akun *demo* untuk meminimalisir jika terjadi kerugian besar.

Tahapan menyiapkan *platform MetaTrader 5*.

Membuka *platform MetaTrader 5*



Gambar 5 Tampilan Awal MetaTrader 5

Membuka *file > open an account > connect with an existing trade account > masukan username dan password akun demo > finish*.



Gambar 6 Tampilan Login Account

Selanjutnya membuka *MetaEditor* dengan tombol *f4* atau

membuka fitur *IDE* di toolbar, *MetaEditor* digunakan untuk implementasi pemrograman *MQL5*



Gambar 7 Tampilan MetaEditor

Implementasi dilakukan menggunakan fitur *Meta Editor* dari *MetaTrader 5*, pada tahap ini dimulai sebagai berikut:

Input parameter (konfigurasi sistem)

```

// Parameter untuk EMA
int FastEMA = 20;
int SlowEMA = 50;
// Parameter untuk RSI
int RSIPeriod = 14;
// Parameter untuk Stop Loss
double StopLoss = 15;

```

Fast Ema dan *SlowEma* digunakan untuk momentum jangka pendek, *Ema* 200 digunakan untuk filter pada timeframe *H1*, *RSI* periode 14 untuk menentukan kekuatan market.

Manajemen risiko

```

// Manajemen Risiko
double RiskPercent = 1; // 1% dari margin
int StopLossPips = 15; // 15 pip
int TakeProfitPips = 30; // 30 pip

```

- RiskPercent* digunakan untuk pembatas risiko transaksi sebesar 1% dari margin.
- StopLoss* batas kerugian 15 pip atau 15%
- TakeProfit* batas keuntungan 30 pip atau 30%

Tahap ini digunakan untuk manajemen risiko akun *trading* dan *drawdown*

Break Even

```

// Break Even
double BreakEven = 0.5; // 0.5 pip
// Input dari BreakEven = 0.5, // 0.5 pip
// Output dari BreakEven = 0.5, // 0.5 pip

```

Tahap ini digunakan untuk mengamankan posisi dari pembalikan harga yang tidak sesuai. *Expert Advisor* (EA) akan memindahkan area *StopLoss* +0.5 ke atas atau bawah harga pembuka.

Trailing Stop

```

// Trailing Stop
double TrailingStop = 10; // 10 pip
// Input dari TrailingStop = 10, // 10 pip
// Output dari TrailingStop = 10, // 10 pip

```


Digunakan untuk melakukan penutupan posisi apabila keuntungan sudah mencapai 18 pip atau 180 point dan menutup posisi ketika kerugian mencapai 8 pip atau 80 point

Variabel Global

```
// ===== VARIABEL GLOBAL =====
// FastEMAHandle, SlowEMAHandle, rsiHandle, trendEMAHandle
// LastCandleTime = 0;
// LastTradeTime = 0;
```

- LastCandleTime* digunakan untuk mencegah open posisi yang berulang.
- LastTradeTime* digunakan untuk mengatur *cooldown* atau jeda waktu antara transaksi.

Pada tahap Variabel Global juga digunakan untuk menyimpan handle atau pegangan *Expert Advisor (EA)* ke indikator.

Fungsi OnInit ()

```
// OnInit
// =====
// FastEMAHandle = iMA(Symbol, PERIOD, 8, 0, MA_MODE_SMOOTH);
// SlowEMAHandle = iMA(Symbol, PERIOD, 50, 0, MA_MODE_SMOOTH);
// rsiHandle = iRSI(Symbol, PERIOD, 14, PRICE_CLOSE);
// trendEMAHandle = iMA(Symbol, PERIOD, 200, 0, MA_MODE_SMOOTH);
// LastCandleTime = 0;
// LastTradeTime = 0;
// =====
```

Digunakan untuk memastikan *Expert Advisor (EA)* berjalan sesuai *pair* atau mata uang yang dipilih seperti pada penelitian ini menggunakan mata uang *EUR/USD*. Di tahap ini juga digunakan untuk membuat indikator *EMA* dan *RSI* serta mengecek apakah indikator berhasil di buat.

Fungsi OnTick ()

```
// OnTick
// =====
// FastEMAHandle = iMA(Symbol, PERIOD, 8, 0, MA_MODE_SMOOTH);
// SlowEMAHandle = iMA(Symbol, PERIOD, 50, 0, MA_MODE_SMOOTH);
// rsiHandle = iRSI(Symbol, PERIOD, 14, PRICE_CLOSE);
// trendEMAHandle = iMA(Symbol, PERIOD, 200, 0, MA_MODE_SMOOTH);
// LastCandleTime = 0;
// LastTradeTime = 0;
// =====
```

```
106 bool uptrend = price > trendEMA[0];
107 bool downtrend = price < trendEMA[0];
108
109 // BUY (Signal jarang & kuat)
110 if(uptrend &&
111    fastEMA[0] > slowEMA[0] &&
112    rsi[0] > 62 && rsi[0] < 68 &&
113    close1 > close2)
114 {
115     OpenOrder(ORDER_TYPE_BUY, lot);
116     lastTradeTime = TimeCurrent();
117 }
118
119 // SELL
120 if(downtrend &&
121    fastEMA[0] < slowEMA[0] &&
122    rsi[0] < 38 && rsi[0] > 32 &&
123    close1 < close2)
124 {
125     OpenOrder(ORDER_TYPE_SELL, lot);
126     lastTradeTime = TimeCurrent();
127 }
128 }
```

Pada tahap ini digunakan untuk menentukan inti utama dari logika trading dengan menentukan kapan posisi *BUY* dan *SELL* di buka dan tutup sesuai manajemen risiko, dan juga pada tahap ini fitur *break even*, *trailing stop* di atur agar berjalan. *BUY* dan *SELL* akan melakukan pembukaan posisi sesuai logika sebagai berikut :

```
// BUY (Signal jarang & kuat)
if(uptrend &&
   fastEMA[0] > slowEMA[0] &&
   rsi[0] > 62 && rsi[0] < 68 &&
   close1 > close2)
{
    OpenOrder(ORDER_TYPE_BUY, lot);
    lastTradeTime = TimeCurrent();
}
```

Signal *BUY* akan muncul apabila *FastEMA* melakukan cross dengan *SlowEMA* dan *RSI* menunjukkan trend menembus garis 62 menuju ke 68.

```
19 // SELL
20 if(downtrend &&
21    fastEMA[0] < slowEMA[0] &&
22    rsi[0] < 38 && rsi[0] > 32 &&
23    close1 < close2)
24 {
25     OpenOrder(ORDER_TYPE_SELL, lot);
26     lastTradeTime = TimeCurrent();
27 }
28 }
```

Signal *SELL* akan muncul ketika *SlowEMA* melakukan cross ke *FastEMA* dan *RSI* menunjukkan trend menembus area garis 32 ke 38.

