

## TEKNIK INVESTASI OTOMATIS DENGAN ANALISIS TEKNIS UNTUK MENGURANGI RISIKO KERUGIAN INVESTOR DI PASAR MODAL

### (AUTOMATED INVESTMENT TECHNIQUES WITH TECHNICAL ANALYSIS TO REDUCE INVESTOR RISK OF LOSS IN THE CAPITAL MARKET)

MOEHAMMAD NOOR AT THARIKH, FAIRUUZ NURDIAZ AMAANULLAH

**Abstract.** The number of Indonesian capital market investors or traders, which is dominated by millennials, has suffered considerable losses in the capital market due to lack of education, just following influencers in the capital market and having the nature of fear-and-greed (wanting to get rich instantly). Even worse, the investment capital they use in the capital market does not come from funds set aside for investment but funds from loans or living needs that are used to speculate in the capital market, especially since many of them entrust their investment funds with the help of tools (consultants in the form of capital market robots) such as Autochartist and Expert Advisors (EA) that are not well validated in the capital market in the hope of getting a very large return or profit. However, instead they suffered huge and massive losses. As a result, some of them have stopped being capital market investors because they suffered huge losses and ran out of funds (bankruptcy/failure). SMART-AI INVESTOR is here to solve this problem. SMART-AI INVESTOR, is a special software for PC or laptop that will be used in the capital market application (MetaTrader) as a consultant or advisor with Artificial-Intelligence technology and based on the well-validated investment and trading technique "Current Dragging Theory" in the capital market with a full Mathematical and Statistical approach. SMART-AI INVESTOR can help users who are investors or traders to invest in the capital market (Investing-Trading Advisors) in a fully automated, safe and the potential returns obtained can be three times greater than deposits which are only 8% per year, which is 24% per year.

*Keywords:* Artificial-Intelligence, Investation, Investor or Trader, Big Losses, Capital Market

**Abstrak.** Banyaknya investor atau *trader* pasar modal Indonesia yang didominasi oleh golongan *millennials* ini mengalami kerugian cukup besar di pasar modal akibat kurangnya edukasi, hanya ikut-ikutan *influencer* di pasar modal dan memiliki sifat *fear-and-greed* (ingin kaya secara instan). Parahnya lagi, modal investasi yang mereka gunakan di dalam pasar modal bukan berasal dari dana sisihan untuk investasi melainkan dana dari pinjaman atau kebutuhan hidup yang digunakan untuk berspekulasi di pasar modal, apalagi banyak dari mereka mempercayakan dana investasi mereka dengan bantuan *tools* (konsultan berupa robot pasar modal) seperti *Autochartist* dan *Expert Advisors* (EA) yang kurang tervalidasi baik di pasar modal dengan harapan mendapatkan *return* atau profit yang sangat besar. Akan tetapi, sebaliknya mereka malah mengalami kerugian yang sangat besar dan masif. Sehingga, sebagian dari mereka telah berhenti menjadi investor pasar modal karena mengalami kerugian cukup besar serta kehabisan dana (bankrut/gagal). SMART-AI INVESTOR hadir untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. SMART-AI INVESTOR, adalah *software* (perangkat lunak) khusus untuk media komputer (PC) atau laptop yang nantinya digunakan pada aplikasi pasar modal (MetaTrader) sebagai konsultan atau penasihat berteknologi *Artificial-Intelligence* serta berbasis teknik investasi dan trading “Teori Terseret Arus” yang tervalidasi baik di pasar modal dengan pendekatan Matematika dan Statistika secara penuh. SMART-AI INVESTOR dapat membantu para pengguna yang menjadi investor atau *trader* untuk berinvestasi di dalam pasar modal (Investing-Trading Advisors) dengan terautomasi penuh, aman dan potensi hasil keuntungan yang diperoleh dapat tiga kali lipat lebih besar dibandingkan deposito yang hanya 8% per tahunnya, yaitu sebesar 24% per tahun.

*Kata-kata kunci:* Artificial-Intelligence, Investasi, Investor atau Trader, Kerugian Besar, Pasar Modal

## 1 PENDAHULUAN

Terjadi peningkatan tajam investor atau pedagang di pasar modal Indonesia, sejak Maret 2020 hingga kuartal akhir 2021, akibat pandemi COVID-19 yang melanda Indonesia sejak Maret 2020, tersebar di berbagai instrumen pasar modal, seperti saham, CFD (Kontrak Derivatif, seperti Emas, Perak, Minyak, dan Valuta Asing), opsi, dan instrumen pasar modal lainnya. Instrumen pasar modal seperti saham dan CFD paling diminati oleh mereka yang baru mengenal dunia pasar modal. Saham profit *taking* didasarkan pada perbedaan harga dengan memiliki aset beberapa perusahaan, sedangkan CFD didasarkan pada perbedaan harga tanpa memiliki aset tersebut atau juga dapat disebut *underlying asset trading* (Investopedia [13]). Menurut Bursa Efek Indonesia (BEI), jumlah investor atau *trader* baru di pasar modal Indonesia mencapai 3,53 juta atau meningkat 42% dari posisi akhir tahun 2019. Yang lebih mengejutkan adalah fakta bahwa peningkatan mereka sebagian besar didominasi oleh generasi milenial, juga disebut “investor atau pedagang pasar modal Indonesia dari generasi COVID-19” (Antaraneews.com [2]). Peningkatan pada tahun 2020 merupakan rekor peningkatan tertinggi dalam dua dekade terakhir dari tahun 2000 hingga 2020. Sayangnya, peningkatan tersebut tidak berbanding lurus dengan peningkatan kualitas investor atau pedagang yang positif di ibukota Indonesia (Antaraneews.com [2]).

Latar belakang yang mendorong peningkatan investor atau pedagang di pasar modal Indonesia, seperti orang-orang yang kesulitan mencari penghasilan atau yang mengalami penurunan pendapatan di tengah situasi pandemi COVID-19 yang disebabkan oleh kebijakan pemerintah, seperti PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) dan PPKM (Pembatasan Pemberlakuan Kegiatan Masyarakat). Selanjutnya, masyarakat Indonesia, seperti karyawan atau pekerja yang dirumahkan dari pekerjaan (PHK), adalah pemilik yang mengalami penurunan pendapatan di bidang usahanya, seperti mal, restoran, kafe, dan tempat umum lainnya. Selain itu, generasi milenial yang ingin memiliki penghasilan (penghasilan tambahan) dari bisnis *online* yang tidak memerlukan modal terlalu besar dan bisa berjalan cukup lama dan berorientasi pada profit. Oleh karena itu, banyak dari mereka yang "menjaminkan" diri sebagai investor atau pedagang di dunia pasar modal (Kontan.co.id [21]).

Peningkatan ini juga diperkuat dengan banyaknya penawaran atau umpan-umpan menggiurkan yang bisa didapatkan dari pasar modal, seperti modal yang digunakan terjangkau, kecil dan keuntungannya cukup besar dengan menggunakan teknologi *robotic automation engine*, seperti Expert Advisors (EA) dan Autochartist [33]. Selain itu, *influencer* sebagai investor atau *trader* di pasar modal juga menawarkan berbagai keuntungan dengan melabeli diri sebagai analis yang dapat "dipertanggungjawabkan" kemampuannya di dunia pasar modal, seperti mem-*posting* portofolionya ke berbagai media sosial, dimana sebagian besar portofolionya hanya memamerkan berorientasi profit- tanpa memberikan edukasi investasi atau risiko kerugian, meskipun kedua hal ini tidak tervalidasi dengan baik dalam berinvestasi atau berdagang di pasar modal (Kontan.co.id [21]). Dengan demikian, mereka memiliki pola pikir yang sangat salah. Sembilan puluh persen (90%) di antaranya tidak memiliki pengetahuan dasar tentang pasar modal (Investing.com [12]). Mereka percaya bahwa mereka dapat menjadi kaya dalam waktu singkat sehingga mereka percaya dan mengikuti mereka di pasar modal (Investopedia [15]).

