

**MANAJEMEN RESIKO PADA INVESTASI ATAU
TRADING DI PASAR MODAL DENGAN MENGHITUNG
VALUASI OPTIMAL *RISK-AND-RETURN RATIO*
MENGUNAKAN METODE *KELLY CRITERION***

**(RISK MANAGEMENT ON INVESTMENT OR TRADING
IN THE CAPITAL MARKET BY CALCULATING THE
OPTIMAL VALUATION OF *RISK-AND-RETURN RATIO*
USING THE KELLY CRITERION METHOD)**

FAIRUUZ NURDIAZ AMAANULLAH*, MOEHAMMAD NOOR AT THARIKH

Abstract. The increase in capital market investors and traders in Indonesia has always occurred every year, but the sharpest increase over the past two decades was the increase from 2019 to 2020 of 3.53 million or 42% due to the COVID-19 pandemic in Indonesia since March 2020 with a large dominance by millennials. Many of them use capital market instruments such as stocks and Contract for Differences Derivatives. However, both have the same problem, namely in taking large profits, the risk of loss will also be large or the profit obtained is linear with the risk of loss so that they can experience massive losses if they only focus on profit alone with low risk management. Moreover, CFDs also use high leverage compared to stocks, so the risk of capital market investor losses will also be very high if it cannot be minimized. The results that have been obtained from an investment account of US\$1000 with Odds 1-to-2 and a Winrate of 40% obtained a Kelly Percentage of 10% of US\$1000. Then, the aggressiveness rate is set at 0.5, so the allocation of investment funds in the capital market is 5% of the value of the investment account every time it enters to invest or trade in the capital market, then by experiencing 8 consecutive losses, the investment account remains in an optimal state compared to without using the Kelly Criterion method, which only drops by 33.7%. In conclusion, the use of the Kelly Criterion method will not cause investor bankruptcy in the capital market because it has been optimized with its Kelly percentage, the risk of loss can be minimized, and the investment account will later experience positive exponential growth in profits.

Keywords: Contract For Differences Derivatives (CFD), Investors and Traders, Kelly Criterion, Risk Management, Capital Markets.

Abstrak. Peningkatan investor maupun trader pasar modal di Indonesia selalu terjadi setiap tahunnya, tetapi peningkatan paling tajam sepanjang dua dekade terakhir adalah peningkatan dari tahun 2019 ke tahun 2020 sebesar 3,53 juta atau 42% akibat pandemi COVID-19 di Indonesia sejak bulan Maret 2020 dengan didominasi besar oleh golongan millenials. Banyak dari mereka menggunakan instrumen pasar modal seperti saham dan *Contract For Differences Derivatives*. Namun, keduanya memiliki permasalahan yang sama, yaitu dalam mengambil keuntungan yang besar, maka risiko kerugian juga akan besar atau keuntungan yang diperoleh linier dengan risiko kerugiannya sehingga mereka dapat mengalami kerugian yang masif jika hanya memfokuskan pada profit semata dengan manajemen risiko yang rendah. Apalagi pada CFD juga menggunakan leverage yang cukup tinggi dibandingkan saham sehingga risiko kerugian investor pasar modal juga akan sangat tinggi jika tidak dapat diminimalisir. Hasil yang telah diperoleh dari akun investasi sebesar US\$1000 dengan Odds 1-to-2 dan Winrate sebesar 40% diperoleh Kelly Percentage sebesar 10% dari US\$1000. Kemudian, tingkat keagresifannya ditentukan sebesar 0,5, maka alokasi dana investasi di pasar modalnya adalah sebesar 5% dari nilai akun investasinya setiap kali masuk untuk investasi atau trading di pasar modal, kemudian dengan mengalami kerugian sebanyak 8 kali berturut-turut, akun investasi tersebut tetap dalam keadaan yang optimal dibandingkan tanpa menggunakan metode *Kelly Criterion*, yaitu hanya turun sebesar 33,7% saja. Kesimpulannya, penggunaan metode *Kelly Criterion* tidak akan menyebabkan kebangkrutan investor pada pasar modal karena telah dioptimasi dengan persentase Kelly-nya, risiko kerugian dapat diminimalisir, dan akun investasi tersebut nantinya akan mengalami pertumbuhan keuntungan yang meningkat eksponensial positif.

Kata-kata kunci: *Contract For Differences Derivatives* (CFD), Investor dan Trader, *Kelly Criterion*, Manajemen Risiko, Pasar Modal.

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan investor atau pedagang di pasar modal Indonesia, dari 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 ini atau juga dapat disebut perdagangan aset yang mendasarinya (Investopedia [6]).

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" (Antarnews.com [1]). 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 (Investopedia [6]).

Banyak investor dan pedagang pasar modal di Indonesia yang mengalami kerugian yang cukup besar akibat lemahnya kemampuan mengelola risiko (Lemahnya Manajemen Risiko) untuk melakukan diversifikasi dana dalam mengalokasikan dana investasinya ke pasar modal secara optimal (Chen [4]). Makna optimal di sini adalah bagaimana akun yang dikelola mereka tidak mengalami kerugian besar (kebangkrutan) dan dapat meminimalisir risiko kerugian. Namun, ia dapat memaksimalkan potensi keuntungan yang diperolehnya. Dengan demikian, rasio antara potensi keuntungan dan risiko kerugian lebih besar daripada risiko kerugian (Kuepper [7]).