Fungsi ManageStop ()

```
129 void ManageStop()
130 {
131     if(PositionGetSymbol() != Symbol) return;
132     if(PositionGetMagic() != Magic) return;
133     long tp = PositionGetStopLoss(PositionID);
134     double price = SymbolInfoDouble(Symbol, SYMBOL_PRICE);
135     double sl = SymbolInfoDouble(Symbol, SYMBOL_SL);
136 }
```



```

150 // Break Even
151 if type == ORDER_TYPE_BUY || price - stoploss > (stoploss * _Point)
152 {
153     double take = stoploss + (stoploss * _Point);
154     trail = new[0] (0);
155 }
156 // Trailing Stop
157 if type == ORDER_TYPE_BUY || price - stoploss > (stoploss * _Point)
158 {
159     double take = stoploss + (stoploss * _Point);
160     trail = new[0] (0);
161 }
162 // Trailing Stop
163 if type == ORDER_TYPE_BUY || price - stoploss > (stoploss * _Point)
164 {
165     double take = stoploss + (stoploss * _Point);
166     trail = new[0] (0);
167 }

```

Tahap ini menjalankan manajemen risiko dengan menentukan *Break Even* dan *Trailing Stop* untuk memaksimalkan profit akun trading.

Fungsi *OpenOrder ()*

```

172 void OpenOrder(ORDER_TYPE type, double lot)
173 {
174     if (TradeRequest(req);
175     if (TradeRequest(req);
176     if (TradeRequest(req);
177     if (TradeRequest(req);
178     double price = (type == ORDER_TYPE_BUY ?
179     SymbolInfoDouble(Symbol(), SYMBOL_BID) :
180     SymbolInfoDouble(Symbol(), SYMBOL_ASK));
181     req.action = TRADE_ACTION_DEAL;
182     req.symbol = Symbol;
183     req.volume = lot;
184     req.type = type;
185     req.price = price;
186     req.sl = (type == ORDER_TYPE_BUY ?
187     price - StopLoss * _Point :
188     price + StopLoss * _Point);
189     req.tp = (type == ORDER_TYPE_BUY ?
190     price + TakeProfit * _Point :
191     price - TakeProfit * _Point);
192     req.magic = MagicNumber;
193     req.deviation = 10;
194     OrderSend(req, req);
195 }

```

Digunakan untuk mengirim order dengan menentukan lot, harga entry, take profit, stop loss.

Fungsi *ModifySl ()*

```

198 void ModifySl(double sl)
199 {

```

Digunakan agar *Expert Advisor* (EA) mampu merubah *Stop Loss* tanpa merubah area posisi, tahap ini di sinkronasi dengan *break even*.

Fungsi *CalculateLot ()*

```

200 double CalculateLot()
201 {
202     double balance = SymbolInfoDouble(Symbol(), SYMBOL_BALANCE);
203     double riskMoney = balance * RiskMoney / 100;
204     double riskLot = SymbolInfoDouble(Symbol(), SYMBOL_LOT);
205     double riskValue = SymbolInfoDouble(Symbol(), SYMBOL_LOT);
206     double pipValue = 100000 / 100000;
207     double lot = riskMoney / (riskValue * pipValue);
208     double lot = SymbolInfoDouble(Symbol(), SYMBOL_LOT);
209     double lot = SymbolInfoDouble(Symbol(), SYMBOL_LOT);
210     return SymbolInfoDouble(Symbol(), SYMBOL_LOT);
211 }

```

Digunakan agar *Expert Advisor* (EA) mampu menghitung otomatis lot berdasarkan saldo pada akun trading serta manajemen risiko.

Compile

Pada tahap dilakukan pengujian apakah ada eror pada logika trading yang menggunakan bahasa pemrograman *SQL5*, hasil compile sebagai berikut :



Gambar 8 Hasil Compile

Dari hasil yang muncul tidak terdapat eror pada pengujian, hal ini menandakan *Expert Advisor* (EA) berhasil disusun dan berhasil di compile. Setelah di compile maka *Expert Advisor* (EA) akan muncul di halaman utama *MetaTrader 5*.



Gambar 9 Tampilan Navigator

4. Manajemen Risiko

Manajemen risiko pada sistem *Expert Advisor* (EA) dalam penelitian ini diterapkan untuk mengendalikan potensi kerugian serta menjaga kestabilan kinerja siste selama proses *trading* otomatis. Penerapan manajemen risiko dilakukan secara langsung pada logika program, sehingga setiap transaksi memiliki batasan risiko yang jelas dan terukur.

Setiap posisi yang dibuka oleh sistem telah dilengkapi dengan *Stop Loss* sebesar 150 poin (15 pip) dan *Take Profit* sebesar 300 poin (30 pip). Perbandingan ini menunjukkan rasio *risk reward* sebesar 1:2, dimana potensi keuntungan lebih besar dibandingkan risiko kerugian. Selain itu, sistem juga menggunakan pengaturan risiko sebesar 1% dari total saldo akun pada setiap transaksi. Dengan modal awal 3000 USD, ukuran lot dihitung secara otomatis menyesuaikan besar risiko dan jarak *Stop Loss*, sehingga penggunaan lot menjadi lebih terkontrol.

Untuk mengamankan posisi, sistem menerapkan fitur *break-even* dan *trailing stop*. *Break-even* akan aktif ketika posisi telah memperoleh keuntungan sebesar 120 poin (12 pip), dimana *Stop Loss* akan digeser ke harga *entry* dengan tambahan 5

poin. Selanjutnya, *trailing stop* akan mulai bekerja ketika profit mencapai 180 poin (18 pip), dengan jarak pengamananan sebesar 80 poin (8 pip) mengikuti pergerakan harga.

Selain itu, manajemen risiko juga diterapkan melalui pembatasan kondisi *trading*. Sistem hanya melakukan transaksi pada sesi market tertentu (*London–New York*) karena menghindari waktu volatilitas tinggi. Frekuensi transaksi juga dibatasi dengan jeda waktu 30 menit setelah *entry*, dan sistem tidak akan membuka posisi apabila *spread* melebihi 20 poin.

Dari sisi sinyal, sistem menggunakan kombinasi *EMA* dan *RSI* sebagai filter untuk mengurangi kesalahan *entry*. Posisi hanya dibuka ketika kondisi *tren* dan momentum memenuhi kriteria yang telah ditentukan, sehingga transaksi yang dilakukan lebih selektif.

5. Metode Pengujian Sistem

Pada penelitian ini, metode pengujian yang digunakan adalah *backtesting*. *Backtesting* merupakan proses pengujian sistem *trading* menggunakan data historis harga pada periode tertentu untuk mengevaluasi bagaimana performa strategi apabila diterapkan pada kondisi pasar yang telah terjadi sebelumnya. Menurut Simanjuntak (2024), metode *backtesting* pada platform *MetaTrader 5* merupakan pendekatan yang valid untuk mengevaluasi kinerja *Expert Advisor* (EA) secara objektif berdasarkan data historis pasar. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengetahui efektivitas strategi yang telah dirancang tanpa harus menanggung risiko kerugian finansial secara langsung pada akun *trading* nyata.