Ketakutan dan keserakahan adalah dua komponen utama dalam seorang investor atau *trader* yang baru mengenal dunia pasar modal, dimana ketakutan dan emosi keserakahan menjadi penyebab mereka mengalami kerugian besar di pasar modal dengan cepat dan dapat mengubah cara berpikinya, yang mengesampingkan pemikiran rasional dan mengedepankan emosi atau perasaan dalam berinvestasi atau berdagang di pasar modal. Ketakutan dan keserakahan adalah sifat seorang investor atau pedagang di pasar modal yang takut ditinggalkan oleh kesempatan untuk menjadi kaya dengan cepat (kemudian mengikuti tren pasar atau FOMO) dan keserakahan untuk meraup keuntungan besar secara instan. Hal ini menyebabkan mereka menggunakan dana dari pinjaman atau pinjaman *online*, dana yang masih digunakan untuk kebutuhan pokok lainnya, bahkan menjual rumah, mobil, tanah, dan lain-lain hanya untuk berspekulasi di pasar modal dengan harapan atau harapan menghasilkan imbal hasil yang sangat besar dari pasar modal. Tanpa diduga, harga benar-benar turun atau berlawanan arah dari investor atau pedagang, menyebabkan kerugian yang sangat besar atau besar dan mengalami kebangkrutan pada akun investasi mereka (MIRAE [26]).

Solusi atas permasalahan yang dihadapi oleh "investor atau *trader* generasi COVID-19" yang baru mengenal dunia pasar modal adalah dengan memprogram dan menciptakan suatu produk, yaitu SMART-AI INVESTOR sebagai aplikasi atau *software* cerdas khusus untuk media komputer (PC) atau laptop yang nantinya akan digunakan dalam aplikasi pasar modal (MetaTrader) sebagai konsultan atau *advisor* dengan teknologi *Artificial-Intelligence* berbasis teknik investasi dan *trading* "Teori Terseret Arus" berdasarkan analisis teknis murni yang divalidasi baik untuk berinvestasi maupun berdagang di pasar modal. Perangkat lunak ini menggunakan kombinasi analisis teknis murni dengan pendekatan matematika dan statistik lengkap, seperti penggunaan konsep dan metode volatilitas, analisis koefisien korelasi, Beta, dan Kriteria Kelly dalam menganalisis dan memprediksi pergerakan harga yang dinamis di pasar modal. Volatilitas adalah pengukuran statistik yang mewakili pergerakan dinamis harga di pasar modal yang menyimpang dari garis rata-rata, di mana semakin tinggi volatilitas, semakin tinggi risikonya, tetapi juga menawarkan keuntungan tinggi, Risiko Tinggi - Pengembalian Tinggi (Investopedia [15]). Setelah itu, analisis koefisien korelasi adalah pengukuran yang dapat menentukan apakah dua variabel yang berbeda terkait atau terkait satu sama lain, jika analisis koefisien korelasi mendekati nol, maka kedua variabel tersebut tidak terkait (Investopedia [15]). Selanjutnya, Beta adalah perbandingan volatilitas antara satu instrumen dan seluruh instrumen (indeks), di mana volatilitas satu instrumen dan seluruh instrumen (indeks) mungkin terkait atau tidak, nilai risiko relatif berdasarkan volatilitas indeks, sehingga jika nilai Beta dari salah satu instrumen lebih besar dibandingkan dengan nilai Beta dari seluruh instrumen atau indeks, maka salah satu instrumen ini memiliki volatilitas tinggi (Risiko Tinggi - Pengembalian Tinggi) terhadap volatilitas seluruh instrumen atau indeksnya (Investopedia [15]). Dan terakhir, metode Kelly Criterion adalah metode manajemen risiko di pasar modal yang menggunakan model matematika dengan komponen Odds dan Winning Probability di pasar modal (berdasarkan data historis di masa lalu dan periode yang telah ditentukan) sebagai pengukuran *Kelly Percentage* untuk dapat melakukan diversifikasi dana atau jumlah dana yang harus dialokasikan di pasar modal secara optimal untuk mendapatkan pertumbuhan eksponensial positif pada akun investasi.

Oleh karena itu, motivasi kami dalam melakukan penelitian ini adalah terciptanya *software* SMART-AI INVESTOR yang dapat menghindari kerugian besar, meminimalisasi kerugian, memaksimalkan potensi profit *taking*, menghilangkan faktor emosional ketakutan dan keserakahan yang ada pada investor atau *trader*, serta memberikan edukasi dasar atau fundamental kepada mereka di dunia pasar modal. Dengan solusi ini, kami berharap dapat memberikan dampak positif yang besar bagi masyarakat Indonesia, peningkatan investor atau pedagang di pasar modal Indonesia dapat berbanding lurus dengan peningkatan (kualitas investor atau pedagang di pasar modal). Sehingga dapat mengedukasi masyarakat Indonesia, mengangkat perekonomian masyarakat Indonesia, khususnya yang terdampak pandemi COVID-19 menjadi lebih baik (positif), dan menghindari kerugian besar-besaran yang dapat dialami oleh "investor atau pedagang generasi COVID-19" yang baru memulai di pasar modal. Manfaat jangka panjangnya adalah dapat menjadi produk investasi yang membantu Micro Hedge-Funds, seperti dana modal bagi petani, nelayan, UMKM, dan masyarakat kecil dan menengah

lainnya untuk berinvestasi dan mengembangkan dananya di pasar modal dengan menggunakan *software* SMART-AI INVESTOR sebagai dana pensiun atau hari tua serta pendapatan aktif dan pasif.

## 2 LANDASAN TEORI

### 2.1 Teori Terseret Arus

”Teori Terseret Arus” didasarkan pada analisis teknis murni yang divalidasi baik untuk investasi maupun perdagangan di pasar modal. Teknik ” Teori Terseret Arus ” adalah kombinasi dari dua indikator dengan Multiple-Timeframe Analysis yang akan menjadi dasar keputusan untuk Enter-Buy ke pasar modal secara tepat dan akurat. Perangkat lunak ini menggunakan kombinasi analisis teknis murni dengan pendekatan matematika dan statistik yang lengkap, seperti penggunaan konsep dan metode volatilitas, analisis koefisien korelasi, Beta, dan The Kelly Criterion dalam menganalisis dan memprediksi pergerakan harga yang dinamis di pasar modal. Teknik ini menggunakan dua indikator penting, yaitu *Simple Moving Average* (SMA) dan *Stochastic Oscillator*. *Simple Moving Average* (SMA) yang berfungsi sebagai penentu tren pasar modal berada dalam keadaan *uptrend* (Bullish) atau *downtrend* (Bearish) serta *Stochastic Oscillator* sebagai indikasi penting untuk menentukan pasar berada dalam keadaan *oversold*, sebagai titik masuk yang tepat untuk pasar modal yang dapat dikonversi ke dalam bahasa pemrograman MQL (MetaQuotes Language) pada aplikasi pasar modal (MetaTrader) menjadi program MQL sebagai *Expert Advisor* yang dapat sepenuhnya mengotomatiskan teknik dalam *Entry Buy*, *Profit Taking*, dan *Cut Loss*. Jika dibandingkan dengan Teknik Indikator Bollinger Bands dan *Relative Strength Index* menurut Gidion Willy Roy hanya untuk merekomendasikan jual beli saham dari informasi mengenai *forwarding* arah tren dan besarnya volatilitas harga saham tanpa adanya integrasi ke dalam program MPL sehingga optimalisasi harga saham menggunakan teknik tersebut tidak cukup kuat dibandingkan dengan menggunakan Teknik ” *Theory of Draging Currents*” (Willy [28]). Selanjutnya, jika dibandingkan dengan indikator variabel indeks *dynamic average* pada makalah Asri Utami, dengan pembobotan *exponential moving average* (EMA) dimana pembobotan untuk menghitung pergerakan saham secara eksponensial selama 50 hari dan 200 hari tidak akan optimal jika dibandingkan dengan menggunakan *Current Draged Theory* yang menggunakan *Simple Moving Average* yang dapat menghitung pergerakan saham dengan cepat (Gunarsih [9]).

### 2.2 Kelly Criterion

*Kelly Criterion* diciptakan oleh John Kelly pada tahun 1956, menurut definisinya adalah formula untuk mengalokasikan dana atau investasi atas hasil dari situasi peluang, diwakili sebagai saluran pribadi biner di mana investor atau pedagang masih dapat mengalokasikan dana pada peluang asli dengan probabilitas menang  $p$  dan probabilitas kehilangan  $q = 1 - p$ . Strategi optimal ditemukan adalah strategi yang memaksimalkan tingkat pertumbuhan modal investasi dalam sebagian kecil dari  $f = p - q$ , di mana

modal dari waktu ke waktu jika peluang menguntungkan bagi investor ( $p > q$ ) dengan modal yang diberikan tidak akan pernah habis (Tran et al [30]).