Menurut penelitian dari Rafal, untuk membuat model risiko dan return, didapat dari data yang diperiksa melalui statistik deskriptif, ukuran risiko, dan analisis varians (ANOVA) untuk menentukan kendaraan investasi mana dari kendaraan investasi berikut – obligasi, real estat, atau saham – yang menawarkan rasio pengembalian risiko terbaik (Wolski [19]). Menurut Nukala membahas tentang pentingnya *Risk and Return Ratio* pada metode penilaian investasi yang melibatkan pasar modal, tahap perencanaan, analisis, seleksi dan review untuk pemilihan portofolio saham maupun cfd. Ini juga menunjukkan bahwa rasio risk terhadap ekspektasi return dan biaya modal memainkan peran penting dalam probabilitas proyek (Nukala & Prasada [13]). Selain itu, pendekatan telah disajikan untuk mengevaluasi beberapa scenario pemilihan portofolio dan pengembalian keuntungan menggunakan teknik penilaian modal dengan mempertimbangkan tingkat pengembalian internal (IRR), nilai sekarang bersih (NPV) dan metode pengembalian diskonto. Tingkat pengembalian yang diperlukan adalah faktor penting yang digunakan oleh manajer financial untuk menentukan penerimaan keuntungan. Terkadang, proxy untuk IRR dapat diasumsikan sebagai biaya modal yang mewakili sama dengan biaya modal rata-rata tertimbang (WACC).

Menurut Made, *Capital Asset Pricing Model* mengetahui jenis saham yang undervalued dan overvalued, berdasarkan tingkat pengembalian saham dan risikonya sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan investasi saham, tetapi metode ini sangat berisiko untuk pengambilan keputusan untuk jangka pendek (Putra [15]). Tetapi menurut Mue-En-Wu, kriteria Kelly dapat diterapkan pada perdagangan opsi untuk menghitung fraksi penawaran yang optimal. Dikarenakan pergerakan harga opsi sangat fluktuatif, portofolio berbagai opsi dapat dibentuk oleh panjang atau pendek pada harga kesepakatan yang berbeda untuk mengunci kerugian dan keuntungan terlebih dahulu; maka kita memiliki distribusi untung rugi tetap melalui memegang portofolio opsi (Mue-En-Wu [20]).

Menurut Laurenti, Perspektif Kelly Kriterion 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 riil (Laurenti et al [10]). Baru-baru ini keunggulan hasil tipikal terhadap 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.

Menurut Mackey, Kriteria Kelly tidak menggunakan toleransi risiko atau teori utilitas sehingga membutuhkan lebih sedikit variabel input. Sisa data yang diperlukan sama dengan data yang diperlukan untuk menentukan RAV, *Cost at Risk*, *Chance of Success*, dan *Present Value of Success* (Mackey [11]). 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.

Oleh karena itu, metode *Kelly Criterion* digunakan sebagai suatu metode manajemen risiko di dalam investasi pasar modal yang bertujuan untuk menghindari kerugian masif dengan *Anti-Fragile System* (sistem antipecah), yang mana sistem tersebut dapat mendiversifikasi dana seorang investor atau trader di dalam pasar modal dengan optimal pada aset-aset yang bervolatilitas tinggi (*High Risk-High Return*) dengan aset-aset yang bervolatilitas rendah (*Low Risk-Low Return*). Misalkan dihadapkan kerugian (*Loss Closed*) secara berturut-turut, tetapi akun investasi tetap aman dari terjadinya kebangkrutan. Namun, risiko kerugian dapat diminimalisir dan potensi keuntungan dapat dimaksimalkan sehingga pertumbuhan pada akun investasi meningkat atau bertumbuh secara eksponensial positif. Sehingga, metode *Kelly Criterion* menjadikan sistem manajemen risiko yang optimal di dalam investasi pasar modal, dinamis, dan tidak linier atau konstan sehingga keuntungan yang maksimal dengan risiko kerugian yang rendah lebih mudah untuk dicapai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, kami menguraikan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

- (a) Bagaimana cara menghindari kerugian masif (kebangkrutan) di dalam investasi pasar modal?
- (b) Bagaimana cara membuat sistem manajemen risiko (*Risk-Management*) dengan *Anti-Fragile System* (sistem antipecah).
- (c) Bagaimana cara meminimalisir risiko kerugian dan memaksimalkan potensi keuntungan di dalam investasi pasar modal?
- (d) Bagaimana agar pertumbuhan (*growth*) akun investasi seorang investor atau trader dapat meningkat positif secara eksponensial?
- (e) Bagaimana sistem manajemen risiko untuk diversifikasi atau alokasi dana pada pasar modal yang dinamis sehingga tidak linier atau konstan yang membuat keuntungan maksimal dengan risiko kerugian yang rendah lebih mudah untuk dicapai?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang serta rumusan permasalahan tersebut, tujuan kami dalam penulisan ini sebagai berikut :