Pengujian *backtesting* dilakukan pada platform *MetaTrader 5* dengan memanfaatkan fitur *Strategy Tester*. Data historis yang digunakan adalah pasangan mata uang *EUR/USD* karena memiliki tingkat likuiditas yang tinggi, *spread* yang relatif rendah, serta pergerakan harga

yang stabil sehingga sesuai untuk pengujian strategi berbasis indikator teknikal. *Timeframe* yang digunakan adalah M5 (5 menit), dipilih karena mampu memberikan keseimbangan antara kecepatan sinyal masuk dan kestabilan arah tren, sehingga sinyal yang dihasilkan oleh kombinasi indikator *EMA* dan *RSI* dapat dianalisis secara lebih optimal dibandingkan *timeframe* yang lebih rendah.

Proses pengujian dimulai dengan memasukkan file *Expert Advisor (EA)* yang telah dibuat menggunakan bahasa pemrograman *MQL5* ke dalam platform *MetaTrader 5* melalui menu *Strategy Tester*. Selanjutnya seluruh parameter pengujian dikonfigurasi sesuai dengan skenario yang telah ditentukan, meliputi pemilihan *pair*, *timeframe*, periode data historis, modal awal, ukuran lot, serta *leverage*. Parameter indikator *EMA* dan *RSI* juga diatur sesuai dengan logika *trading* yang telah dirancang pada tahap implementasi sebagaimana dijelaskan pada sub-bab 6.2. Setelah seluruh konfigurasi selesai, sistem dijalankan secara penuh hingga periode pengujian berakhir tanpa intervensi manual, sehingga seluruh transaksi dieksekusi secara otomatis berdasarkan sinyal yang dihasilkan oleh sistem.

Hasil dari proses *backtesting* kemudian dianalisis berdasarkan beberapa parameter utama, yaitu jumlah total transaksi, jumlah transaksi *profit* dan *loss*, *win rate*, *net profit*, *profit factor*, *Sharpe Ratio*, serta *maximum drawdown*. Parameter-parameter tersebut digunakan untuk menilai tingkat keberhasilan sistem dalam menghasilkan sinyal *trading* yang akurat sekaligus kemampuan sistem dalam mengendalikan risiko kerugian selama periode pengujian berlangsung.

Melalui metode pengujian ini, dapat diketahui apakah sistem *Expert Advisor (EA)* yang dirancang telah berjalan sesuai dengan tujuan penelitian dan algoritma yang telah disusun. Selain itu, hasil *backtesting* juga menjadi dasar

dalam melakukan evaluasi terhadap performa sistem secara keseluruhan, yang selanjutnya akan dibahas lebih mendalam pada sub-bab 6.5 Analisis Hasil Pengujian Sitem.

6. Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan dengan *Backtesting* menggunakan fitur *Strategy Tester* pada platform *MetaTrader 5* dengan memanfaatkan data historis pasangan mata uang *EUR/USD*. Pemilihan *pair* ini didasarkan pada karakteristiknya yang memiliki tingkat likuiditas tinggi, *spread* yang relatif rendah, serta pergerakan harga yang stabil, sehingga sangat sesuai untuk pengujian strategi berbasis analisis teknikal.

Periode pengujian menggunakan data historis dari 1 Juni 2024 sampai 30 November 2024. Pemilihan periode ini didasarkan pada ketersediaan data historis yang lengkap dengan kualitas data 100% pada platform *MetaTrader 5*, serta kondisi pasar *EUR/USD* pada periode tersebut yang mencakup variasi kondisi *trending* dan *sideways* sehingga hasil pengujian lebih representatif terhadap berbagai situasi pasar.

Timeframe yang digunakan adalah M5 (5 menit). *Timeframe* ini dipilih karena mampu memberikan keseimbangan antara kecepatan sinyal masuk dan kestabilan arah tren. Pada *timeframe* ini, sistem dapat membaca perubahan harga dengan cukup responsif tanpa terlalu banyak dipengaruhi oleh fluktuasi yang sangat kecil. Modal awal yang digunakan sebesar 3.000 USD dengan ukuran lot tetap sebesar 0,05 lot. Penggunaan lot tetap bertujuan agar hasil pengujian lebih konsisten dan memudahkan analisis terhadap *profit* maupun risiko yang dihasilkan oleh sistem. Parameter lengkap skenario pengujian adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Skenario Pengujian

No	Parameter	Keterangan
1	Pair	EUR/USD
2	Timeframe	M5 (5 menit)

No	Parameter	Keterangan
3	Periode Data	1 Juni 2024 – 30 November 2024
4	Modal Awal	3.000 USD
5	Ukuran Lot	0,05 lot
6	Leverage	1:100

Strategi yang diterapkan dalam pengujian ini mengacu pada logika *trading* yang telah dijelaskan, yaitu kombinasi indikator *EMA* dan *RSI* sebagai dasar pengambilan keputusan *entry* dan *exit* secara otomatis. Setiap transaksi yang dieksekusi oleh sistem telah dilengkapi dengan parameter *Stop Loss*, *Take Profit*, *break even*, dan *trailing stop* sebagai bagian dari manajemen risiko yang telah dirancang sebelumnya.

7. Backtesting

Backtesting merupakan tahap penting dalam pengujian sistem *Expert Advisor (EA)* untuk mengetahui apakah strategi *trading* yang telah dirancang dapat berjalan sesuai dengan logika algoritma yang telah disusun. Proses ini dilakukan dengan menggunakan data historis pasar untuk mensimulasikan kondisi *trading* pada masa lalu, sehingga performa sistem dapat dianalisis secara objektif sebelum diterapkan pada kondisi *real market*.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Aulia et al. (2023), pengujian *Expert Advisor (EA)* dilakukan menggunakan data historis untuk memastikan bahwa sistem berbasis indikator *EMA* mampu menghasilkan transaksi *take profit* sesuai strategi yang diterapkan. Penelitian oleh Simanjuntak (2024) juga menerapkan metode *backtesting* pada platform *MetaTrader 5* untuk mengevaluasi kinerja *Expert Advisor (EA)* berbasis indikator *RSI* dan *Moving Average* pada pair *USD/JPY*, dengan parameter pengujian berupa *profit*, *win rate*, dan *drawdown*.

Sejalan dengan penelitian tersebut, pada penelitian ini proses *backtesting*

digunakan sebagai metode utama untuk mengukur keberhasilan implementasi *Expert Advisor (EA)* berbasis bahasa pemrograman *MQL5* dengan kombinasi indikator *EMA* dan *RSI*. Perbedaannya terletak pada penggunaan *pair EUR/USD* sebagai objek pengujian, serta strategi validasi sinyal yang lebih difokuskan pada kombinasi *crossover EMA* dan konfirmasi kondisi *overbought* serta *oversold* dari indikator *RSI*.