Menurut Laurenti, perspektif *Kelly Criterion* dapat menunjukkan bahwa strategi optimal untuk jangka panjang dapat ditemukan dengan memaksimalkan nilai yang diharapkan dari logaritma kekayaan setelah satu langkah waktu. Strategi ini berhasil digunakan di pasar keuangan nyata. Baru-baru ini, keuntungan dari hasil tipikal untuk nilai rata-rata telah dibahas dari sudut pandang yang berbeda. Meskipun kriteria Kelly tidak menggunakan fungsi utilitas, seperti yang ditunjukkan oleh penulis sendiri, sejumlah ekonom telah mengadopsi sudut pandang teori utilitas untuk mengevaluasinya (Laurenti et al [23]).

Menurut Mackey, Kriteria Kelly tidak menggunakan toleransi risiko atau teori utilitas sehingga membutuhkan lebih sedikit variabel input. Sisa data yang dibutuhkan sama dengan data yang dibutuhkan untuk menentukan RAV, *Cost at Risk*, *Chance of Success*, dan *Present Value of Success*. Hasil perbandingan sederhana dari empat skenario investasi secara mengejutkan sama. Kriteria Kelly merekomendasikan Minat Kerja Optimal yang sedikit lebih besar. Pendekatan ini menyarankan alternatif tampilan cepat yang praktis dan dapat dimengerti untuk teknik pengoptimalan portofolio intensif data yang lebih canggih. Seperti halnya semua pendekatan investasi, studi multi-tahun tentang hasil versus perkiraan diperlukan untuk memahami penerapan jangka panjang dari pendekatan ini (MacKey [25]).

Inti dari Kriteria Kelly adalah formula yang konsisten dengan konsep investasi nilai *margin of safety* dan mengarah ke portofolio terkonsentrasi di mana ide-ide dominan memiliki keuntungan terbesar dan kerugian paling sedikit. Kriteria Kelly telah menarik beberapa investor paling terkenal di dunia, seperti Warren Buffett, Charlie Munger, Mohnish Pabrai, dan Bill Gros. Sementara rumus Kelly membutuhkan perkiraan distribusi probabilitas dari hasil investasi sebelumnya, yaitu bola kristal, alternatif utama, optimasi rata-rata / varians Harry Markowitz, membutuhkan perkiraan matriks kovarians, untuk investor *bottom-up* (Bochman [7]).

Ada dua komponen dasar dari Kriteria Kelly. Yang pertama adalah probabilitas menang atau probabilitas bahwa setiap perdagangan yang diberikan akan mengembalikan jumlah positif. Yang kedua adalah rasio menang/kalah. Rasio ini adalah jumlah total perdagangan positif dibagi dengan jumlah total perdagangan negatif. Kedua faktor ini kemudian dimasukkan ke dalam persamaan Kelly. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$K\% = W - \frac{(1 - W)}{R}$$

Mana:

$K\%$ =Persentase Kelly

$W$ =Peluang untuk menang

$R$ =rasio win/loss

Output dari persamaan,  $K\%$ , adalah persentase Kelly, yang memiliki berbagai aplikasi dunia nyata. Investor atau pedagang pasar modal dapat menggunakannya untuk menentukan berapa banyak alokasi dana yang harus mereka investasikan untuk setiap investasi (Kuepper, 2021). *Kelly Fraction* adalah ukuran tingkat konservatif

atau agresivitas investor atau trader ketika berinvestasi di pasar modal. Skala yang digunakan mulai dari 0 hingga 1 ( $0 < x < 1$ ), dimana "x" mewakili nilai-nilai dalam himpunan  $Q$  (Pecahan). Dalam metode *Kelly Criterion*, skala menunjukkan kekuatan investasi seorang investor atau *trader* dalam berinvestasi atau mengalokasikan dana mereka di pasar modal, skala 0 hingga 0,49 ( $0 < x < 0,49$ ) diindikasikan sebagai investor atau trader konservatif dan cenderung menyukai tingkat keamanan yang cukup tinggi dengan risiko kerugian yang rendah, sedangkan skala 0,51 banding 1 ( $0,51 < x < 1$ ) diindikasikan bagi investor atau *trader* yang agresif dan cenderung menyukai tingkat keuntungan yang besar dan cepat dengan risiko kerugian yang linear dengan tingkat keuntungan, yaitu risiko kerugian besar namun masih dalam skala metode *Kelly Criterion* sehingga tujuan mencegah kerugian besar-besaran tetap harus tercapai.

### 2.3 Odds

Peluang adalah cara untuk menyajikan peluang, di mana ukuran kemungkinan hasil tertentu dihitung sebagai rasio jumlah peristiwa yang menghasilkan hasil dengan angka yang mustahil. Peluang biasanya digunakan dalam investasi dan statistik.

Menurut Tenny, rasio peluang (OR) adalah ukuran seberapa kuat suatu peristiwa dikaitkan dengan paparan. Rasio peluang adalah rasio dua set peluang, yaitu peluang peristiwa yang terjadi dalam kelompok yang terpapar versus peluang peristiwa yang terjadi dalam kelompok yang tidak terpapar. Rasio peluang biasanya digunakan untuk melaporkan studi kontrol kasus. Rasio peluang membantu mengidentifikasi seberapa besar kemungkinan paparan mengarah ke peristiwa tertentu. Semakin besar rasio peluang, semakin tinggi kemungkinan peristiwa itu akan terjadi dengan paparan. Rasio peluang yang lebih kecil dari satu menyiratkan bahwa peristiwa tersebut memiliki lebih sedikit peluang untuk terjadi dengan eksposur. (Tenny [29])

Menurut Koppur, mengukur ukuran hubungan antara variabel-variabel yang menarik dicapai melalui ransum peluang bersama dengan ukuran heterogenitas. Berbagai model dapat dicapai melalui kemungkinan kombinasi variabel dan hasilnya disajikan baik dalam mode numerik dan grafis. Penelitian Koppur telah melakukan upaya dalam membangun model berdasarkan rekomendasi dalam pemilihan portofolio stok. Berdasarkan data yang diterima, variabel respons diperlakukan sebagai variabel kategoris menggunakan aturan yang sesuai. Mengidentifikasi variabel yang sesuai untuk memahami kuantifikasi variabilitas dengan cara yang lebih baik dan ringkasannya akan lebih baik dalam pendekatan model efek acak dibandingkan dengan perawatan asli (Koppur [22]).

Peluang dapat ditunjukkan dengan contoh sederhana untuk memeriksa lemparan dadu enam sisi. Peluang untuk mendapatkan angka 6 adalah 1 : 5. Hal ini dikarenakan ada 1 *event* yang menghasilkan hasil yang ditentukan dari *rolling* 6, dan 5 *event* yang tidak (*rolling* 1,2,3,4 atau 5). Peluang untuk menggulir angka 5 atau 6 adalah 2 : 4. Karena ini ada 2 peristiwa berulang yang menghasilkan hasil tertentu dari *rolling* 5 atau 6. Probabilitas suatu peristiwa berbeda, tetapi terkait dan dapat dihitung dari peluang dan sebaliknya. Peluang munculnya angka 5 atau 6 adalah pecahan dari jumlah peristiwa dengan total peristiwa yaitu 2/6.

Dalam dunia investasi pasar modal, peluang seringkali merupakan rasio menang terhadap modal atau dana yang dialokasikan dan juga mendapatkan kembali modal tersebut. Jika seorang investor atau trader menginvestasikan \$6 dengan *odds* 1 : 5, maka mereka menang sekali dan kalah 5 kali, maka mereka akan mendapatkan pengembalian \$6. Hubungan antara *Odds* dan *Winrate* (*win rate*) berbanding lurus sehingga jika *odds* adalah 1-*to*-1 atau 1 : 1, maka nilai atau besarnya winrate adalah 50%, yang diperoleh sebagai berikut:

$$\frac{1}{(1 + 1)} \times 100\% = \frac{1}{2} \times 100\% = 50\%$$

*Odds Ratio* adalah rasio peluang yang digunakan untuk membandingkan peluang untuk dua kelompok, dengan cara yang sama seperti: risiko relatif digunakan untuk membandingkan risiko. (Westergren [33])

## 2.4 Analisis korelasi

Analisis korelasi dapat didefinisikan sebagai metode statistik yang digunakan untuk mengukur kedekatan hubungan antara dua variabel. Variabel kata itu sendiri dapat diartikan sebagai karakteristik dari objek yang diteliti. Dalam analisis korelasi, peneliti mengukur kedekatan hubungan antara dua variabel tanpa memperhatikan variabel yang mempengaruhi atau dipengaruhi variabel dan seberapa besar pengaruh satu variabel terhadap variabel lain. Dari analisis korelasi yang dilakukan, diperoleh nilai yang disebut koefisien korelasi. Koefisien korelasi dapat positif atau negatif dan nilai koefisien korelasi berkisar dari  $-1$  hingga  $+1$ . Korelasi negatif ditunjukkan oleh koefisien korelasi nilai negatif dan sebaliknya korelasi positif ditunjukkan oleh koefisien korelasi yang bernilai positif (Astuti [4]). Analisis koefisien korelasi adalah pengukuran yang dapat menentukan apakah dua variabel yang berbeda terkait atau terkait satu sama lain, jika analisis koefisien korelasi mendekati nol, maka kedua variabel tersebut tidak terkait (Investopedia [15]).

