

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam beberapa tahun terakhir, ekosistem finansial global telah mengalami evolusi yang cepat, ditandai oleh kemampuan perusahaan fintech untuk memanfaatkan teknologi guna menyediakan produk dan layanan keuangan yang terjangkau dan mudah diakses dalam skala besar. Perkembangan ini semakin dipercepat oleh pandemi COVID-19, yang mendorong momentum industri fintech dan membuktikan ketahanannya (World Economic Forum, 2025). Salah satu entitas pasar yang menjadi pusat akademik dan praktikal adalah pasar indeks saham, salah satunya NASDAQ-100 (US100), Indeks yang merepresentasikan 100 perusahaan domestik dan internasional non-keuangan terbesar yang terdaftar di Nasdaq Stock Market berdasarkan kapitalisasi pasar (Nasdaq Economic Research, 2024). Aktivitas transaksional di pasar ini dipengaruhi oleh volatilitas yang tinggi, menimbulkan dua kemungkinan yaitu pertumbuhan kekayaan yang cepat bagi investor sekaligus risiko yang signifikan (Mairiza & Harahap, 2025).

Volatilitas NASDAQ-100 secara historis lebih tinggi dibandingkan dengan indeks saham lainnya, terutama S&P 500. Hal ini terutama disebabkan oleh komposisi NASDAQ-100 yang didominasi oleh perusahaan teknologi yang cenderung memiliki pergerakan harga saham yang lebih dinamis. Menurut data dari Chicago Board Options Exchange (CBOE), volatilitas index NASDAQ-100 yang diukur dengan CBOE NASDAQ-100 Volatility Index (VXN) pada tahun 2023 mencapai rata-rata 22,5%, lebih tinggi dibandingkan indeks S&P 500 yang diukur dengan CBOE Volatility Index (VIX) yang hanya 17,8% pada periode yang sama (CBOE, 2024).



Gambar 1.1 Volatilitas S&P 500 vs Nasdaq 100

Sumber: Pluang.com, 2025

Tingginya volatilitas indeks NASDAQ-100 dipengaruhi oleh dominasi sektor teknologi, di mana perusahaan-perusahaan teknologi cenderung mengalami fluktuasi harga yang signifikan akibat inovasi yang cepat, tekanan persaingan, dan perubahan regulasi yang dinamis. Kondisi ini menciptakan pergerakan harga yang tajam dan tidak terduga. Volatilitas semacam ini dapat memicu reaksi emosional yang ekstrem dari investor, khususnya mereka yang kurang berpengalaman dalam mengelola tekanan pasar. Menurut data dari Schwab Investor Intelligence (2024), jumlah investor ritel yang aktif dalam perdagangan indeks NASDAQ-100 meningkat sebesar 47% sejak pandemi COVID-19, dengan 68% di antaranya mengalami kesulitan dalam mengelola emosi saat menghadapi fluktuasi harga yang tinggi. Fenomena ini, yang sering diperparah oleh karakteristik pasar teknologi yang sangat responsif terhadap berita dan spekulasi, secara langsung menyoroti urgensi solusi trading yang lebih objektif dan disiplin—seperti sistem otomatis berbasis Expert Advisor untuk mengurangi pengaruh emosional dalam pengambilan keputusan.

Indeks ini sangat sensitif terhadap perubahan suku bunga, karena suku bunga yang lebih tinggi dapat meningkatkan biaya modal dan menekan valuasi perusahaan teknologi yang bergantung pada pertumbuhan. Valuasi yang relatif tinggi dibandingkan dengan indeks lainnya juga menjadi faktor utama, karena harga

saham yang sudah tinggi cenderung lebih rentan terhadap koreksi pasar ketika ekspektasi tidak terpenuhi.