Backtesting dilakukan menggunakan data *historis*, Pengujian *backtesting* dilakukan setelah proses implementasi dan kompilasi *Expert Advisor (EA)* dinyatakan berhasil tanpa *error*. Pengujian dilakukan secara penuh selama periode yang telah ditentukan tanpa *intervensi* manual, sehingga seluruh transaksi berjalan otomatis berdasarkan logika *crossover EMA* 9 dan *EMA* 21 yang dikonfirmasi oleh indikator *RSI* level 68 dan 32.

Proses pengujian dimulai dengan membuka menu *Strategy Tester* pada *MetaTrader 5*, kemudian memilih *Expert Advisor (EA)* yang telah dibuat. Selanjutnya ditentukan pasangan mata uang *EUR/USD* dengan timeframe M5 (5 menit) serta periode pengujian dari 1 Juni 2024 sampai 30 November 2024. Modal awal diatur sebesar 3.000 USD dan ukuran lot 0.05.

Setelah seluruh parameter ditentukan, proses *backtesting* dijalankan hingga selesai. Hasil pengujian kemudian dianalisis berdasarkan laporan yang dihasilkan oleh sistem, meliputi total transaksi, jumlah transaksi *profit* dan *loss*, nilai *win rate*, total profit bersih, serta *drawdown* maksimum.

Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui apakah sistem *Expert Advisor (EA)* mampu menjalankan strategi sesuai dengan perancangan serta bagaimana tingkat konsistensi sistem dalam menghadapi kondisi pasar yang berbeda selama periode pengujian. Pengujian data historis sebagai berikut :



Gambar 9 Setting Data Historis

Setting untuk pengujian *Expert Advisor (EA)* dengan nama *Final EA* menggunakan data pada 1 Juni 2024 sampai 30 November 2024, bertujuan data pada bulan tersebut sangat lengkap dan tidak banyak terdapat berita internasional. Maka pengujian sangat cocok dilakukan di bulan tersebut. Modal awal 3000 USD dan *Leverage* 1 : 100.

Parameter	Value
Profit Factor	1.77
Max Drawdown	1000.00%
Total Profit	21.29 USD
Max Drawdown	1000.00%
Profit Factor	1.77
Max Drawdown	1000.00%
Total Profit	21.29 USD
Max Drawdown	1000.00%
Profit Factor	1.77
Max Drawdown	1000.00%
Total Profit	21.29 USD
Max Drawdown	1000.00%

Gambar 10 Data Hasil Backtest



Gambar 11 Diagram Profit dan Loss

Hasil dari proses *backtesting* kemudian direkam oleh sistem secara otomatis dalam bentuk laporan yang memuat seluruh data transaksi selama periode pengujian. Laporan tersebut mencakup berbagai parameter kinerja sistem yang digunakan sebagai dasar evaluasi, meliputi jumlah total transaksi, jumlah transaksi *profit* dan *loss*, nilai *win rate*, total *net profit*, *gross profit*, *gross loss*, *profit factor*, *Sharpe Ratio*, *maximum drawdown*, serta data statistik transaksi lainnya. Hasil lengkap pengujian disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 4 Hasil Backtest

No	Parameter	Nilai
1	Initial Deposit	3000 USD
2	Total Net Profit	21.29 USD

No	Parameter	Nilai
3	Gross Profit	147.17 USD
4	Gross Loss	-125.88 USD
5	Profit Factor	1.17
6	Expected Payoff	0.17
7	Sharpe Ratio	2.17
8	Recovery Factor	0.79
9	Total Trades	125
10	Profit Trades	48 (38.40%)
11	Loss Trades	77 (61.60%)
12	Largest Profit Trade	5.13 USD
13	Largest Loss Trade	-1.70 USD
14	Average Profit	3.07 USD
15	Average Loss	-1.52 USD
16	Max Drawdown (Equity)	0.90%
17	Max Consecutive Wins	6
18	Max Consecutive Loss	7
19	Total Transaksi	125 kali
20	Buy	60 kali
21	Sell	65 kali
22	Transaksi Profit	48 kali
23	Transaksi Loss	77 kali
24	Profit Kotor	USD 147.17
25	Loss Kotor	USD -125.88
26	Net Profit	USD 21.29
27	Profit Factor	1.17
28	Maximum Drawdown	0.90%
29	Periode Data	1 Juni 2024 – 30 November 2024

Menghitung Win Rate sistem dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Probabilitas Keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah kejadian berhasil}}{\text{Jumlah percobaan}} \times 100\%$$

Keterangan

Probabilitas Keberhasilan = Win Rate
Jumlah Kejadian Berhasil = Transaksi

Profit

Jumlah Percobaan = Total Transaksi

$$\text{Win rate} = \frac{48}{125} \times 100\% = 38,40\%$$

Berdasarkan hasil pengujian *backtesting*, sistem *Expert Advisor* (EA) yang dikembangkan menghasilkan total 125 transaksi dengan rincian 48 transaksi *profit* dan 77 transaksi *loss*, sehingga diperoleh *win rate* sebesar 38,40%. Meskipun nilai *win rate* tersebut berada di bawah 50%, sistem tetap mampu menghasilkan *net profit* positif sebesar 21,29 USD dengan *profit factor* sebesar 1,17. Kondisi ini dapat terjadi karena nilai rata-rata *profit* per transaksi sebesar 3,07 USD lebih besar dibandingkan rata-rata *loss* per transaksi sebesar 1,52 USD, sehingga rasio *risk-reward* sistem yang ditetapkan sebesar 1:2 berfungsi secara efektif dalam mengimbangi tingginya frekuensi transaksi *loss* yang terjadi selama periode pengujian.

Nilai *maximum drawdown* sebesar 0,90% menunjukkan bahwa penurunan ekuitas selama proses *backtesting* masih berada dalam batas yang sangat terkendali, yang mengindikasikan bahwa mekanisme manajemen risiko yang diterapkan dalam sistem telah berjalan sesuai dengan fungsinya. Meskipun demikian, rendahnya nilai *win rate* mengindikasikan bahwa akurasi sinyal *entry* sistem masih perlu ditingkatkan, terutama dalam menghadapi kondisi pasar *sideways* yang berpotensi menghasilkan *false signal* pada kombinasi indikator *EMA* dan *RSI* yang digunakan.

Hasil ini sejalan dengan temuan Aulia et al. (2023) dan Simanjuntak (2024) yang menyatakan bahwa kombinasi indikator *EMA* dan *RSI* cenderung menghasilkan sinyal *trading* yang lebih selektif dengan frekuensi *entry* yang lebih rendah, namun mampu menjaga nilai *drawdown* tetap terkendali.

Perbedaannya, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan rasio *risk-reward* 1:2 secara konsisten memungkinkan sistem menghasilkan *net profit* positif meskipun *win rate* berada di bawah 50%, yang membuktikan bahwa keberhasilan sistem *trading* otomatis tidak semata-mata ditentukan oleh tingginya persentase kemenangan transaksi.