- (a) Untuk menghindari kerugian masif (kebangkrutan) di dalam investasi pasar modal.
- (b) Untuk membuat sistem manajemen risiko (Risk-Management) dengan *Anti-Fragile System* (sistem antipecah).
- (c) Untuk meminimalisir risiko kerugian dan memaksimalkan potensi keuntungan di dalam investasi pasar modal.
- (d) Untuk membuat pertumbuhan (*growth*) akun investasi seorang investor atau trader dapat meningkat positif secara eksponensial.
- (e) Untuk membuat sistem manajemen risiko yang dapat mendiversifikasi atau mengalokasikan dana pada pasar modal yang dinamis sehingga tidak stagnan atau konstan yang membuat keuntungan besar sulit untuk dicapai.

2 LANDASAN TEORI

2.1 Pasar Modal

Pasar modal adalah kegiatan bertemu pemilik modal dengan orang-orang yang membutuhkan modal untuk kegiatan usaha perusahaannya atau kegiatan yang berkaitan dengan penawaran umum dan perdagangan efek, perusahaan publik yang terkait dengan efek yang mereka terbitkan, serta lembaga dan profesi yang berkaitan dengan sekuritas, yang hingga saat ini sudah sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia yang disebut investor atau pedagang pasar modal. Produk pasar modal pada umumnya dapat dibagi menjadi dua, yaitu produk pasar modal melalui investasi langsung, yaitu saham dan obligasi serta produk pasar modal dengan investasi tidak langsung, yaitu melalui reksa dana. Kemudian seiring dengan perkembangannya, muncul produk yang mengalami pengembangan sehingga muncul produk turunan, variasi dan produk hybrid (campuran) yang memiliki kombinasi karakteristik tersebut. Investor dan pedagang pasar modal di Indonesia saat ini sebagian besar menggunakan instrumen pasar modal seperti saham dan *Contracts For Differences Derivatives* (CFD) (TIM OJK [14]).

Saham bersifat profit taking berdasarkan selisih harga dengan memiliki aset dari sebagian perusahaan atau istilah lain bukti penyertaan atau kepemilikan dalam suatu perusahaan. Karakteristik yuridis bagi pemegang saham termasuk risiko terbatas (pemegang saham hanya bertanggung jawab atas sejumlah dana yang disimpan di perusahaan), kontrol akhir (pemegang saham, secara kolektif, akan menentukan arah dan tujuan perusahaan), dan klaim residual (sebagai pihak terakhir untuk mendapatkan bagian dari hasil bisnis perusahaan dan sisa aset dalam proses likuidasi perusahaan, setelah kreditur). (TIM OJK [14]). Saham dapat didefinisikan sebagai tanda pemerataan modal tunggal atau sepihak (badan usaha) dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Dengan memasukkan modal, pihak tersebut memiliki klaim atas pendapatan perusahaan, klaim atas aset perusahaan, dan berhak menghadiri rapat umum pemegang saham (RUPS) (Kurnia [8]).

Contract For Differences Derivatives adalah pengaturan yang dibuat dalam perdagangan derivatif keuangan di mana perbedaan penyelesaian antara harga perdagangan pembukaan dan penutupan diselesaikan secara tunai. Tidak ada pengiriman barang

fisik atau sekuritas dengan CFD. Kontrak Untuk Perbedaan *Contract For Differences Derivatives* (CFD) adalah kontrak keuangan yang membayar selisih harga penyelesaian antara perdagangan terbuka dan tertutup. CFD pada dasarnya memungkinkan investor atau pedagang untuk memperdagangkan arah sekuritas dalam jangka pendek dan sangat populer di produk dan komoditas FX (Foreign Exchange) (seperti Emas, Perak, Bitcoin, dan lainnya). CFD diselesaikan secara tunai tetapi biasanya memungkinkan perdagangan margin yang cukup sehingga investor hanya perlu memasang sejumlah kecil dari hasil nosional kontrak (Chen [4]).

2.2 Risk and Return Ratio

Risk and Return Ratio adalah versi yang lebih sederhana dari Sharpe ratio. Ini mengukur pengembalian per unit risiko, tetapi tidak memperhitungkan kelebihan pengembalian dari pengembalian investasi, di atas instrumen bebas risiko. Oleh karena itu, rasio Risiko-pengembalian mengukur tingkat risiko investasi, menggunakan pengembalian portofolio dan volatilitasnya (deviasi standar).

Secara umum, rasio Risiko-pengembalian mirip dengan rasio Sharpe; keduanya digunakan untuk mengukur pengembalian satuan kepercayaan untuk setiap unit risiko yang diasumsikan. Investor dapat membandingkan kedua rasio tersebut untuk unit trust yang diinvestasikan di kelas aset atau pasar geografis yang sama. Ketika rasio Bentuk dan rasio Pengembalian Risiko perwalian unit lebih tinggi daripada rekan-rekannya, itu berarti bahwa dana tersebut berpotensi memberikan pengembalian yang lebih baik untuk unit risiko tertentu.