Pengambilan keputusan yang cepat, akurat, dan berbasis data sangat penting. Namun, perdagangan yang dikelola secara manual sering kali terbatas oleh faktor kemampuan manusia seperti emosi, keterbatasan waktu, dan kesulitan dalam menganalisis data dalam jumlah yang besar secara real time. Keputusan trading yang dipengaruhi emosi pada indeks yang cenderung volatil seperti NASDAQ-100 tidak hanya menyebabkan kerugian finansial secara langsung, tetapi juga berpengaruh terhadap kesehatan mental trader. Dalam konteks pasar finansial yang sangat volatil, tekanan psikologis pada pelaku pasar menjadi isu penting. Studi oleh Quantified Strategies (2024) mengungkapkan bahwa paparan stres kronis berisiko mengganggu kualitas pengambilan keputusan dan meningkatkan kecenderungan perilaku impulsif pada trader. Sementara itu, riset dalam Journal of Mental Health Policy and Economics (2023) mencatat bahwa partisipasi aktif dalam perdagangan aset berisiko tinggi, seperti kripto, berkorelasi dengan gangguan tidur, stres berat, dan kualitas hidup yang menurun. Kondisi ini, dimana partisipasi ritel meningkat namun diiringi kesulitan psikologis yang signifikan dalam mengelola volatilitas tinggi NASDAQ-100, secara langsung menggarisbawahi urgensi solusi trading yang lebih objektif dan disiplin seperti sistem otomatis berbasis Expert Advisor.

Bagi banyak trader ritel, volatilitas pasar bukan sekadar angka naik turun di layar melainkan medan psikologis yang penuh tekanan. Vestrado (2024) mencatat bahwa antara 75-90% trader mengalami kerugian secara konsisten, utamanya akibat kurangnya disiplin, tidak menggunakan batas kerugian (stop-loss), dan terlalu sering membuka posisi tanpa strategi yang jelas. Realitas ini semakin terasa nyata selama gejolak yang melanda indeks Nasdaq-100 pada awal 2024, ketika saham teknologi papan atas seperti Tesla dan Nvidia mengalami fluktuasi harga tajam yang didorong oleh ekspektasi inflasi, penyesuaian suku bunga, dan rotasi sektor oleh investor institusional. Dalam iklim seperti ini, seorang trader yang terlalu agresif, tanpa manajemen risiko yang memadai, berisiko kehilangan sebagian besar portofolionya dalam hitungan hari.

Kerugian-kerugian ini kerap kali diperparah oleh keputusan emosional, seperti menambah posisi saat pasar bergerak melawan tanpa adanya perlindungan stop-loss yang memadai. Sebagai respons terhadap tantangan ini, sistem trading otomatis berbasis Expert Advisor (EA) hadir sebagai solusi inovatif yang bertujuan meningkatkan efisiensi dan efektivitas perdagangan. EA memungkinkan strategi diterapkan secara disiplin dan konsisten tanpa bias psikologis, menjadikannya alat bantu yang relevan dalam menanggulangi pola kerugian destruktif akibat emosi. Studi kasus dari Vestrado (2024) menegaskan bahwa penggunaan strategi otomatis mampu meminimalisir dampak negatif volatilitas pasar terhadap performa trader.

Sistem perdagangan otomatis berbasis Expert Advisor memungkinkan eksekusi transaksi yang disiplin dan bebas bias emosional. Studi dari Vestinda (2023) menunjukkan bahwa strategi otomatis pada indeks Nasdaq-100 mampu menghasilkan ROI tahunan sebesar 13,57% dengan pengurangan volatilitas portofolio yang signifikan. Hal ini menunjukkan potensi EA dalam meningkatkan efisiensi dan konsistensi performa trading.

Efektivitas sistem perdagangan otomatis sangat bergantung pada strategi dan indikator teknikal yang digunakan. Salah satu kombinasi indikator yang banyak digunakan adalah Moving Average Convergence Divergence (MACD) dan Stochastic Oscillator. MACD berfungsi untuk mengidentifikasi arah tren dan kekuatan momentum, sementara Stochastic Oscillator digunakan untuk mendeteksi kondisi jenuh beli (overbought) dan jenuh jual (oversold). Menurut Dowie (2024), kombinasi sinyal bullish dari MACD dan Stochastic dapat memberikan titik masuk yang lebih akurat dibandingkan penggunaan indikator tunggal. Hal ini diperkuat oleh QuantStrategy.io (2024), yang menyatakan bahwa integrasi kedua indikator ini mampu mengurangi sinyal palsu dan meningkatkan keandalan keputusan trading. Dengan demikian, penggunaan gabungan MACD dan Stochastic tidak hanya memperkuat validitas sinyal teknikal, tetapi juga membantu trader dalam mengelola risiko secara lebih efektif.