8. Analisis Hasil Pengujian Sistem

Berdasarkan hasil *backtesting* yang telah dilakukan, nilai *win rate* sebesar 38,40% menunjukkan bahwa tingkat akurasi sinyal sistem masih belum optimal. Dari total 125 transaksi yang dieksekusi, sebanyak 77 transaksi mengalami *loss* dan hanya 48 transaksi yang menghasilkan *profit*. Kondisi ini tidak terlepas dari karakteristik strategi yang diterapkan, di mana kombinasi indikator *EMA* dan *RSI* bekerja secara selektif dalam memvalidasi sinyal *entry*, sehingga tidak semua pergerakan harga yang terjadi di pasar dapat dimanfaatkan oleh sistem.

Penggunaan *EMA* 9 dan *EMA* 21 pada penelitian ini difungsikan untuk mendeteksi perubahan arah tren melalui metode *crossover* antara dua garis *moving average*. Akan tetapi, pada kondisi pasar yang bergerak *sideways* atau ketika tren belum terbentuk secara jelas, sinyal *crossover* yang muncul cenderung bersifat *false signal*. Akibatnya, sistem tetap mengeksekusi transaksi meskipun momentum pasar belum cukup kuat untuk menopang kelanjutan tren yang diharapkan, sehingga peluang terjadinya kerugian menjadi lebih besar.

Penerapan indikator *RSI* dengan batas *overbought* pada level 68 dan *oversold* pada level 32 juga turut mempengaruhi hasil pengujian. Penggunaan batas ini memang lebih ketat dibandingkan batas standar yang umum digunakan, yaitu level 70 dan 30. Penyesuaian tersebut pada dasarnya bertujuan untuk menyaring sinyal yang kurang valid, namun konsekuensinya

adalah berkurangnya frekuensi *entry* dan munculnya keterlambatan dalam memasuki pasar. Hal ini menyebabkan beberapa momentum pergerakan harga yang sebenarnya berpotensi menghasilkan *profit* tidak dapat dimanfaatkan secara optimal oleh sistem.

Selain kedua indikator tersebut, penggunaan *timeframe* M5 turut memberikan pengaruh terhadap hasil pengujian secara keseluruhan. Pada *timeframe* ini, pergerakan harga berlangsung lebih cepat dan fluktuatif dibandingkan *timeframe* yang lebih tinggi, sehingga sistem menjadi lebih sensitif terhadap *noise* pasar. Kondisi tersebut menyebabkan validasi sinyal dari *EMA* dan *RSI* lebih rentan mengalami gangguan akibat pergerakan harga jangka sangat pendek yang tidak mencerminkan arah tren secara keseluruhan, sehingga posisi yang telah dibuka lebih mudah terkena *stop loss* sebelum harga bergerak sesuai dengan prediksi sistem.

Meskipun demikian, rendahnya nilai *win rate* tidak serta-merta menjadikan sistem ini tidak layak secara performa. Sistem tetap mampu menghasilkan *net profit* sebesar 21,29 USD dengan *profit factor* sebesar 1,17, yang berarti setiap 1 USD kerugian yang terjadi masih dapat dikompensasi oleh keuntungan sebesar 1,17 USD. Kondisi ini dimungkinkan karena rata-rata *profit* per transaksi sebesar 3,07 USD lebih besar dibandingkan rata-rata *loss* per transaksi sebesar 1,52 USD, sehingga secara keseluruhan sistem masih mampu menghasilkan *net profit* yang positif meskipun jumlah transaksi *loss* lebih banyak.

Dari sisi risiko, nilai *maximum drawdown* sebesar 0,90% mengindikasikan bahwa penurunan ekuitas selama proses *backtesting* masih berada dalam batas yang sangat aman. Nilai ini jauh di bawah ambang batas risiko yang lazim digunakan dalam standar *trading* profesional, sehingga

sistem dapat dikategorikan cukup stabil dalam menjaga kestabilan modal. Hal ini menunjukkan bahwa mekanisme manajemen risiko yang diterapkan, meliputi *stop loss*, *take profit*, *break even*, dan *trailing stop*, telah berjalan sesuai dengan fungsinya dalam mengendalikan potensi kerugian selama pengujian berlangsung.

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem *Expert Advisor* (EA) yang dikembangkan belum sepenuhnya optimal dari sisi akurasi sinyal *entry*, namun telah menunjukkan performa yang cukup baik dari sisi pengelolaan risiko dan konsistensi *profit*. Oleh karena itu, pengembangan pada penelitian selanjutnya perlu difokuskan pada peningkatan kualitas validasi sinyal agar nilai *win rate* dapat ditingkatkan tanpa mengorbankan kestabilan *drawdown* yang telah dicapai.

9. Analisis Statistik

Analisis statistik dilakukan setelah proses *backtesting* untuk mengevaluasi kinerja sistem *Expert Advisor* (EA) secara kuantitatif berdasarkan data hasil pengujian. Analisis ini mencakup evaluasi tingkat keberhasilan transaksi, kemampuan sistem dalam menghasilkan keuntungan, serta pengelolaan risiko selama periode pengujian berlangsung.

Berdasarkan hasil *backtesting* pada Tabel 6.1, sistem menghasilkan total 125 transaksi yang terdiri dari 48 transaksi *profit* dan 77 transaksi *loss*, sehingga diperoleh *win rate* sebesar 38,40%. Nilai ini menunjukkan bahwa jumlah transaksi yang mengalami kerugian lebih banyak dibandingkan transaksi yang menghasilkan keuntungan. Kondisi ini dipengaruhi oleh karakteristik strategi yang digunakan, di mana kombinasi indikator *EMA* dan *RSI* cenderung menghasilkan sinyal yang lebih selektif, terutama pada kondisi pasar yang tidak memiliki tren yang jelas (*sideways*).

Meskipun *win rate* berada di bawah 50%, tingkat keberhasilan sistem tidak dapat dinilai dari *win rate* semata. Untuk mengevaluasi kelayakan sistem secara statistik, digunakan perhitungan *Expected Value (EV)* atau ekspektasi profit per transaksi dengan rumus sebagai berikut:

$$E = (\text{Win Rate} \times \text{Rata-rata Profit}) - (\text{Loss Rate} \times \text{Rata-rata Loss})$$

Berdasarkan data hasil pengujian, diketahui rata-rata profit per transaksi sebesar 3,07 USD dan rata-rata *loss* sebesar 1,52 USD, sehingga perhitungan ekspektasi adalah sebagai berikut:

$$E = (0,384 \times 3,07) - (0,616 \times 1,52) = 1,179 - 0,937 = 0,242 \text{ USD/transaksi}$$

Nilai *Expected Value* positif sebesar 0,242 USD per transaksi membuktikan bahwa sistem secara statistik tetap menguntungkan dalam jangka panjang meskipun *win rate* berada di bawah 50%. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan sistem *trading* tidak semata-mata ditentukan oleh tingginya persentase kemenangan, melainkan oleh rasio antara nilai keuntungan dan kerugian pada setiap transaksi. Selama nilai rata-rata *profit* lebih besar dari rata-rata *loss* dan *Expected Value* bernilai positif, sistem tetap memiliki keunggulan statistik yang dapat diandalkan.