Menurut penelitian dari Rafal, untuk membuat model risiko dan pengembalian, diperoleh dari data yang diperiksa melalui statistik deskriptif, ukuran risiko, dan analisis varians (ANOVA) untuk menentukan kendaraan investm ent mana dari kendaraan investasi berikut – obligasi, real estat, atau saham – yang menawarkan rasio pengembalian risiko terbaik (Wolski, R. [19]).

Menurut Nukala, membahas pentingnya *Risk and Return Ratio* dalam metode penilaian investasi yang melibatkan pasar modal, tahapan perencanaan, analisis, seleksi dan review untuk pemilihan portofolio saham dan cfd. Ini juga menunjukkan bahwa rasio risiko terhadap pengembalian yang diharapkan dan biaya modal memainkan peran penting dalam probabilitas proyek. Selain itu, pendekatan telah disajikan untuk mengevaluasi beberapa skenario pemilihan protfolio dan pengembalian laba menggunakan teknik penilaian modal dengan mempertimbangkan tingkat pengembalian internal (IRR), nilai sekarang bersih (NPV) dan metode pengembalian diskonto. Tingkat pengembalian yang diperlukan adalah faktor penting yang digunakan oleh manajer fnancial untuk menentukan penerimaan keuntungan. Terkadang, proxy untuk IRR dapat diasumsikan sebagai biaya modal yang mewakili sama dengan biaya modal rata-rata tertimbang (WACC) (Nukala & Prasada [13]).

2.3 Kriteria Kelly

Kriteria Kelly 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, dimana modal dari waktu ke waktu jika peluang menguntungkan bagi investor ($p > q$) dengan modal yang diberikan tidak akan pernah habis (Tran [16]).

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 [10]).

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 [11]).

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 mean/varians Harry Markowitz, membutuhkan perkiraan matriks kovarians, untuk untuk bottom-up investor. (Bochman [2]).

Dasar-dasar dari Kriteria Kelly 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:

$$K\% = W - \frac{(1 - W)}{R} \quad (2.1)$$

dimana :

$K\%$ = *The Kelly Percentage*

W = *The probability of winning*

R = *Win / loss ratio.*

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 [7]). Kelly Fraction atau 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 atau 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 linier dengan tingkat keuntungan, yaitu risiko kerugian besar namun masih dalam skala metode *Kelly Criterion* sehingga tujuan mencegah kerugian besar-besaran tetap harus tercapai.

2.4 Oods

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 (Odds Ratio) adalah ukuran seberapa kuat suatu peristiwa dikaitkan dengan paparan. Rasio peluang adalah rasio dua set peluang: 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 [17]).

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 kategori 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 perlakuan asli (Koppur et al [9]).

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 persentase winrate adalah 50%, yang diperoleh sebagai berikut:

$$\frac{1}{(1 + 1)} \times 100\% = \frac{1}{2} \times 100\% \quad (2.2)$$

Odds Ratio adalah rasio peluang yang digunakan untuk membandingkan peluang untuk dua kelompok, dengan cara yang sama seperti: risiko relatif digunakan untuk membandingkan risiko. Rasio peluang dihitung dengan membagi peluang dalam kelompok 1 dengan peluang di grup 2 (Westergren et al [18]).