Sebagian besar penelitian terdahulu yang mengkaji pengembangan sistem Expert Advisor masih terfokus pada pasangan mata uang (forex pair), seperti EUR/USD atau GBP/JPY, dan sangat jarang mengeksplorasi implementasi EA

pada indeks saham berkapitalisasi besar seperti NASDAQ-100. Hampir seluruhnya merancang EA pada aset forex dengan pendekatan dan kompleksitas pasar yang berbeda dengan indeks. Padahal, volatilitas serta karakteristik indeks NASDAQ-100 yang dinamis, dengan potensi *gap* harga dan reaksi *event-driven* yang lebih tajam dibandingkan *forex pair* (yang cenderung bergerak lebih halus), justru memberikan peluang yang sangat relevan untuk diuji melalui pendekatan otomatisasi sehingga menjadi celah penelitian yang signifikan dan bernilai kontribusional.

Strategi yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada pendekatan swing trading, yaitu strategi trading jangka menengah yang memanfaatkan tren pergerakan harga dalam rentang beberapa hari hingga beberapa minggu. Pendekatan ini dinilai ideal untuk indeks NASDAQ-100 karena volatilitas tinggi memungkinkan terbentuknya tren yang kuat dalam periode tersebut. Time frame H4 (empat jam) dan H1 (satu jam) digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. H4 digunakan untuk mengidentifikasi sinyal entri yang lebih cepat. Sementara itu, H1 digunakan untuk memberikan konfirmasi tren utama dan mengurangi potensi sinyal palsu. Kombinasi keduanya mendukung strategi swing trading yang mengandalkan akurasi dan ketepatan waktu dalam mengambil posisi. Dalam praktiknya, swing trading pada indeks NASDAQ dilakukan dengan pendekatan teknikal menggunakan indikator seperti MACD dan Stochastic. Pendekatan ini juga didukung dengan pemahaman fundamental terhadap peristiwa ekonomi makro yang relevan. Selain itu, pengaturan level stop-loss dan target keuntungan secara rasional menjadi elemen penting dalam manajemen risiko.

Pengembangan sistem perdagangan otomatis menghadapi berbagai tantangan teknis dan operasional. Salah satu tantangan utama adalah memastikan bahwa kombinasi indikator teknikal yang digunakan dapat menghasilkan sinyal yang konsisten dan andal dalam berbagai kondisi pasar. Selain itu, sistem ini harus mampu menyesuaikan diri dengan perubahan pasar yang terus berlangsung serta memenuhi kebutuhan para trader. Dalam penelitian ini, pendekatan Spiral Model digunakan sebagai metodologi pengembangan sistem. Model ini memungkinkan sistem dibangun secara bertahap dengan memperhitungkan umpan balik dan

perbaikan di setiap tahap pengembangannya (Aspriyono, 2023). Dengan menggunakan pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk merancang sistem trading otomatis yang adaptif dan dapat diandalkan.

Secara empiris, penelitian ini berfokus pada penggunaan data historis harga indeks NASDAQ-100 sebagai dasar untuk menguji kinerja sistem yang dirancang. Data ini dianalisis menggunakan teknik statistik untuk mengidentifikasi pola pergerakan harga yang relevan, sekaligus mengoptimalkan parameter indikator MACD dan Stochastic. Dengan melakukan simulasi pada platform MetaTrader 5, kinerja sistem dapat dievaluasi dalam kondisi pasar yang berbeda, sehingga memberikan gambaran tentang efektivitas dan keandalan sistem dalam jangka panjang.