Dari sisi profitabilitas, sistem menghasilkan total *net profit* sebesar 21,29 USD dengan *gross profit* 147,17 USD dan *gross loss* sebesar -125,88 USD. Nilai *profit factor* sebesar 1,17 mengonfirmasi bahwa setiap 1 USD yang dipertaruhkan menghasilkan 1,17 USD keuntungan kotor, yang berarti sistem masih berada dalam kondisi *profitable*. Rasio *risk-reward* sebesar 1:2 — dengan *Stop Loss* 15 pip dan *Take Profit* 30 pip — menjadi faktor utama yang memungkinkan sistem menghasilkan keuntungan meskipun lebih dari separuh transaksi berakhir *loss*. Kondisi ini juga

tercermin dari diagram bulan *profit* dan *loss* pada Gambar 6.11 yang menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan konsistensi performa selama periode pengujian berlangsung.

Dari sisi risiko, nilai *maximum drawdown* sebesar 0,90% menunjukkan bahwa penurunan ekuitas selama pengujian masih sangat terkendali dan berada jauh di bawah ambang risiko yang umum digunakan dalam standar *trading* profesional yaitu maksimal 10–20%. Nilai *Sharpe Ratio* sebesar 2,17 juga memperkuat kesimpulan ini, di mana angka di atas 2,0 mengindikasikan bahwa *return* yang dihasilkan sistem cukup baik secara proporsional terhadap risiko yang diambil. Kondisi ini menandakan bahwa penerapan manajemen risiko melalui *stop loss*, *take profit*, *break even*, dan *trailing stop* telah berfungsi secara efektif dalam menjaga kestabilan ekuitas selama periode pengujian.

Berdasarkan seluruh hasil analisis statistik tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem *Expert Advisor* (EA) yang dikembangkan telah mampu berjalan sesuai dengan logika yang dirancang serta menghasilkan keuntungan yang dapat dipertanggungjawabkan secara kuantitatif. Meskipun nilai *win rate* masih perlu ditingkatkan, sistem telah menunjukkan keunggulan dari sisi *Expected Value* positif, rasio *risk-reward* yang baik, *drawdown* yang rendah, serta *Sharpe Ratio* yang memadai. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut yang difokuskan pada peningkatan akurasi sinyal *entry* tanpa mengorbankan kestabilan manajemen risiko yang telah dicapai.

10. Perbandingan Hasil Penelitian Terdahulu

Berdasarkan hasil pengujian sistem *Expert Advisor* (EA) yang telah dilakukan, diperoleh nilai *win rate* sebesar 38,40% dengan total *profit* sebesar 21,29 USD dan *drawdown* maksimum sebesar 0,90%. Jika dilihat secara umum, nilai *win rate*

tersebut tergolong rendah, karena jumlah transaksi *loss* (77 transaksi) lebih banyak dibandingkan transaksi *profit* (48 transaksi). Namun demikian, sistem masih mampu menghasilkan keuntungan secara keseluruhan.

Kondisi ini menunjukkan bahwa tingkat kemenangan bukan satu-satunya faktor yang menentukan keberhasilan sistem *trading*. Meskipun *win rate* berada di bawah 50%, sistem tetap menghasilkan *profit* karena nilai keuntungan pada transaksi yang berhasil (*profit*) masih mampu menutupi kerugian dari transaksi *loss*. Hal ini mengindikasikan bahwa manajemen risiko yang diterapkan dalam sistem berjalan dengan cukup baik.

Jika dibandingkan dengan penelitian oleh Aulia et al. (2023) yang hanya menggunakan indikator *EMA*, sistem pada penelitian ini memiliki pendekatan yang lebih kompleks dengan menambahkan indikator *RSI* sebagai filter sinyal. Secara teori, penambahan *RSI* seharusnya dapat meningkatkan akurasi sinyal dengan menghindari kondisi *overbought* dan *oversold*. Namun pada hasil yang diperoleh, *win rate* masih tergolong rendah. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karakteristik pasar pada *timeframe* M5 yang cenderung *fluktuatif*, sehingga sinyal yang dihasilkan oleh kombinasi *EMA* dan *RSI* masih sering mengalami kondisi *false signal*.

Selain itu, jika dibandingkan dengan penelitian Siaurrence et al. (2022) yang menggunakan indikator *Stochastic* dan *MACD*, sistem pada penelitian ini menghasilkan jumlah transaksi yang relatif lebih sedikit dan lebih selektif. Hal ini disebabkan oleh penggunaan *RSI* sebagai filter tambahan yang membatasi kondisi *entry* hanya pada saat tertentu, yaitu ketika pasar berada pada kondisi jenuh beli atau jenuh jual. Dampaknya, sistem menjadi lebih konservatif, sehingga mampu menjaga nilai *drawdown* tetap rendah, namun di sisi lain mengurangi peluang terjadinya transaksi *profit* dalam jumlah besar.

Selanjutnya, jika dibandingkan dengan penelitian Simanjuntak (2024) yang juga menggunakan kombinasi indikator *RSI* dan *Moving Average*, hasil penelitian ini menunjukkan kesamaan dalam hal kemampuan sistem menghasilkan *profit*. Namun, penelitian ini memiliki keunggulan pada nilai *drawdown* yang relatif kecil, yaitu sebesar 0,90%. Nilai *drawdown* yang rendah ini menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat risiko yang lebih terkontrol, sehingga lebih aman digunakan dalam jangka panjang.

Rendahnya nilai *drawdown* pada sistem ini dapat dipengaruhi oleh pengaturan parameter *trading* yang cenderung konservatif, seperti penggunaan ukuran *lot* yang kecil (0.05) serta kemungkinan penerapan *stop loss* yang membatasi kerugian pada setiap transaksi. Selain itu, penggunaan kombinasi indikator *EMA* dan *RSI* juga membantu dalam menghindari *entry* pada kondisi pasar yang tidak jelas, sehingga mengurangi potensi kerugian besar.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem *Expert Advisor (EA)* yang dikembangkan dalam penelitian ini lebih menekankan pada aspek pengendalian risiko dibandingkan dengan tingkat akurasi sinyal. Meskipun *win rate* masih tergolong rendah, sistem mampu menjaga stabilitas performa dengan menghasilkan *profit* dan *drawdown* yang kecil. Oleh karena itu, sistem ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, terutama dalam meningkatkan akurasi sinyal agar dapat menghasilkan *win rate* yang lebih tinggi tanpa mengorbankan manajemen risiko yang telah baik.

11. Keterbatasan Sistem

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, sistem *Expert Advisor (EA)* yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diidentifikasi sebagai bahan evaluasi dan pengembangan lebih lanjut.