3 METODE PENELITIAN

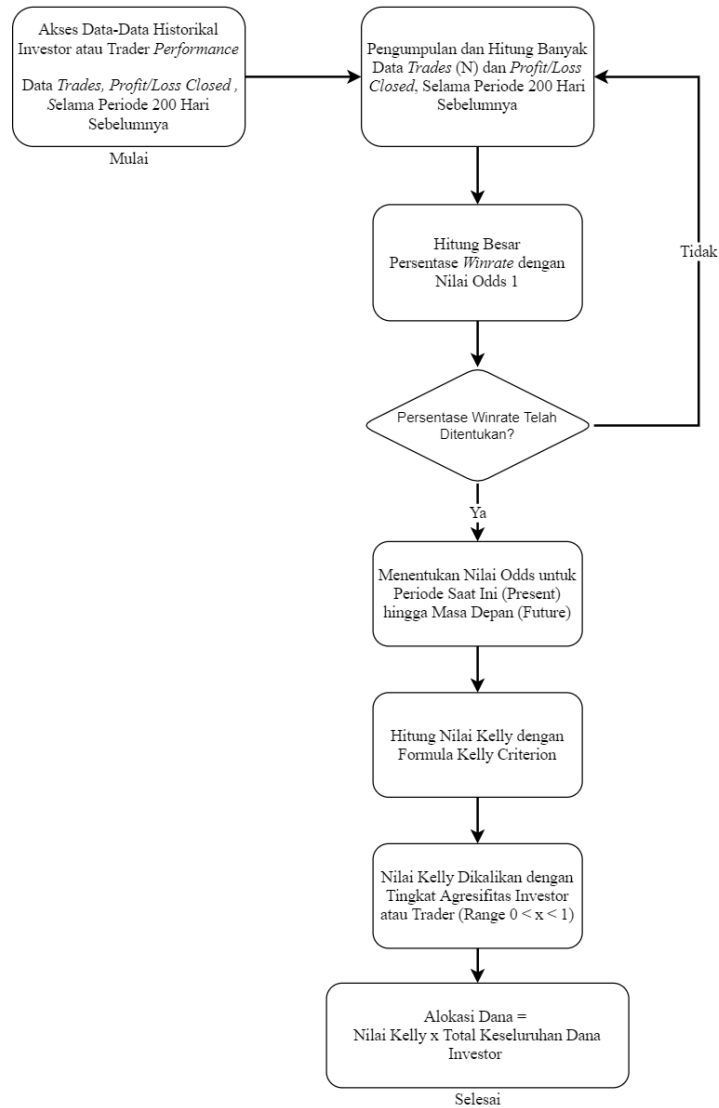
3.1 Pendekatan

Penelitian manajemen risiko dealam menghitung valuasi risk-and-return ratio (RR Ratio) investor atau trader pada pasar modal dengan menggunakan pendekatan kuantitatif, di mana pendekatan kuantitatif adalah pendekatan dengan menggunakan data-data numerikal, yang diperoleh di dalam aplikasi pasar modal, seperti portofolio pada saham atau CFD, maupun platform yang menyediakan historikal performance investor atau trader periode sebelumnya. Data-data yang diperoleh dalam bentuk numerik sehingga penarikan kesimpulan juga dalam bentuk numerik.

3.2 Metodologi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Kelly Criterion*, di mana formulasi perhitungan *Kelly Criterion* menggunakan pendekatan Matematika dan Statistika sebagai metode manajemen risiko di dalam berinvestasi pada pasar modal. Metode *Kelly Criterion* adalah metode yang dapat menghitung valuasi optimal risk-and-return ratio dengan efektif untuk mencegah kerugian masif (kebangkrutan) seorang investor atau trader di dalam berinvestasi pada pasar modal. Pada metode penelitian ini, kami menggunakan data-data yang terdapat pada aplikasi pasar modal (Meta-Trader) dengan membuka data-data historikal akun investasi pada periode sebelumnya, yaitu performa akun investasi atau transaksi akun investasi dalam membuka trades (perdagangan) di dalam pasar modal, seperti berapa banyak trades yang ditutup secara rugi atau untung dan berapa besar untung atau kerugian totalnya sehingga dapat mengetahui besar persentase tingkat kemenangan (winrate) dan Odds yang harus digunakan untuk periode yang akan mendatang. Sehingga, metode *Kelly Criterion* pada akhirnya dapat menentukan besaran kontrak (lot) atau besaran alokasi dana investasi

yang paling optimal dengan tujuan dapat meminimalisir risiko kerugian dan memaksimalkan potensi keuntungan agar pertumbuhan (*growth*) akun investasi nantinya dapat meningkat secara eksponensial positif. Langkah-langkah serta penjabarannya ditunjukkan sebagaimana pada flowchart berikut:



GAMBAR 1. Flowchart Metode *Kelly Criterion*

- Tahapan pertama adalah dengan memperlihatkan data-data historikal investor atau trader performance periode sebelumnya, di mana kami mengambil periode

selama 200 hari pada instrumen pasar modal CFD, data-data yang diperoleh adalah Profit/Loss Closed (Keuntungan atau Kerugian yang telah ditutup). Data-data tersebut diperoleh melalui aplikasi pasar modal, MetaTrader, dengan berbagai macam emiten, seperti Gold, Silver, Bitcoin, Foreign Exchange, dan lainnya.

- Tahapan selanjutnya dengan menghitung besaran persentase winrate (tingkat kemenangan) yang diperoleh selama periode tersebut, misalkan dalam periode 200 hari terdapat 1000 trades (perdagangan, N) yang telah ditutup, di mana investor atau trader berhasil memperoleh 550 kemenangan atau keuntungan yang telah ditutup (profit closed) dan sisanya kekalahan atau kerugian yang telah ditutup (loss closed). Sehingga, investor atau trader tersebut memperoleh winrate sebesar 55% selama periode 200 hari. Nilai atau besaran Odds pada data-data historikal diasumsikan sebesar 1-to-1 atau 1 : 1. Akun investasi berpotensi atau berpeluang akan meningkat atau bertumbuh secara eksponensial positif apabila besaran winrate Odds lebih kecil dibandingkan winrate data-data historikal investor atau trader performance pada periode saat itu. Artinya, proyeksi perhitungan data-data historikal tersebut, seorang investor atau trader memperoleh winrate yang lebih besar dibandingkan Odds-nya, untuk lebih memudahkan pembaca, maka kami menentukan variabel winrate sebagai berikut:

$$\begin{cases} W_s &= \text{Winrate investor atau trader} \\ W_y &= \text{Winrate odds} \end{cases} \quad (3.1)$$

Sehingga $W_x > W_y$ dimana $W_s = 55\%$ dan $W_y = \frac{1}{(1+1)} \times 100\% = 50\%$.

Winrate pada data-data historikal investor atau trader performance periode 200 hari tersebut (W_x) lebih besar dibandingkan winrate Odds-nya (W_y) sehingga berpotensi atau berpeluang menghasilkan akun investasi yang bertumbuh secara eksponensial positif untuk periode yang akan datang.