Dari sudut pandang teoritis, indikator MACD dan Stochastic telah banyak dibahas dalam literatur sebagai alat yang kuat dalam analisis teknikal. MACD berfungsi sebagai fasilitator untuk trader memahami arah dan kekuatan tren dengan menghitung selisih antara dua exponential moving average, sementara Stochastic memberikan kuantifikasi tentang posisi harga relatif terhadap rentang harga dalam periode tertentu (Nasih & Ridloah, 2021). Kombinasi kedua indikator ini secara teoritis mampu mengurangi sinyal palsu dan meningkatkan akurasi sinyal trading. Namun, penerapannya dalam sistem trading otomatis pada indeks NASDAQ-100 masih memerlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan efektivitasnya.

Meskipun inovasi dalam sistem trading otomatis telah memberikan banyak manfaat, beberapa kelemahan tetap ada. Salah satu kelemahan utama adalah ketergantungan pada parameter default dari indikator teknis, yang sering kali tidak sesuai dengan kondisi pasar tertentu. Selain itu, banyak sistem trading otomatis yang dirancang hanya berdasarkan satu indikator teknis, sehingga kurang mampu menangkap dinamika pasar yang lebih kompleks. Keterbatasan ini menjadi alasan utama perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan sistem yang lebih adaptif dan efektif.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem trading otomatis berbasis Expert Advisor (EA) yang menggabungkan indikator teknikal Moving Average Convergence Divergence (MACD) dan Stochastic Oscillator pada indeks

NASDAQ-100. Sistem ini dirancang untuk membantu trader mengeksekusi strategi secara konsisten serta meminimalkan pengaruh emosi dalam pengambilan keputusan. Aktivitas trading yang terlalu sering tanpa disiplin strategi diketahui cenderung menurunkan kinerja, terutama dibandingkan pendekatan jangka panjang seperti *buy and hold*. EA diharapkan menjadi solusi untuk menciptakan perilaku trading yang lebih terstruktur dan sistematis.

Keputusan investasi yang emosional terbukti berdampak negatif terhadap performa portofolio, khususnya saat pasar mengalami fluktuasi tajam. Emosi seperti ketakutan, keserakahan, dan rasa percaya diri berlebih sering memicu tindakan impulsif, seperti overtrading dan panic selling. Almansour, Abumughli, dan Alshami (2023) menunjukkan bahwa persepsi risiko memediasi pengaruh psikologis terhadap keputusan investasi. Sementara itu, Singh dan Dhami (2024) menegaskan bahwa tekanan volatilitas pasar semakin memperkuat dampak bias emosional dan berkontribusi pada lemahnya manajemen risiko. Dengan pendekatan algoritmik yang disiplin, Expert Advisor dapat membantu mengatasi tantangan tersebut serta meningkatkan efektivitas strategi perdagangan.

Dalam penelitian ini, metode yang diadopsi merupakan implementasi dari model pengembangan spiral yang memungkinkan proses desain dan pengujian sistem dilakukan secara iteratif dan berkelanjutan. Pendekatan ini mencakup beberapa tahapan utama, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan evaluasi (Muhsidi & Radian, 2024). Setiap iterasi berfokus pada evaluasi kinerja sistem trading otomatis menggunakan kombinasi indikator MACD dan Stochastic untuk memastikan bahwa sistem mampu beradaptasi dengan berbagai kondisi pasar dan memberikan kinerja yang optimal. Data historis harga NASDAQ-100 digunakan sebagai basis pengujian, baik melalui backtesting maupun forward testing, untuk menilai keandalan dan efektivitas sistem.

Tahap analisis kebutuhan melibatkan pengumpulan dan analisis data historis indeks NASDAQ-100 guna memahami pola pergerakan harga yang relevan. Analisis ini bertujuan untuk menentukan parameter optimal bagi indikator MACD dan Stochastic yang digunakan dalam sistem. Pemahaman yang mendalam

mengenai karakteristik pasar dan indikator teknikal sangat penting untuk memastikan bahwa sinyal yang dihasilkan sistem adalah akurat dan dapat diandalkan. Selain itu, analisis ini membantu dalam mendefinisikan kebutuhan sistem agar dapat diimplementasikan secara efektif dalam lingkungan trading otomatis.