Keterbatasan pertama berkaitan dengan cakupan pengujian yang terbatas pada satu pasangan mata uang, yaitu *EUR/USD*, dengan periode data historis selama enam bulan (1 Juni–30 November 2024). Rentang waktu pengujian yang relatif singkat ini belum cukup representatif untuk mencerminkan berbagai kondisi pasar secara menyeluruh, seperti kondisi *trending* jangka panjang, *sideways* berkepanjangan, maupun kondisi pasar yang dipengaruhi oleh peristiwa ekonomi global berskala besar. Pengujian pada rentang waktu yang lebih panjang serta pada beberapa *pair* mata uang lainnya diperlukan untuk memvalidasi konsistensi performa sistem secara lebih komprehensif.

Keterbatasan kedua berkaitan dengan penggunaan *timeframe* M5 (5 menit) sebagai basis pengujian. Pada *timeframe* ini, pergerakan harga berlangsung lebih cepat dan fluktuatif sehingga sistem lebih rentan terhadap *noise* pasar dan *false signal*. Hal ini berkontribusi langsung terhadap rendahnya nilai *win rate* yang diperoleh, yaitu sebesar 38,40%, karena sinyal yang dihasilkan oleh kombinasi indikator *EMA* dan *RSI* pada *timeframe* pendek lebih sering terganggu oleh pergerakan harga jangka sangat pendek yang tidak mencerminkan arah tren sebenarnya.

Keterbatasan ketiga adalah penggunaan parameter indikator yang bersifat statis. Nilai periode *EMA* 9 dan *EMA* 21, serta level *overbought* dan *oversold* *RSI* pada angka 68 dan 32, ditetapkan secara tetap tanpa penyesuaian terhadap perubahan kondisi pasar. Pada kondisi pasar dengan karakteristik *volatilitas* yang berbeda-beda, parameter statis ini berpotensi menghasilkan sinyal yang kurang akurat karena tidak mampu beradaptasi secara dinamis terhadap perubahan pola pergerakan harga.

Keterbatasan keempat berkaitan dengan metode pengujian yang sepenuhnya mengandalkan *backtesting*

menggunakan data historis. Hasil *backtesting* tidak sepenuhnya mencerminkan kondisi pasar secara *real-time* karena tidak memperhitungkan faktor seperti *slippage*, keterlambatan eksekusi order, serta perubahan *spread* yang terjadi secara dinamis pada kondisi pasar nyata. Oleh karena itu, performa sistem pada kondisi *live trading* berpotensi berbeda dari hasil yang diperoleh selama pengujian.

12. Pengembangan Sistem

Berdasarkan keterbatasan sistem yang telah diidentifikasi pada sub-bab sebelumnya, terdapat beberapa arah pengembangan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan performa sistem *Expert Advisor* (EA) pada penelitian selanjutnya. Pengembangan ini difokuskan pada aspek perluasan cakupan pengujian, optimasi parameter, peningkatan akurasi sinyal, serta penambahan mekanisme pendukung yang lebih adaptif terhadap kondisi pasar.

Pengembangan pertama adalah perluasan cakupan pengujian dengan menggunakan data historis pada rentang waktu yang lebih panjang, minimal satu hingga tiga tahun, serta mencakup beberapa pasangan mata uang lainnya seperti *GBP/USD*, *USD/JPY*, maupun *XAU/USD*. Pengujian pada berbagai *pair* dengan karakteristik pergerakan harga yang berbeda akan memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kemampuan sistem dalam beradaptasi terhadap kondisi pasar yang beragam. Selain itu, pengujian pada rentang waktu yang lebih panjang juga memungkinkan sistem untuk diuji pada berbagai fase pasar, baik kondisi *trending* maupun *sideways*, sehingga hasil yang diperoleh lebih representatif dan dapat diandalkan.

Pengembangan kedua adalah optimasi parameter indikator secara sistematis menggunakan fitur *optimization* yang tersedia pada platform *MetaTrader 5*. Proses optimasi dapat dilakukan dengan metode *genetic*

optimization atau *parameter sweep* untuk menemukan kombinasi nilai periode *EMA* dan level *RSI* yang paling optimal terhadap kondisi pasar tertentu. Dengan pendekatan ini, parameter indikator tidak lagi ditetapkan secara statis, melainkan ditentukan berdasarkan hasil pengujian yang terukur dan objektif sehingga diharapkan mampu meningkatkan akurasi sinyal dan nilai *win rate* secara signifikan.

Pengembangan ketiga adalah penambahan indikator konfirmasi tren untuk mengurangi potensi *false signal* pada kondisi pasar *sideways*. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah dengan mengintegrasikan indikator *Average Directional Index* (ADX) sebagai filter tambahan, di mana sistem hanya akan melakukan eksekusi transaksi ketika nilai ADX berada di atas level tertentu yang mengindikasikan adanya tren yang cukup kuat. Selain itu, penerapan *multi-timeframe analysis* juga dapat dipertimbangkan, yaitu dengan menggunakan *timeframe* yang lebih tinggi seperti H1 atau H4 sebagai konfirmasi arah tren sebelum sistem melakukan *entry* pada *timeframe* M5.

Pengembangan keempat adalah penerapan manajemen risiko yang lebih dinamis dengan mengintegrasikan indikator *Average True Range* (ATR) sebagai dasar perhitungan nilai *Stop Loss* dan *Take Profit* secara adaptif. Dengan pendekatan ini, nilai *Stop Loss* dan *Take Profit* tidak lagi bersifat tetap dalam satuan pip, melainkan menyesuaikan diri secara otomatis terhadap tingkat *volatilitas* pasar yang sedang terjadi. Pada kondisi pasar dengan *volatilitas* tinggi, jarak *Stop Loss* akan diperlebar secara otomatis untuk menghindari penutupan posisi yang terlalu dini, sedangkan pada kondisi *volatilitas* rendah jarak *Stop Loss* akan diperketat untuk mengoptimalkan manajemen risiko.

Dengan mengimplementasikan arah pengembangan tersebut secara bertahap, sistem *Expert Advisor* (EA) diharapkan dapat mencapai tingkat

akurasi sinyal yang lebih tinggi, manajemen risiko yang lebih adaptif, serta performa *trading* yang lebih konsisten dan andal dalam menghadapi berbagai kondisi pasar secara nyata.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan Hasil proses *compile* menunjukkan tidak terdapat *error* pada kode program, yang membuktikan bahwa system *Expert Advisor* (EA) berhasil dibangun sesuai dengan struktur algoritma yang telah dirancang dan siap untuk dijalankan secara otomatis pada *platform* yang ditentukan.

Kedua, kombinasi indikator *Exponential Moving Average* (EMA) dan *Relative Strength Index* (RSI) berhasil diterapkan sebagai dasar logika pengambilan keputusan transaksi *buy* dan *sell* secara otomatis. Dengan pendekatan kombinasi ini, EMA berfungsi sebagai penentu arah tren dan RSI berfungsi sebagai konfirmasi momentum, sehingga sinyal yang dihasilkan lebih terfilter dan mengurangi potensi *false signal* dibandingkan penggunaan satu indikator saja.