- Setelah kedua tahapan awal selesai dilaksanakan, maka tahapan selanjutnya adalah penentuan Odds untuk periode saat ini (present) hingga di masa yang akan datang (future). Odds yang ditentukan oleh investor atau trader di dalam pasar modal harus lebih dari 1-to-1 atau 1 : 1 sehingga akun investasi dapat bertumbuh secara eksponensial positif dan memiliki risiko kerugian dan potensi keuntungan yang optimal. Penentuan ini tergantung dari pendekatan investor ataupun trader di dalam membuka posisi Entry-Buy di pasar modal, misalkan dengan indikator tertentu, seperti penggunaan Breakout pada Simple Moving Average dan lainnya. Odds adalah jarak selisih antara Stop Loss atau Take Profit dengan harga level entry point-nya. Contohnya ditunjukkan pada gambar berikut:



GAMBAR 2. Menentukan Nilai Odds dalam Pasar Modal

Penjelasannya adalah pada Odds 1-to-2 atau 1:2, artinya seorang investor atau trader risiko kehilangan atau kerugian sebesar US\$1 untuk memperoleh potensi keuntungan sebesar US\$2 (modal kembali) dan berlaku kelipatannya, risiko kehilangan US\$100 untuk memperoleh potensi keuntungan sebesar US\$200 dan seterusnya. Pada kasus ini, Odds ditentukan besar selisih antara Entry-point dengan jarak SL-nya untuk menentukan risiko kerugian, sedangkan besar selisih antara Entry-point dengan jarak TP-nya untuk menentukan potensi keuntungan. Contohnya, pada emiten Gold, seorang investor atau trader melakukan Entry Buy (masuk beli) sebagai Entry-point nya di level harga 1825, apabila investor atau trader tersebut menentukan jarak SL dan TP-nya secara berturut-turut di harga 1785 dan 1885, maka risiko kerugiannya dan potensi keuntungannya (SL dan TP) secara berturut-turut sebesar 40 poin dan 80 poin. Sehingga, rasio SL dan TP adalah nilai Odds-nya, yaitu sebesar 40 : 80 atau 1 : 2 (1-to-2).

- Tahapan selanjutnya yaitu menentukan batas risiko kerugian (SL) dengan potensi keuntungan (TP) sesuai kaidah atau pendekatan yang telah ditetapkan masing-masing investor dalam membuka posisi Entry-Buy atau Entry-Sell di dalam pasar modal. Misalkan, pada instrumen pasar modal CFD, XAUUSD (U.S Gold). Seorang investor A masuk di level harga entry-point 1750, kemudian

penetapan batasnya tergantung selisih yang ingin dicapai oleh masing-masing investor. Asumsikan, investor A ingin menetapkan SL di harga 1730 (selisih 20 poin dari Entry-point) dan TP di harga 1790 (selisih 40 poin dari Entry-point) sehingga oddsnya adalah 20 : 40 atau 1 : 2 (1-to-2). Setelah itu, dengan proyeksi atau ekspektasi harapan winrate-nya dapat mencapai lebih dari 33,33% (asumsikan memperoleh winrate, W_x sebesar 40%) maka dalam beberapa tahun ke depan, akun investasi seorang investor A akan mengalami *growth* (pertumbuhan) akun investasi yang eksponensial pesat. Syarat odds 1-to-2 (1 : 2) adalah harus memiliki winrate lebih dari $1/3 \times 100\% = 33,33\%$ dalam periode yang telah ditentukan.

- Tahapan terakhir yaitu melakukan perhitungan besaran dana yang harus dialokasikan oleh investor ataupun trader di dalam pasar modal berdasarkan nilai-nilai Odds dan Winrate yang telah ditentukan dengan formula *Kelly Criterion*. Nilai-nilai yang dimasukkan adalah nilai Odds, Winrate. Jika nilai Odds adalah 1, maka sama dengan artinya adalah 1-to-1 (Kehilangan 1 untuk memperoleh 1, maka winrate (W_x) yang diperoleh investor atau trader di masa yang akan datang haruslah lebih dari 50% ($(1/2) \times 100\% = 50\%$) dan Jika nilai Odds 2, maka sama dengan artinya adalah 1-to-2 (Kehilangan \$1 untuk memperoleh \$2, maka winrate (W_x) yang diperoleh haruslah lebih dari 33,33% ($(\frac{1}{3} \times 100\% = 33,33\%)$) untuk memperoleh pertumbuhan akun investasi yang eksponensial positif.

$$K = \frac{bp - q}{b} \quad (3.2)$$

Dengan :

K = Persentase Optimal dari Jumlah Total Keseluruhan Dana Investor atau Trader untuk Memperoleh Pertumbuhan Kurva yang Maksimal (Eksponensial Positif).

b = Nilai Odds ($n = 1, 2, 3, \dots$)

p = Probabilitas Kemenangan atau Keuntungan yang Telah Ditutup (winrate)

q = Probabilitas Kekalahan atau Kerugian yang Telah Ditutup ($p - 1$)

4 PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Akun investasi yang digunakan sebagai pelaksanaan kegiatan penelitian investasi pasar modal adalah dengan menggunakan instrumen pasar modal CFD dan dana sebesar US\$1000, metode *Kelly Criterion* diterapkan dalam percobaan menggunakan alat atau media perhitungan di Excel. Periode yang kami tentukan adalah untuk 200 hari sebelumnya sebagai penentuan winrate yang dapat diproyeksikan untuk periode mendatang dalam menentukan Odds-nya. Dengan demikian, kami mengambil data perdagangan atau Profit/Loss Closed yang diperoleh dari tanggal 20 Maret 2021 hingga 20 September 2021, terdapat 250 trading (trade) yang telah ditutup menjadi profit dan loss.