Menurut Jun Ye model berat entropi ditetapkan untuk menentukan bobot kriteria ketika informasi tentang berat kriteria sama sekali tidak diketahui dan nilai kriteria mengambil bentuk jumlah intuisi yang kabur. Kemudian Jun Te mengusulkan rumus untuk mengevaluasi koefisien korelasi tertimbang antara alternatif dan alternatif yang ideal sehingga kita dapat menentukan peringkat alternatif dan memilih yang paling diinginkan sesuai dengan koefisien korelasi tertimbang (Jun Ye [34]). Jun Ye mengatakan lagi dalam makalahnya, pengambilan keputusan dapat diusulkan menggunakan koefisien korelasi tertimbang atau ukuran kesamaan kosinus tertimbang SVNS, di mana informasi evaluasi untuk alternatif sehubungan dengan kriteria dilakukan oleh tingkat keanggotaan kebenaran, tingkat keanggotaan yang tidak pasti, dan tingkat keanggotaan kepalsuan di bawah lingkungan neutrosopik bernilai tunggal. Jun Ye menggunakan koefisien korelasi tertimbang atau ukuran kesamaan kosinus tertimbang antara setiap alternatif dan alternatif ideal untuk menentukan peringkat alternatif dan untuk menentukan yang terbaik (Jun Ye [35]).

## 2.5 Beta Stock

Beta adalah perbandingan volatilitas antara satu instrumen dan seluruh instrumen (indeks), di mana volatilitas satu instrumen dan seluruh instrumen (indeks) mungkin terkait atau tidak, nilai risiko relatif berdasarkan volatilitas indeks, sehingga jika nilai Beta dari salah satu instrumen lebih besar dibandingkan dengan nilai Beta dari seluruh instrumen atau indeks, maka salah satu instrumen ini memiliki volatilitas tinggi (Risiko Tinggi – Pengembalian Tinggi) terhadap volatilitas seluruh instrumen atau indeksnya (Investopedia [15]).

Beta adalah ukuran volatilitas saham dalam kaitannya dengan pasar secara keseluruhan. Menurut definisi, pasar seperti Indeks S&P 500, memiliki beta 1.0, dan saham individu diberi peringkat sesuai dengan seberapa banyak mereka menyimpang dari pasar. Saham yang berayun lebih dari pasar dari waktu ke waktu memiliki beta di atas 1.0. Jika saham bergerak kurang dari pasar, saham beta kurang dari 1.0. Saham beta yang tinggi seharusnya lebih berisiko tetapi memberikan potensi pengembalian yang lebih tinggi, sedangkan saham beta yang rendah menimbulkan risiko yang lebih kecil tetapi juga pengembalian yang lebih rendah (Investopedia [15]).

Menurut Turan, strategi investasi untuk mengambil posisi buy pada saham dalam desil beta bersyarat tertinggi dan posisi *short* pada saham dalam desil beta bersyarat terendah menghasilkan pengembalian rata-rata dan alfa di kisaran 0,60%-0,80% per bulan. Mereka memberikan penjelasan berbasis investor tentang temuan ini. Mereka menunjukkan bahwa saham dengan beta bersyarat yang tinggi memiliki karakteristik yang menarik perhatian yang kuat, yang mengarah ke sebagian kecil dari yang lebih tinggi dari perdagangan yang diprakarsai pembeli untuk saham-saham ini. Mereka juga menemukan bahwa saham yang baru dibeli berkinerja jauh lebih baik daripada saham yang baru saja dijual (Bali [5]).

Menurut Fong, gagasan bahwa saham beta yang tinggi harus menghasilkan pengembalian rata-rata yang lebih tinggi daripada beta rendah adalah landasan keuangan modern. Tidak hanya bukti empiris yang mendukung prediksi ini, saham beta yang tinggi berkinerja buruk terhadap saham beta rendah berdasarkan penyesuaian risiko. Anomali beta besar, persisten, dan ada di berbagai kelas aset. Bab ini berpendapat dan memberikan bukti empiris bahwa preferensi saham lotere yang dikombinasikan dengan kendala kelembagaan yang membatasi arbitrase adalah pendorong penting anomali beta (Fong [8]).

Menurut Turan, pengembalian abnormal rendah (tinggi) dari saham beta tinggi (rendah), yang kami sebut sebagai anomali beta, adalah salah satu anomali paling persisten dalam penelitian penetapan harga aset empiris. Turan dapat menunjukkan bahwa permintaan investor untuk saham seperti lotere adalah pendorong penting anomali beta. Anomali beta tidak lagi terdeteksi ketika portofolio yang diurutkan beta dinetralkan untuk permintaan lotere, kontrol spesifikasi regresi untuk permintaan lotere, atau model faktor termasuk faktor permintaan lotere. Anomali beta terkonsentrasi pada saham dengan tingkat kepemilikan institusional yang rendah dan hanya ada ketika dampak harga dari permintaan lotere terkonsentrasi pada saham beta yang tinggi (Bali [5]).

Menurut Liu, anomali Beta, alpha negatif (positif) pada saham dengan beta tinggi (rendah), muncul dari korelasi beta positif dengan volatilitas idiosinkratik (IVOL).

Hubungan antara IVOL dan alpha adalah positif di antara saham yang terlalu mahal tetapi negatif dan lebih kuat di antara saham-saham yang terlalu mahal. Hubungan negatif yang lebih kuat itu bergabung dengan korelasi IVOL-beta positif untuk menghasilkan anomali beta. Anomali ini hanya signifikan pada saham yang terlalu mahal dan hanya dalam periode ketika korelasi beta-IVOL dan kemungkinan terlalu mahal secara bersamaan tinggi. Baik mengendalikan ivol atau hanya mengecualikan saham mahal dengan IVOL tinggi membuat anomali beta tidak signifikan (Liu [24]).

## 2.6 Volatilitas

Volatilitas adalah pengukuran statistik yang mewakili pergerakan dinamis harga di pasar modal yang menyimpang dari garis rata-rata, di mana semakin tinggi volatilitas, semakin tinggi risikonya, tetapi juga menawarkan keuntungan tinggi, risiko tinggi - pengembalian tinggi (Investopedia [13]). Menurut Anuvriev dalam penelitiannya tentang volatilitas harga saham, mereka mempelajari pengaruh cakrawala investasi terhadap volatilitas harga aset menggunakan eksperimen *Learning to Forecasting*. Mereka menemukan bahwa, untuk cakrawala investasi yang singkat, peserta berkoordinasi tentang prediksi ekstrapolasi tren yang memenuhi diri sendiri. Divergensi harga kemudian diperkuat dan diperkuat, mungkin menyebabkan gelembung besar dan jatuhnya harga aset. Untuk cakrawala investasi yang lebih lama gelembung seperti itu tidak muncul dan volatilitas harga cenderung menurun. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa untuk cakrawala yang lebih panjang, ada lebih banyak penyebaran dalam perkiraan peserta dan peserta mengekstrapolasi tren harga masa lalu ke level yang lebih rendah (Anuvriev [3])

## 2.7 Simple Moving Average

*Moving Average (MA)* merupakan salah satu metode analisis teknis yang sering digunakan, termasuk di bidang ekonomi dan keuangan. MA umumnya digunakan untuk menghitung rata-rata bergulir dari serangkaian harga selama rentang waktu yang ditentukan. SMA adalah rasio rata-rata perubahan harga saham yang tidak tertimbang selama sejumlah periode waktu, untuk jumlah total periode N. Nilai rata-rata yang tidak tertimbang berarti bahwa influensi perubahan harga untuk setiap hari dihitung secara merata. Dengan kata lain, tanggal perubahan harga terjadi sama pentingnya. Dalam pandangan kami, level *moving-average* dapat diartikan sebagai *resistance* di pasar yang sedang naik daun (Tsinaslanidis & Zapranis [31]).