Ketiga, hasil pengujian *backtesting* menggunakan data historis pasangan mata uang EUR/USD pada periode 1 Juni 2024 hingga 30 November 2024 dengan modal awal

3.000 USD, *timeframe* M5, dan *leverage* 1:100 menunjukkan bahwa sistem berhasil mengeksekusi sebanyak 125 transaksi secara otomatis, terdiri dari 60 transaksi *buy* dan 65 transaksi *sell*. Dari total tersebut, 48 transaksi menghasilkan *profit* dan 77 transaksi mengalami *loss*, dengan nilai *win rate* sebesar 38,40%. Meskipun nilai *win rate* tersebut tergolong rendah berdasarkan standar umum *trading* (di bawah 50%), sistem tetap mampu menghasilkan *net profit* sebesar 21,29 USD dengan *gross profit*

147,17 USD dan *gross loss* 125,88 USD. Nilai *profit factor* sebesar 1,17 menunjukkan bahwa jumlah keuntungan yang diperoleh masih lebih besar dibandingkan total kerugian yang terjadi, yang berarti sistem mampu mempertahankan kondisi *profitable* secara keseluruhan.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Berisi ucapan terima kasih terutama kepada pihak yang telah memberi pendanaan penelitian atau pengabdian Masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, A., Priyatna, B., & H., A. (2023). *Perancangan Expert Advisor (EA) untuk trading forex dengan bahasa MQL4*. *Jurnal Cahayamandalika*. <https://ojs.cahayamandalika.com/index.php/JCM/article/view/1430>
- Bank for International Settlements. (2022, October 27). *Triennial survey shows global foreign exchange trading averaged \$7.5 trillion a day in April 2022*. <https://www.bis.org/press/p221027.htm>
- Bisnis, R. F. (2021). *Analisis teknikal saham menggunakan indikator RSI dan Bollinger Bands pada saham konstruksi*. *Jurnal Pasar Modal dan Bisnis*, 3(1). <https://doi.org/10.37194/jpmb.v3i1.60>
- Didimax. (2024). *MQL5: Menggali potensi trading otomatis*. <https://didimax.co.id/pusat-edukasi-gratis-id/MQL-5-menggali-potensi-trading-otomatis-15996>
- Fadil, R. M. (2024). *Investasi dengan menggunakan indikator moving average convergence divergence dan stochastic oscillator pada saham PT Bukit Asam* (Skripsi, Universitas Thamrin).

- http://eresources.thamrin.ac.id/id/ep rint/33_04/
- Farhan Alderico, W. (2023). *Perlindungan hukum investor dalam forex trading dengan menggunakan robot trading (Expert Advisor (EA)) DNA Pro* (Skripsi).
- Gunadi, Ardhya, Setianto. (2022). *Tinjauan yuridis pertanggungjawaban ganti rugi terhadap kerugian investor di pasar modal Indonesia*. *Jurnal Komunitas Yustisia* (2022) 5(2)558-574.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/j atayu/article/view/51683/22831>
- Maisa, D. R. (2022). *Pengaruh analisis teknikal dan fundamental terhadap pengambilan keputusan investasi emas bagi trader milenial* (Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
<https://repository.uinjkt.ac.id/dspac e/handle/123456789/72031>
- Muis, I. S., & Prajawati, I. (2021). *Analisis teknikal return saham dengan indikator Bollinger Band, Parabolic SAR, dan stochastic oscillator*. *Jurnal Samudra Ekonomi & Bisnis*, 12(2).
<https://doi.org/10.33059/jseb.v12i2.2467>
- Nadila, D., Hidayaty, D. E., & Mulyadi, D. (2023). *Pemahaman investasi, motivasi investasi dan minat investasi di pasar modal*. *Jurnal Pijar*, 1(2), 104–109. <https://e-journal.naurendigiton.com/index.php/p mb/article/view/36>
- Purnamasari, C. (2023). *Pemanfaatan data teknikal untuk memprediksi nilai tukar mata uang menggunakan metode pattern recognition* (Skripsi).
- Ramadhani, R., Aini, A., & H., N. (2023). *Perlindungan trader dalam platform investasi online di Indonesia: Studi kasus platform Binomo*. *Paramarta*, 22(1).
<https://doi.org/10.14710/crepido.2.2.70-84>
- Retha, M. A., & Taslim, G. D. P. (2021). *Forecasting dengan double exponential smoothing pada saham Unilever untuk membantu pengambilan keputusan swing trader*. *Prosiding Seminar Nasional Riset Pasar Modal*.
<http://conference.um.ac.id/index.php/rpm/article/view/2068>
- Riswan, A., & Mulyana, D. I. (2023). *Implementasi Expert Advisor (EA) untuk trading otomatis forex menggunakan indikator RSI dan MA dengan metode martingale di platform MetaTrader 4*. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*, 4(3), 1463–1471.
<https://www.journal.stmiki.ac.id/index.php/jim ik/article/view/324>
- Ritonga, P. A., & Yahfizham, Y. (2023). *Studi literatur perbandingan Bahasa pemrograman C++ dan Python pada algoritma pemrograman*. *JUTITI*, 3(3), 56–63.
<https://doi.org/10.55606/jutiti.v3i3.2863>
- Riyanto, A., & Astuti, S. (2024). *Perbandingan tingkat akurasi metode analisis teknikal MACD, moving average, dan RSI saham Infobank15*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Manajemen, Bisnis dan Akuntansi (JIMMBA)*, 6(2), 228–240.
<https://doi.org/10.32639/t5ncer72>
- Samuels, S. (2024). *Perancangan dan pembuatan robot Expert Advisor (EA) menggunakan indicator RSI*.
<https://ijurnal.com/1/index.php/jpkn/artic le/view/126>

Siaurence, F., & Pangaribuan, H. (2022). *Perancangan Expert Advisor (EA) untuk trading otomatis forex menggunakan indikator stochastic dan MACD pada platform MetaTrader 4*. *COMASIE*, 6(1), 42–48.

<https://forum.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal/article/view/4782>

Simanjuntak, S. M. (2024). *Implementasi Expert Advisor (EA) berbasis MetaTrader 5 dalam analisis pasar forex menggunakan indikator Relative Strength Index dan moving average: Studi kasus pada pasangan mata uang USD/JPY* (Disertasi, Universitas Negeri Medan).

Solang, J., Poekoel, V. C., & Sompie, S. R. U.

A. (2022). *Rancang bangun Expert Advisor (EA) pada perdagangan mata uang asing di platform MetaTrader 4*.

<https://repo.unsrat.ac.id/3979/>

Syakur, S. H. (2022). *Perlindungan hukum korban fintech robot trading melalui perampasan aset pelaku*. *Majalah Hukum Nasional*. <https://doi.org/10.33331/mhn.v52i2.178>

Tjitrayudha, M. (2024). *Uji efektivitas metode breakout support resistance untuk probabilitas pada foreign exchange market (forex)*. *Jurnal Ekonomi*, 6(2), 319–327. <https://doi.org/10.36985/saj8g536>