Ticket	Opening time, UTC	Closing time, UTC	Type	Lots	Symbol	Opening price	Closing price	Commission, USD	Swap, USD	Profit, USD
218717902	9/20/2021, 06:35:16 PM	9/20/2021, 07:57:35 PM	buy	0.01	XAUUSD	1762.021	1764.821	0	0	5.8
218644954	9/20/2021, 04:30:15 PM	9/20/2021, 05:27:31 PM	buy	0.01	XAUUSD	1760.483	1763.331	0	0	2.85
218484666	9/20/2021, 02:25:37 PM	9/20/2021, 02:26:36 PM	sell	0.01	BTCLUSD	43783.77	43943.84	0	0	-1.6
218219103	9/20/2021, 12:05:01 PM	9/20/2021, 12:16:30 PM	buy	0.01	XAUUSD	1757.294	1760.075	0	0	2.79
217901918	9/20/2021, 05:42:59 AM	9/20/2021, 06:02:35 AM	sell	0.01	BTCLUSD	45727.29	45805.03	0	0	-0.78
215336802	9/15/2021, 02:01:54 AM	9/17/2021, 07:08:56 PM	buy	0.01	BTCLUSD	47142.53	47134.15	0	0	-0.09

GAMBAR 3. Kinerja Akun Investasi periode 200 Hari Sebelumnya dalam Mengukur Proyeksi Winrate

Dari data ini, kami telah memperoleh persentase besar dari winrate 40% atau 100 dari 250 perdagangan yang berhasil ditutup dengan keuntungan. Dengan demikian, proyeksi kami di masa depan adalah dengan tingkat kemenangan 40% untuk periode saat ini ke masa depan.

Setelah itu, kami menentukan Rasio Risiko dan Pengembalian (Odds) konstan pada 1-ke-2 (1:2) dan dengan winrate yang diketahui sebesar 40%, kemudian nilai Kelly Fraction atau konservatif dan tingkat agresivitas 0,5 (Half-Kelly, Semi-Aggressive) dan total dana kami sebesar US\$1000. Setelah itu, akun terkelola kami diasumsikan mengalami kerugian tertutup (Loss-Closed) 8 kali berturut-turut dan setelah itu mengalami kemenangan dengan profit closed (Profit-Closed) 1 kali. Dengan demikian, akun investasi hanya turun sekitar 50% dari US\$1000 dengan metode *Kelly Criterion*, yaitu US\$730.

Jika kita mencoba membandingkan antara mengalokasikan dana investasi ke pasar modal dengan metode *Kelly Criterion* dan tidak menggunakan metode *Kelly Criterion* (atau metode fixed rate, maka akan menyebabkan akun investasi bangkrut atau dengan dana investasi yang bernilai nol. Dengan demikian, sistem manajemen risiko tanpa menggunakan metode *Kelly Criterion* akan mengalami kebangkrutan karena memiliki nilai risiko kerugian yang sama atau konstan. Misalnya, pada akun US\$1000, seorang investor A tanpa menggunakan metode *Kelly Criterion* di pasar modal dan ia mengalokasikan dana investasinya ke pasar modal memiliki nilai konstan US\$250 (tanpa persentase), maka ketika seorang investor A dihadapkan dengan kerugian 8 kali berturut-turut, akun investasi seorang investor A akan hangus dan bangkrut atau margin call pada perdagangan ke-4, yaitu hanya tersisa US\$0. Misalnya lagi, pada akun US\$1000, seorang investor A tanpa menggunakan metode *Kelly Criterion* di pasar modal dan ia mengalokasikan dana investasinya ke pasar modal memiliki nilai konstan US\$200 (tanpa persentase), kemudian ketika seorang investor A dihadapkan dengan kerugian 8 kali berturut-turut, akun investasi investor A akan hangus dan bangkrut atau margin call pada perdagangan ke-5, yaitu hanya tersisa US\$0.