Pada tahap perancangan sistem, algoritma trading dikonfigurasi untuk mengintegrasikan kombinasi indikator MACD dan Stochastic. Algoritma ini bertujuan untuk mengenali sinyal beli atau jual yang dihasilkan oleh kedua indikator, lalu menerapkannya ke dalam logika keputusan untuk membuka atau menutup posisi trading. Implementasi algoritma ini dilakukan dalam bentuk skrip pada platform MetaTrader 5, yang mendukung pengembangan sistem Expert Advisor (EA). MetaTrader 5 dipilih karena fleksibilitasnya dalam memfasilitasi pengembangan dan pengujian strategi trading otomatis. Setelah algoritma selesai dirancang, langkah implementasi dilakukan dengan menuliskan skrip dalam bahasa pemrograman MQL5, yang digunakan oleh MetaTrader 5. Skrip ini dikonfigurasi dengan parameter dan pengaturan yang diperlukan agar sistem dapat berjalan sesuai spesifikasi. Implementasi yang tepat sangat penting untuk memastikan bahwa sistem trading otomatis dapat berfungsi dengan efisien dan konsisten dalam lingkungan pasar yang dinamis.

Tahap pengujian mencakup backtesting dan forward testing. Backtesting menggunakan data historis untuk mensimulasikan kinerja sistem dalam kondisi pasar masa lalu, sementara forward testing menguji kinerja sistem secara real-time pada pasar yang sedang berjalan. Pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana algoritma trading mampu menghadapi berbagai skenario pasar, termasuk volatilitas tinggi atau tren yang tidak menentu. Setiap iterasi pengujian menghasilkan wawasan yang digunakan untuk memperbaiki sistem di iterasi berikutnya dalam model pengembangan spiral.

Evaluasi adalah tahap akhir dalam setiap iterasi, di mana hasil pengujian dianalisis untuk menilai kinerja sistem berdasarkan metrik-metrik seperti profitabilitas, rasio risiko-untung, dan tingkat drawdown. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelemahan sistem dan area yang memerlukan perbaikan.

Evaluasi berfungsi sebagai masukan utama untuk iterasi selanjutnya, memastikan bahwa sistem terus mengalami penyempurnaan dan tetap relevan dengan kondisi pasar yang berubah. Pendekatan iteratif model spiral memastikan bahwa sistem trading otomatis tidak hanya dirancang untuk kinerja awal yang optimal, tetapi juga memiliki kemampuan adaptasi jangka panjang. Dengan begitu, sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi strategi trading pada indeks NASDAQ-100.

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji efektivitas kombinasi indikator MACD dan Stochastic dalam meningkatkan kinerja sistem trading otomatis pada indeks NASDAQ-100. Penting untuk memahami seberapa baik kombinasi ini dapat membantu dalam mengenali peluang trading yang menguntungkan di berbagai kondisi pasar. Selain itu, penelitian ini berupaya menilai konsistensi sistem trading otomatis yang dirancang dalam menghasilkan keuntungan, sehingga bisa diketahui apakah sistem ini mampu beradaptasi dengan baik terhadap fluktuasi pasar.

Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi kelemahan dan area yang perlu ditingkatkan dalam perancangan sistem trading otomatis berbasis Expert Advisor (EA). Dengan mengetahui kelemahan tersebut, dapat diusulkan solusi yang tepat untuk meningkatkan kinerja dan keandalan sistem. Untuk mengatasi masalah dan kelemahan yang ditemukan, penelitian ini mengusulkan beberapa alternatif penyelesaian. Salah satunya adalah optimasi parameter indikator secara berkala untuk menyesuaikan dengan kondisi pasar yang berubah. Hal ini penting agar sistem dapat terus memberikan sinyal trading yang akurat meskipun kondisi pasar berubah-ubah.

Sistem dapat ditingkatkan dengan mengintegrasikan indikator tambahan untuk memperkuat sinyal trading dan mengurangi sinyal palsu, yang sering menjadi tantangan dalam trading otomatis. Implementasi manajemen risiko yang lebih baik, seperti penggunaan stop-loss dan take-profit yang dinamis, juga sangat disarankan. Teknik ini membantu dalam mengelola risiko yang terkait dengan fluktuasi harga yang tajam, sehingga dapat melindungi keuntungan yang telah diperoleh dan meminimalkan kerugian.