## 2.8 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang membuat mesin (komputer) mampu melakukan pekerjaan seperti dan juga yang dilakukan oleh manusia. Pada awalnya, ia menciptakan komputer hanya berfungsi sebagai alat penghitungan. Namun, sejalan dengan perkembangan zaman, peran komputer semakin mendominasi kehidupan umat manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung, apalagi komputer yang diharapkan dapat diberdayakan untuk melakukan segala sesuatu yang dapat dilakukan oleh manusia (Jaya et al [19]). Menurut Peter, Kecerdasan buatan (AI) telah mencapai kemampuan tingkat manusia dan terus meningkat

pesat. Untuk investasi, AI dapat meningkatkan pengambilan keputusan dan mengubah kebijakan investasi yang baik menjadi lebih baik. Kuncinya adalah berinvestasi dalam manajemen data dan bakat AI internal yang dapat menciptakan nilai dengan memanfaatkan data perusahaan untuk mengatasi masalah bisnis yang penting (Henstock [10]).

Dalam Investasi yang kita ketahui tentang *Autochartist* dan *Expert Advisor* (EA), *Autochartist* and *Expert Advisor* (EA) adalah aplikasi Market Scanning yang secara otomatis akan memberikan prediksi sinyal *buy*, *sell*, dan *take profit*. Inovasi peneliti adalah dengan menambahkan teknologi *Artificial Intelligence* sebagai pengguna *analyzer* (konsultan) dan *advisor* di pasar modal, yang dapat membantu mereka untuk memperoleh penghasilan aktif-pasif dengan menggunakan dana investasi menengah-kecil, kemudian teknik investasi dan trading yang teruji aman, dapat meminimalisasi risiko kerugian dan memperoleh keuntungan (menguntungkan), tanpa melibatkan emosi takut dan keserakahan, serta tidak perlu memiliki keahlian khusus (cocok untuk pemula) di pasar modal. Dibuktikan dengan makalah penelitian dari Vedrapaha, yaitu penerapan *Artificial Intelligence* yang berfokus pada aplikasi kognitif di bidang fungsional bisnis beserta sektor investasi dan kepatuhan industri jasa keuangan dengan adopsi anti pencucian uang, *anti fraud*, *anti-Fragel System*, *compliance*, dan kontrak pintar berbasis AI dalam operasionalnya (Vedapradha [32]). Menurut Gao, pasar saham memiliki data yang kompleks dan begitu banyak indikator. Selain itu, karakteristik saham dan tren pasar seringkali tidak sepenuhnya ditentukan oleh data yang dilihat dan datanya sangat besar sehingga kecerdasan buatan menggunakan Pembelajaran Mesin diperlukan untuk menyelesaikan masalah ini (Gao [36]).

## 2.9 *Expert Advisor*

*Expert Advisor* adalah program komputer yang dirancang untuk mengotomatisasi perdagangan forex. Ada pasar forex yang buka di suatu tempat di dunia 24 jam sehari, tujuh hari seminggu. Anda dapat menggunakan penasihat ahli atau alat perdagangan yang disebut "robot forex" untuk melakukan perdagangan tanpa kehadiran Anda. Alat-alat ini memungkinkan Anda untuk melakukan perdagangan saat Anda bekerja, tidur, atau melakukan hal-hal lain. Seperti platform kecerdasan buatan lainnya, mereka memiliki beberapa manfaat dan masalah yang harus Anda ketahui. Menurut Pongsena, *Expert Advisor* adalah robot trading. Dengan kata lain, ini adalah program perdagangan Forex otomatis yang memungkinkan otomatisasi proses analitis dan perdagangan di pasar Forex di bawah penggunaan platform Meta Trader 4 (MT4). EA dapat digunakan untuk memecahkan masalah perdagangan oleh manusia yang dijelaskan di atas karena dapat menganalisis data dan perdagangan mengikuti instruksi perdagangan yang diberikan. Selain itu, EA dipaksa untuk tetap dengan instruksi dan mengambil sinyal perdagangan yang valid tanpa kesalahan (Pongsena et al [27]).

Dalam makalahnya, *The Development of Expert Advisors* memungkinkan otomatisasi proses analitis dan perdagangan di bawah platform MT4. EA dengan instruksi perdagangan yang baik dapat memberikan kemampuan untuk menghasilkan keuntungan dan memenuhi batas perdagangan manusia. Dalam studi ini, kami mengusulkan EA baru yang melakukan perdagangan otomatis mengikuti strategi perdagangan. Strategi perdagangan kami adalah kombinasi dari analisis teknis yang mencakup pola kandil

Jepang kuno tetapi kuat dan indikator teknisnya modern. Hasil evaluasi menggunakan fungsi pengujian strategi pada platform MT4 mengungkapkan bahwa EA yang diusulkan berkinerja baik karena menghasilkan pertumbuhan sekitar 150% dalam setahun. Selain itu, kami melakukan eksperimen ekstensif untuk membandingkan kinerja EA yang diusulkan dengan dua EA yang ada. Hasilnya menunjukkan bahwa EA yang diusulkan berkinerja lebih baik daripada menguji EA yang ada dalam periode waktu dan pasangan mata uang yang sama (Pongsena et al [27]).

### 2.10 SMART-AI INVESTOR

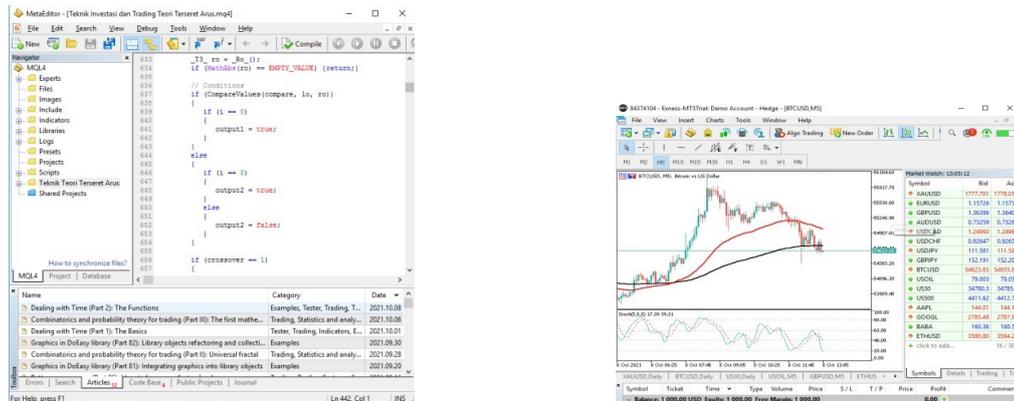
*SMART-AI INVESTOR*, adalah perangkat lunak khusus (*software*) untuk media komputer (PC) atau laptop yang akan digunakan dalam aplikasi pasar modal (MetaTrader) sebagai konsultan atau advisor dengan teknologi Artificial-Intelligence berbasis teknik investasi dan trading "*Theory draged down the flow*" yang divalidasi baik di pasar modal. Perangkat lunak ini dapat membantu pengguna yang menjadi investor atau pedagang untuk berinvestasi di pasar modal (*Investing-Trading Advisor*). Keunggulan SMART-AI INVESTOR dengan harga terjangkau serta teknik investasi dan trading "*The Theory of Draging The Flow*" yang telah dilakukan penelitian mendalam selama dua tahun dan hasilnya 90% terbukti memuaskan serta amannya risiko kerugian yang dapat diukur menengah-kecil.

Pembaruan inovasi antara *SMART-AI INVESTORS* dibandingkan dengan *Autochartist* dan *Expert Advisor (EA)*, yaitu adanya bantuan teknologi *Artificial Intelligence* di pasar modal sebagai *analyzer* (konsultan) dan user *advisor* di pasar modal, yang dapat membantu mereka untuk memperoleh pendapatan aktif-pasif dengan menggunakan dana investasi menengah-kecil, kemudian teknik investasi dan *trading* yang teruji aman, dapat meminimalisasi risiko kerugian dan memperoleh keuntungan (menguntungkan), tanpa melibatkan emosi takut dan keserakahan, serta tidak perlu memiliki keahlian khusus (cocok untuk pemula) di pasar modal.

## 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Data

Bahan dan Metode yang digunakan dalam implementasi atau pembuatan *software* SMART-AI INVESTOR adalah dengan menggunakan aplikasi MetaEditor (sebagai platform untuk mengubah *flowchart* teknik investasi dan trading "Teori Terseret Arus" menjadi MQL sebagai *Expert Advisor*), Excel (sebagai media pemodelan *Artificial-Intelligence* dengan pendekatan statistik dan matematika yang lengkap), Python.js (sebagai media pengolahan data pasar modal, *big data*, dengan teknologi *Artificial-Intelligence*), dan Aplikasi Pasar Modal (MetaTrader 4/5, sebagai aplikasi pasar modal). Selanjutnya, metode yang digunakan adalah analisis teknis murni atau lengkap dengan teknik investasi dan perdagangan "Teori Terseret Arus".



GAMBAR 1. MetaEditor Platform untuk mengkonversi Teknik Investasi dan Trading "Teori Terseret Arus" menjadi MQL sebagai Expert Advisor (EA) dan MetaTrader 4 atau 5 sebagai Aplikasi Pasar Modal

### 3.2 Metode

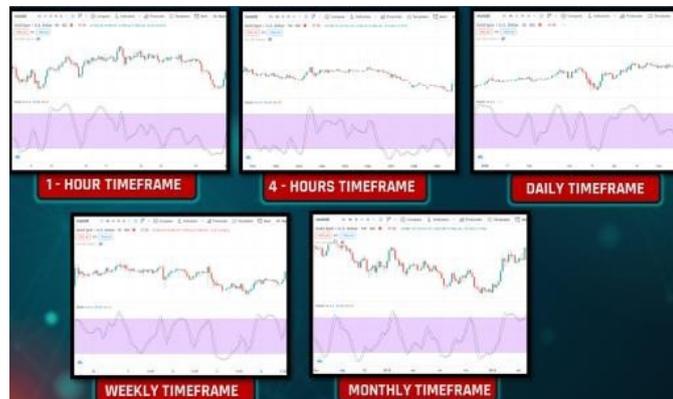


GAMBAR 2. Flowchart Langkah Langkah Penelitian

Fase atau tahapan pemrograman dalam pembuatan *software* SMART-AI INVESTOR diawali dengan tahap perencanaan *flowchart* atau algoritma pemenuhan kondisi *Entry-Buy* dengan teknik investasi dan *trading* di pasar modal menggunakan dua indikator penting, *Simple Moving Average (SMA)* dan *Stochastic Oscillator*. *Simple Moving Average (SMA)* menunjukkan tren pasar modal berada dalam tren naik (*bullish*) atau tren turun (*bearish*) dan *Stochastic Oscillator* untuk menunjukkan pasar berada dalam keadaan *oversold* sebagai titik masuk beli (*Entry-Buy*) pada waktu yang tepat di pasar modal. Selanjutnya, *Multi-Timeframe Analysis* adalah teknik untuk menganalisis setiap kerangka waktu (harian, bulanan, dan tahunan) secara bersamaan agar sesuai dengan setiap kondisi. Dengan demikian, teknik investasi dan perdagangan "Teori Terseret Arus" merupakan gabungan dari dua indikator dengan *Multiple-Timeframe Analysis* yang akan menjadi dasar pengambilan keputusan untuk *Entry-Buy* ke pasar modal dengan benar dan akurat.



GAMBAR 3. Simple Moving Average dari 200 Periode untuk Menunjukkan Tren Bullish atau Bearish dan Stochastic Oscillator untuk Menunjukkan Kondisi Oversold atau Overbought



GAMBAR 4. Teknik Investasi dan Trading "Teori Terseret Arus" Dikombinasikan dengan Analisis Beberapa Timeframe



GAMBAR 5. Virtual Account sebagai media penerapan Artificial-Intelligence dan Real Account sebagai penerapan hasil saran dari Artificial- Intelligence

Setelah itu, teknik investasi dan *trading* "Teori Terseret Arus" diubah menjadi bahasa pemrograman C dan MQL (MetaQuotes Language) pada aplikasi pasar modal (MetaTrader), MetaEditor, menjadi program MQL sebagai *Expert Advisor* (EA). Selanjutnya, program MQL sebagai EA dikompilasi ke dalam aplikasi pasar modal MetaTrader dan membuat akun di platform, seperti Akun Virtual dan Akun Riil (Untuk akun pengguna atau Investor). *Virtual Account* ini digunakan sebagai aplikasi *Artificial-Intelligence* yang nantinya dapat menjalankan program MQL atau *Expert Advisor* (EA) dengan uang virtual (*unreal money*) 24/7 nonstop dalam setiap 30 hari dan seterusnya untuk mendapatkan *Profit/Loss Closed* setiap hari ke-30. Akun virtual dibuat berdasarkan jumlah kombinasi yang dapat dibentuk oleh periode pada *Simple Moving Average* dan *Stochastic Oscillator*-nya, misalnya di *Virtual Account A* menggunakan 200 Periode SMA dan *Stochastic Oscillator* (14, 3, 3), pada *Virtual Account B* SMA 201 dan *Stochastic Oscillator* (14, 3, 3), dan seterusnya yang ditutup oleh interval batas periode indikator.

Kemudian, program MQL terintegrasi dengan pemrosesan data "*Artificial-Intelligence*" di Excel. Pembuatan pemrosesan data "Kecerdasan Buatan" di *Excel* dilakukan dalam tahap atau fase berikut:

- (1) Membuat tabel data untuk input "*Profit/Loss Closed*" dan "waktu pembukaan dan penutupan posisi" di pasar modal
- (2) Membuat tabel rumus pengolahan data menggunakan pendekatan Matematika dan Statistik (*Volatility*, *Correlation Coefficient Analysis*, Beta, dan *Kelly Criterion Method*)
- (3) Membuat Data Indeks Perdagangan Sistem (Sebagai Indeks Sistem Rata-Rata atau Indeks Sistem Perdagangan Keseluruhan)
- (4) *Graphing System Volatilitas* dan *Output* Saran dari Kecerdasan Buatan

Data input "*Profit/Loss Closed*" di Excel diproses menggunakan pendekatan *Mathematical* dan *Statistical*, seperti menentukan volatilitas menggunakan *Standard Deviation* (SD), *Correlation Coefficient Analysis*, Beta, dan terakhir menggunakan manajemen risiko menggunakan metode *Kelly Criterion*. Pengolahan data di Excel kemudian diubah menjadi bahasa pemrograman Python yang menghasilkan *output* dari konsultan pasar modal dengan teknologi *Artificial-Intelligence* dan menjadikannya *Smart-AI INVESTOR Software*. Dengan demikian, hasil atau *output* dari pengolahan data akan menghasilkan saran, seperti kapan waktu dan posisi yang tepat untuk *Entry-Buy*, *profit-taking*, dan *cut-loss*, lalu berapa alokasi dana investasi yang harus diinvestasikan dan harus diversifikasi untuk akun investasi dan akun trading dengan melihat nilai volatilitas, analisis koefisien korelasi, Beta, dan *Kelly Criterion* pada model *Artificial-Intelligence* di Excel.