Sebagai langkah lanjutan, sistem dapat dikembangkan menggunakan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) agar mampu belajar dari pola historis dan memperbaiki kinerja secara adaptif seiring waktu. Melalui pendekatan yang komprehensif, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam pengembangan teknologi trading otomatis. Hasil penelitian ini tidak hanya memberikan manfaat praktis bagi para trader dalam mengoptimalkan strategi trading mereka, tetapi juga memberikan wawasan baru dalam penerapan indikator teknis dan model pengembangan sistem. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi pijakan bagi studi-studi selanjutnya dalam bidang perdagangan keuangan berbasis teknologi.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk membuat suatu karya ilmiah berupa skripsi dengan judul “PERANCANGAN SISTEM TRADING OTOMATIS BERBASIS EXPERT ADVISOR DENGAN KOMBINASI INDIKATOR MACD DAN STOCHASTIC PADA INDEKS NASDAQ-100 (US100): ANALISIS KINERJA MENGGUNAKAN SPIRAL MODEL DI METATRADER 5.”

1.2 Identifikasi Masalah

1. Volatilitas tinggi pada indeks NASDAQ-100 memerlukan sistem trading otomatis yang terorganisir untuk membantu trader menghindari keputusan emosional dan mengeksekusi strategi secara efisien.
2. Indikator tunggal seperti MACD atau Stochastic rentan menghasilkan sinyal palsu dalam kondisi pasar tidak stabil. Kombinasi keduanya terbukti lebih akurat dan efektif.
3. Diperlukan pengujian sistem secara menyeluruh melalui metode backtesting dan forward testing guna memastikan sistem mampu memberikan sinyal trading yang akurat dan konsisten dalam berbagai kondisi pasar.
4. Pengembangan sistem trading otomatis harus mampu beradaptasi terhadap perubahan pasar yang dinamis, sehingga diperlukan pendekatan Spiral

Model dengan parameter yang fleksibel dan siklus pengembangan yang berulang.

1.3 Pembatasan Masalah

1. Penelitian ini berfokus pada indeks NASDAQ-100 (US100) karena volatilitas tinggi dan relevansi untuk menguji sistem trading otomatis berbasis MACD dan Stochastic. Aset lain seperti saham individu atau forex tidak dibahas karena memiliki karakteristik berbeda yang dapat mempengaruhi hasil pengujian.
2. Penelitian ini hanya berfokus merancang dan menguji sistem trading otomatis berbasis Expert Advisor (EA) dengan kombinasi indikator MACD dan Stochastic pada indeks NASDAQ-100 (US100) menggunakan data historis 2022-2025, dengan time frame H4 dan H1.
3. Periode data historis 2022-2025 dipilih secara strategis karena mencakup dinamika pasar yang beragam pasca-pandemi COVID-19, termasuk fase pemulihan ekonomi, koreksi signifikan di sektor teknologi, dan periode volatilitas tinggi yang dipicu oleh perubahan kebijakan moneter global. Rentang waktu ini memungkinkan pengujian ketahanan (robustness) EA dalam berbagai skenario pasar yang relevan.
4. Pengujian sistem dilakukan menggunakan platform MetaTrader 5 dengan bahasa pemrograman MQL5 sebagai dasar pengembangan Algoritma Expert Advisor (EA), termasuk kemampuan untuk mengimplementasikan logika trading berdasarkan kombinasi indikator MACD dan Stochastic.
5. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spiral Model, yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan evaluasi.
6. Penelitian ini berfokus pada sistem trading otomatis berbasis sinyal teknikal tanpa mempertimbangkan aspek psikologi trading seperti fear dan greed, serta faktor eksternal lainnya yang mempengaruhi keputusan investasi.

Sistem dirancang untuk bekerja secara algoritmik tanpa intervensi emosi manusia.