Langkah-langkah atau tahapan cara kerja perangkat lunak *SMART-AI INVESTOR* dimulai dari menerapkan *Expert Advisor* pada teknik investasi dan trading "Teori Terseret Arus" (dalam program MQL) pada setiap *Virtual Account* dengan jumlah dana virtual yang sama, yaitu US\$1000. Selanjutnya, *Expert Advisor* "Teori Terseret Arus" akan memenuhi syarat *entry-buy* sesuai dengan algoritma atau flowchart yang telah dibuat. Program MQL atau *Expert Advisor* dijalankan setiap 30 hari dan pada hari ke-30, data output dari MetaTrader dikumpulkan seperti "*Profit/Loss Closed*", yang ditransfer ke data input "*Profit/Loss Closed*" dalam model *Artificial-Intelligence* di Excel. Setelah itu, pemrosesan data "*Profit/Loss Closed*" dilakukan dengan menggunakan pendekatan Matematika dan Statistik, seperti nilai volatilitas, analisis koefisien korelasi, dan Beta. Setelah nilai-nilai ini diperoleh, kombinasi terbaik dari periode sistem investasi dan perdagangan "Teori Terseret Arus" akan keluar dengan menemukan sistem yang cocok untuk investasi dan perdagangan. Untuk akun investasi, *Artificial Intelligence* akan mencari volatilitas rendah dan nilai Beta (*Low Risk-Low Return*). Namun, untuk akun *trading*, *Artificial Intelligence* akan mencari volatilitas tinggi dan nilai Beta (*High Risk-High Return*). Diversifikasi sistem oleh *Artificial-Intelligence* dibagi menjadi 80% untuk akun investasi dan 20% untuk akun trading, dimana dari total dana investor akan dibagi dalam rasio 80 : 20 untuk setiap akun investasi dan *trading* (*Anti-Fragile System*), yang nantinya merupakan kombinasi terbaik dari periode investasi dan teknik trading "Teori Terseret Arus" dapat digunakan pada akun investasi riil atau akun trading berdasarkan volatilitas dan nilai Beta yang telah ada diperoleh. Setelah itu, identifikasi *Odds* dan *Winrate* dengan data historis yang telah diperoleh selama 30 hari dari masing-masing *Virtual Account* menjadi rumusan atau metode *Kelly Criterion*. Dari rumusan *Kelly Criterion*, akan diperoleh nilai *Kelly Percentage*, dimana nilai ini menunjukkan persentase yang harus dialokasikan ke pasar modal dari total dana yang dimiliki oleh investor atau *trader*, yang merupakan jumlah dana investasi paling optimal di pasar modal. Setelah itu, model kecerdasan buatan pada pola Excel diubah dan diproses menjadi Python.js sebagai set pelatihan Kecerdasan Buatan dan diulang setiap periode 30 hari untuk digunakan selama 30 hari ke depan dan segera. Dengan demikian, kombinasi terbaik dari sistem investasi dan perdagangan "Teori Terseret Arus" akan berbeda setiap 30 hari dari ribuan kombinasi periode teknik investasi dan perdagangan

”Teori Terseret Arus” yang telah terbentuk. Hasilnya adalah saran dari *Artificial- Intelligence* yang diterapkan pada *virtual account* yang digunakan pada akun real atau akun investasi dari investor atau *trader* di pasar modal menggunakan uang sungguhan.

Penjelasan tentang bagaimana data dikumpulkan/dihasilkan, penjelasan tentang bagaimana data dianalisis penjelasan tentang masalah metodologis dan solusi atau efeknya. Kita perlu tahu bagaimana data itu diperoleh karena metode tersebut mempengaruhi hasil. Mengetahui bagaimana data dikumpulkan membantu pembaca mengevaluasi validitas dan keandalan hasil Anda, dan kesimpulan yang Anda ambil darinya.

Metode penelitian harus sesuai dengan tujuan penelitian. Metodologi juga harus membahas masalah yang diantisipasi dan menjelaskan langkah-langkah yang diambil untuk mencegahnya terjadi, dan masalah yang terjadi dan cara dampaknya diminimalkan.

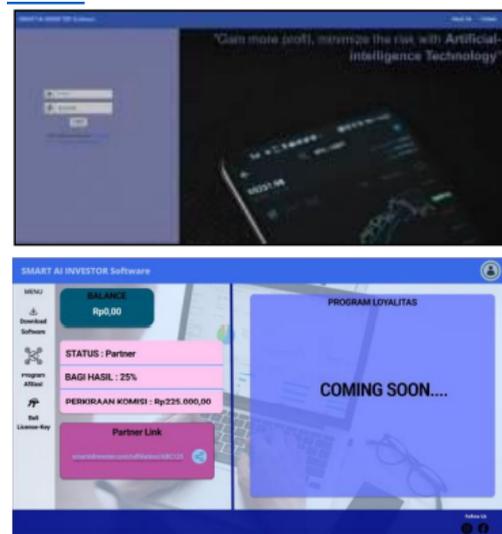
#### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh adalah pembuatan *software* SMART-AI INVESTOR yang dapat mengotomatisasi teknik investasi dan *trading* ”Teori Terseret Arus” dengan analisis teknis murni dan telah dirancang atau diprogram secara khusus oleh teknologi *Artificial- Intelligence* dengan pemodelan *Artificial-Intelligence* di Excel menggunakan pendekatan *Mathematical and Statistics* yang diterapkan pada aplikasi pasar modal, MetaTrader. *SMART-AI INVESTOR* dapat membantu investor dan trader di pasar modal untuk dapat memasuki pasar modal (*entry-buy*), pada instrumen pasar modal CFD, untuk menghindari kerugian yang masif, meminimalkan risiko kerugian (*cut-loss*, sehingga kerugian tidak semakin besar) dan dapat memaksimalkan untuk *profit taking*, agar mendapatkan rasio *risk-and-return* yang optimal dan sepenuhnya otomatis sehingga tidak lagi melibatkan emosi ketakutan dan keserakahan di dalam investor atau *trader* di pasar modal.



GAMBAR 6. SMART-AI INVESTOR (AI Investor Advisor)

Hasil *output* kedua adalah pencapaian implementasi Front-End dan Back-End di *website*. *Website* untuk kami sebagai media upload *software* SMART-AI INVESTOR dengan tingkat keamanan yang tinggi dan bagi pengguna sebagai media untuk mengunduh *software* dan tempat pendaftaran "Program Afiliasi".



GAMBAR 7. Tampilan Website SMART-AI INVESTOR

Dan kemudian, *return performance* yang diperoleh pada akun investasi hampir selalu lebih besar dengan menggunakan *software* SMART-AI INVESTOR dibandingkan dengan *return on* indeks harga saham, seperti IHSG, US30, US500 di pasar modal. Persentase rata-rata adalah 2 hingga 3 kali lebih besar dari indeks harga saham. Lebih lanjut, penelitian dari John L. Kelly Jr. membuktikan bahwa dalam jangka waktu tertentu, pertumbuhan akun investasi akan mengalami eksponensial positif karena alokasi dana di pasar modal menggunakan *Kelly Percentage* pada titik optimal dalam berinvestasi di pasar modal. Volatilitas yang tinggi memang berisiko tinggi, tetapi dengan manajemen risiko dan diversifikasi dana dengan pemodelan ini akan menghasilkan potensi keuntungan yang maksimal. Bantuan dari teknologi *Artificial-Intelligence* juga untuk menghindari intervensi ketakutan dan emosi keserakahan pada investor atau pedagang pasar modal.



GAMBAR 8. Pertumbuhan Eksponensial Akun Investasi Riil dengan Optimalisasi Manajemen Risiko Kriteria Kelly

Akun investasi yang telah dioptimalkan dengan *software SMART-AI INVESTOR* memiliki pertumbuhan akun eksponensial yang positif dalam waktu kurang dari 3 tahun, yaitu 2187% dengan risiko *drawdown* rata-rata kurang dari 25%. Rata-rata imbal hasil dihitung atas kinerja rekening investasi per bulan yang dapat diperoleh sebesar 24% per tahun atau tiga kali lebih besar dari rata-rata return per tahun atas deposito yang hanya 8% per tahun.

Manfaat yang diperoleh dari output berikut ini antara lain, *software SMART-AI INVESTOR* merupakan produk investasi dan perdagangan pasar modal pertama dan terbesar di Indonesia, yang menggunakan teknologi *Artificial-Intelligence*. Dengan demikian, produk investasi serupa di Indonesia dapat terganggu (seperti reksa dana, deposito, asuransi, dan produk investasi lainnya) yang masih menggunakan teknologi kuno atau tenaga manusia. Selanjutnya, masyarakat Indonesia yang telah terdidik dengan baik, memiliki penghasilan aktif dan pasif, tidak mengalami kerugian yang besar, serta dapat mengurangi emosi ketakutan dan keserakahan dalam berinvestasi di pasar modal. Dengan demikian, peningkatan jumlah investor atau pedagang pasar modal di Indonesia dapat berbanding lurus dengan peningkatan kualitas positifnya dan akun investasi mereka akan mengalami pertumbuhan eksponensial positif.

Namun, perkembangan *SMART-AI INVESTOR* harus lebih ditingkatkan agar dapat disebar ke berbagai platform atau media untuk *broker* investasi atau perdagangan pasar modal di Indonesia, seperti Broker Saham Indonesia.

## 5 KESIMPULAN

Kesimpulannya adalah *software* SMART-AI INVESTOR sebagai konsultan atau advisor kepada investor atau *trader* di pasar modal dengan teknologi *Artificial-Intelligence* dengan metode teknik investasi dan *trading* "Teori Terseret Arus" sebagai analisis teknis murni yang dikombinasikan dengan pendekatan Matematika dan Statistik dapat membantu memecahkan masalah yang dihadapi oleh investor. Investor atau pedagang yang baru mengenal pasar modal dari kerugian besar-besaran, meminimalisasi risiko kerugian dan memaksimalkan potensi keuntungan yang dapat diperoleh dari pasar modal. Dengan demikian, mereka bisa mendapatkan kembali pendapatan aktif dan pasifnya melalui pasar modal dalam situasi pandemi COVID-19 dan pertumbuhan akun investasinya dapat tumbuh positif secara eksponensial dibandingkan dengan hanya menggunakan manusia, Expert Advisor (EA), dan Autochartists yang tidak tervalidasi dengan baik untuk berinvestasi di pasar modal

## REFERENSI

- [1] Abdi, N.F., . Optimalisasi Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pada Proyek Dengan Metode Least Cost Analysis, *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Sipil*, **3(1)** (2019), 22.
- [2] Antaranews.com, 2020. OJK: The Number of Capital Market Investors Soared 42 Percent amid the Pandemic. [Online] Available at: <https://www.antaranews.com/berita/1871284/ojk-jumlah-investor-pasar-modal-melonjak-42-persen-di-tengah-pandemi> [Accessed : 9 September 2021] - Online.
- [3] Anufriev, M., Chernulich, A., dan Tuinstra, J., Asset price volatility and investment horizons: An experimental investigation. *Journal of Economic Behavior & Organization*, **193** (2022), 19-48.
- [4] Astuti, C. C., Correlation analysis to determine the close relationship between student activity and final learning outcomes, *JICTE (Journal of Information and Computer Technology Education)* **1(1)** (2017), 1-7.
- [5] Bali, T. G., Robert F. E., and Tang, Y., Dynamic conditional beta is alive and well in the cross section of daily stock returns, *Management Science* **63(11)** (2017), 3760-3779.
- [6] Bali, T. G., Brown, S. J., Murray, S., dan Tang, Y. (2017). A lottery-demand-based explanation of the beta anomaly, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, **52(6)** (2017), 2369-2397.
- [7] Bochman, A., The Kelly Criterion: You Don't Know the Half of It, 2018.
- [8] Fong, W.M., *The Beta Anomaly. In: The Lottery Mindset: Investors, Gambling and the Stock Market*, Palgrave Pivot, London, 2014.
- [9] Gunarsih, A. U. T., STOCK TECHNICAL ANALYSIS: COMPARISON OF VARIABLE INDEX DYNAMIC AVERAGE INDICATORS AND RELATIVE STRENGHT INDEX INDICATORS. *Unriyo National Seminar 1* (1) (2019), 12.
- [10] Henstock, P. V., Artificial intelligence for pharma: time for internal investment. *Trends in pharmacological sciences*, **40(8)** (2019), 543-546.
- [11] <https://www.investopedia.com/ask/answers/032515/what-does-it-mean-ifcorrelation-coefficient-positive-negative-or-zero.asp> [Accessed :5 October 2021] - Online.
- [12] Investing.com, 2018. Characteristics and Tips to Avoid Stock Pom-Poms for Beginners. [Online] Available at: <https://id.investing.com/analysis/ciri-dan-tips-terhindar-dari-pompom-saham-untuk-pemula-200199993> [Accessed : 9 September 2021] - Online.
- [13] Investopedia, 2020. Contract for Differences (CFD). [Online] Available at: <https://www.investopedia.com/terms/c/contractfordifferences.asp> [Accessed : 5 October 2021] - Online.
- [14] Investopedia, 2021. Beta. [Online] Available at: <https://www.investopedia.com/terms/b/beta.asp> [Accessed : 5 October 2021] - Online.
- [15] Investopedia, 2021. Using the Kelly Criterion for Asset Allocation and Money Management. [Online] Available at: <https://www.investopedia.com/articles/trading/04/091504.asp> [Accessed : 5 October 2021] - Online.
- [16] Investopedia, 2021. Volatility. [Online] Available at: <https://www.investopedia.com/terms/v/volatility.asp> [Accessed : 5 October 2021] - Online.
- [17] Investopedia, 2021. What Do Correlation Coefficients Positive, Negative, and Zero Mean? [Online] - Online.
- [18] Investpedia<https://www.investopedia.com/investing/beta-know-risk/>. Retrieved at 19 June 2022 - Online.
- [19] Jaya, H., Sabran, Idris, Ma'ruf, M., Djawad, Abdul, Y., Ilham, A. dan Ahmar, A. S., ARTIFICIAL INTELLIGENCE, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Makassar State University, Makassar, 2018 .
- [20] Jpnn.com, 2021. Jangan Gampang Terpikat Ya! Investor Pemula Simak Nih Nasihat Bappeti soal Robot Trading. [Online] Available at: <https://www.jpnn.com/news/jangan-gampang-terpikat-ya-investor-pemula-simak-nih-nasihat-bappeti-soal-robot-trading> [Accessed : 5 October 2021] - Online.
- [21] Kontan.co.id, 2020. Jumlah Investor Meningkat tapi Pasar Modal Masih Kekurangan Analis Kompeten. [Online] Available at: <https://investasi.kontan.co.id/news/jumlah-investor-meningkat-tapi-pasar-modal-masih-kekurangan-analis-kompeten> [Accessed : 9 September 2021] - Online.

- [22] Koppur, S., Mythreyi, dan Senthilkumar, B., Estimation of Odds Ratio as A Quality Indicator on Investment Recommendations-A Bayesian Approach, *Journal of Commerce and Trade*, **16(1)** (2021), 22-30.
- [23] Laureti, P., Medo, M., Zhang, Y., Analysis of Kelly-optimal portfolios, *University of Fribourg*, **3(1)** (2007), 1-2.
- [24] Liu, J., Stambaugh, R. F., dan Yuan, Y., Absolving beta of volatility's effects, *Journal of Financial Economics*, **128.(1)** (2018), 1-15.
- [25] MacKay, J. A., Comparing the results of the Kelly Criterion and risk aversion: quick look practical alternatives to portfolio optimization, *Gulf Coast Association of Geological Societies Transactions*, **65(2)** (2015), 273-280.
- [26] MIRAE ASSET Mutual Fund, 2018. Importance of Investor Behaviour in Market Correction, Greed, and Fear Cycle. [Online] Available at: <https://www.miraeassetmf.co.in/importance-of-investor-behaviour-i-market-correction-greed-and-fear-cycle> [Accessed : 9 September 2021] - Online.
- [27] Pongsena, W., Ditsayabut, P., Panichkul, P., Kerdprasop, N., dan Kerdprasop, K., Developing a Forex Expert Advisor Based on Japanese Candlestick Patterns and Technical Trading Strategies, *International Journal of Trade, Economics and Finance*, **9(6)** (2018), 238-243.
- [28] Roy, G. W., Technical Analysis Of Stocks Using Bollinger Bands Indicator And Relative Strength Index For Investment Decision Making, *Journal Of Management* **6(1)** (2016), 63.
- [29] Tenny, S., Hoffman, MR., *Odds Ratio*, in: *StatPearls*. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL) 1(1), 1-5, 2021.
- [30] Tran, Son dan Verhoeven P., Kelly Criterion for Optimal Credit, (2021).
- [31] Tsinaslanidis, P. E. dan Zapranis, A. D., Technical Analysis for Algorithmic Pattern Recognition, *Springer International Publishing: Switzerland*, **1(1)** (2016), 147-150.
- [32] Vedapradha.R., Application Of Artificial Intelligence In Investment Banks, *Alexandru Ioan Cuza University*, **2(22)** (2018), 133-136.
- [33] Westergren, A. et. al., Odds Ratio, *Journal of Clinical Nursing*, **10(1)** (2001), 257-269.
- [34] Ye, J., Fuzzy decision-making method based on the weighted correlation coefficient under intuitionistic fuzzy environment, *European Journal of Operational Research*, **205(1)** (2010), 202-204.
- [35] Ye, J., Multicriteria decision-making method using the correlation coefficient under single-valued neutrosophic environment, *International Journal of General Systems*, **42(4)** (2013), 386-394.
- [36] Zhao G., The application of artificial intelligence in stock investment, *J. Phys.: Conf. Ser.*, **1453(01)** (2020), 20-69.

MOEHAMMAD NOOR AT THARIKH\* (Penulis Korespondensi)

Departemen Matematika Fakultas Sains dan Analitika Data Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia

arikhf5161@gmail.com

FAIRUZZ NURDIAZ AMAANULLAH

Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Analitika Data, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia

diaznurdiaz@gmail.com