1.4 Perumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem trading otomatis berbasis Expert Advisor (EA) dengan integrasi indikator MACD dan Stochastic pada indeks NASDAQ-100 menggunakan pendekatan Spiral Model?
2. Bagaimana strategi swing trading diterapkan dalam sistem EA pada indeks NASDAQ-100 dengan memanfaatkan time frame H4 dan H1?
3. Apakah terdapat perbedaan signifikan antara hasil backtesting dan real time testing dari Expert Advisor yang dirancang berdasarkan variabel *profit*, *balance*, dan *total deal trade*.
4. bagaimana konsistensi kinerja EA dalam menghasilkan keuntungan yang diterapkan berdasarkan analisis *performance metrics*.
5. Apa saja kelemahan sistem yang ditemukan selama pengujian, serta bagaimana alternatif penyempurnaan sistem untuk meningkatkan reliabilitas dan adaptabilitasnya?

1.5 Tujuan Penelitian

1. Merancang sistem trading otomatis berbasis Expert Advisor (EA) menggunakan kombinasi indikator MACD dan Stochastic pada indeks NASDAQ-100 dengan pendekatan Spiral Model.
2. Menerapkan strategi swing trading pada indeks NASDAQ-100 melalui pemanfaatan time frame H4 dan H1 dalam proses pengambilan keputusan sistem trading otomatis.
3. Menganalisis kelayakan data historis NASDAQ-100 melalui pengujian normalitas dan stasioneritas untuk memastikan validitas analisis sistem EA.
4. Menguji dan mengevaluasi efektivitas sistem EA yang dikembangkan dalam menghasilkan sinyal entry dan exit yang akurat pada berbagai kondisi pasar.

5. Mengidentifikasi kelemahan sistem selama proses pengujian serta menyusun alternatif solusi pengembangan untuk meningkatkan performa dan adaptabilitas sistem.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.6.1 Manfaat Teoritis

1. Memberikan kontribusi terhadap literatur ilmiah terkait pengembangan sistem trading otomatis berbasis Expert Advisor (EA) dengan kombinasi indikator teknis.
2. Memperkuat pemahaman tentang efektivitas indikator MACD dan Stochastic dalam analisis teknikal, khususnya pada indeks NASDAQ-100.
3. Menyediakan referensi bagi penelitian lanjutan mengenai pengembangan algoritma trading otomatis yang adaptif dalam berbagai kondisi pasar.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi peneliti
 - a. Memberikan pengalaman langsung dalam pengembangan dan pengujian sistem trading otomatis berbasis Expert Advisor (EA) dengan kombinasi indikator MACD dan Stochastic.
 - b. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan algoritma trading otomatis yang lebih adaptif dengan model pengembangan Spiral Model
2. Bagi Universitas Negeri Medan
 - a. Menambah referensi akademik mengenai penerapan teknologi dalam sistem trading otomatis, khususnya dalam konteks analisis teknikal berbasis algoritma.
 - b. Mendukung pengembangan ilmu keuangan digital dan fintech di lingkungan akademik, terutama dalam penggunaan indikator teknikal untuk pengambilan keputusan berbasis data.

3. Bagi Trader

- a. Memudahkan trader dalam melakukan eksekusi perdagangan dengan memanfaatkan sistem otomatis yang mampu mengurangi keterlibatan emosi serta meningkatkan efisiensi dalam analisis teknikal.
- b. Menyediakan strategi trading yang lebih optimal dengan kombinasi indikator MACD dan Stochastic, yang telah diuji menggunakan metode backtesting dan forward testing pada indeks NASDAQ-100.

1.6.3 Manfaat Akademis

1. Memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang keuangan dan teknologi, khususnya dalam penerapan sistem trading otomatis berbasis indikator teknis.
2. Menjadi referensi bagi mahasiswa, peneliti, dan akademisi yang ingin mendalami penggunaan indikator MACD dan Stochastic dalam pengembangan sistem trading.
3. Mendorong pengembangan metodologi penelitian yang menggunakan pendekatan Spiral Model dalam pengembangan perangkat lunak di bidang keuangan.