Perhitungan metode *Kelly Criterion* akan ditunjukkan sebagai berikut. Diketahui bahwa persentase besar winrate adalah 40% ; Odds value 2 (1-to-2) dan Kelly Fraction atau penentuan level konservatif dan agresivitas investor sebesar 0,5. Selanjutnya, Perhitungan Persentase Kelly adalah

$$K = \frac{(2)(0.4) - (0.6)}{2} = 0.1 \times 0.5 = 5\% \text{ dari Total Dana Investor} \quad (4.1)$$

Ditemukan bahwa, $K\% = 5\%$ dari total dana investor atau trader, dari sana diambil 5% dari total dananya sebesar US\$1000. Dengan demikian, dana modal investasi yang harus digunakan di pasar modal, untuk salah satu instrumen CFD atau saham, dengan total nilai dana investasi atau dana yang harus dialokasikan adalah 5% dari US\$ 1000, yaitu US\$ 50. Dengan demikian, valuasi risk and return tersebut dengan risiko kerugian sebesar US\$50 dengan potensi profit sebesar US\$100 karena menggunakan nilai Odds 2 (1-to-2), dan akan meningkat secara eksponensial secara positif jika investor atau trader telah mengalami kemenangan, yaitu profit yang ditutup sesuai dengan nilai yang sesuai dengan nilai risk-and-return. Namun, jika mereka mengalami kerugian (loss) yaitu kerugian yang ditutup oleh nilai risk-and-return, dalam konteks tersebut risiko kerugiannya adalah 50US\$, maka perhitungan dengan metode *Kelly Criterion* kembali diulang dengan cara:

- Dana Akhir = Total Dana Awal \pm Rugi atau Laba Yang Ditanggung
- Dana Akhir = (1000-50) US\$ = US\$950
- $K = \frac{(2)(0.4) - (0.6)}{2} = 0.1 \times 0.5 = 5\%$ dari Total Dana Investor
- Dana Optimal yang Diinvestasikan di Pasar Modal adalah 5% dari US\$950, yaitu US\$47,5.

4.2 Pembahasan

Iterasi terus dilakukan apabila nilai dana final berubah sehingga total dana tersebut direalokasi sebesar 5% dan seterusnya setiap kali investasi masuk ke pasar modal. Dengan menentukan nilai penilaian risiko dan pengembalian, kinerja 200 hari ke depan atau dengan 250 perdagangan berikutnya jelas diproyeksikan menjadi penempatan manajemen risiko sehingga dengan melakukan uji coba, kami melakukan uji coba untuk menyatakan kerugian atau kerugian yang ditutup sesuai dengan jumlah nilai risiko dan pengembalian atau rasio peluang yang bervariasi, yaitu dengan nilai Odds 2 (1-to-2); 1,75 (1-ke-1,75); dan 1,5 (1-ke-1,5) 8 kali berturut-turut dengan total dana mulai dari US\$1000. Iterasi dilakukan ketika mengalami kerugian atau keuntungan jika nilai dana akhirnya berubah, misalnya pada kekalahan pertama: $1000 - 5\% \times (1000) = 950$, kemudian kekalahan kedua : $950 - 5\%$ dan seterusnya. Jadi, iterasi dan metode yang lebih lengkap dapat dilihat pada tabel di Excel sebagai berikut:

INITIAL VALUE	\$1,000	Conservative Kelly ($0 < x < 0,5$) and Aggre	
ODDS (INPUT)	2	KELLY FRACTION ($0 < x < 1$)	0,5
WINRATE (INPUT)	40,00%	KELLY CRITERION FORMULA	5,00%
LOSS RATE (CONTRADICTIVE)	60,00%	KELLY VALUE	\$50,00
[Prerequisite]			
WINRATE MUST GREATER THAN	33,33%		
	1-to-2	<i>Winrate (Wx) yang Dibutuhkan > 33,33%</i>	
L	-50	INITIAL VALUE	1000
L	-47,5	FINAL VALUE	\$730
L	-45,13	KELLY CRIT.	36,49
L	-42,87	WIN	72,98
L	-40,73		
L	-38,69	WINRATE (100/250)	40%
L	-36,75		
L	-34,92		
W	66,34		

GAMBAR 4. Proyeksi Dana Investasi Optimal di Pasar Modal dengan nilai Odds 1 – to – 2

Pada Odds 1-to-2, investasi pertama-tama akan kehilangan closed atau closed loss, kemudian kerugian yang diperoleh adalah -US\$50. Selanjutnya, jika investor atau trader mengalami kerugian lagi pada percobaan kedua, maka akan diperoleh bahwa kerugian tersebut tidak semakin besar melainkan kerugian sebesar -US\$47,5. Artinya, setiap iterasi yang dilakukan, jumlah kontrak (lot) yang diinvestasikan atau alokasi dana yang diinvestasikan di pasar modal akan dinamis dan selalu berbeda, jika investor atau trader mengalami kerugian, maka metode *Kelly Criterion* akan mengurangi jumlah dana yang dikumpulkan sedikit dengan jumlah persentase Kelly (K%) dan jika Anda mendapat untung, jumlah persentase Kelly (K%) akan mengubah akun investasi untuk mendapatkan pertumbuhan kurva maksimum, yaitu eksponensial positif. Dari tabel tersebut, akun yang dikelola memperoleh nilai akhir atau nilai akhir pada akun yang dikelola sebesar US\$730 dengan kerugian atau kerugian ditutup 8 kali berturut-turut dan hanya memperoleh 1 kali kemenangan, namun akun investasi hanya turun 27%.

INITIAL VALUE	\$1,000	Conservative Kelly ($0 < x < 0,5$) and Aggre	
ODDS (INPUT)	1,75	KELLY FRACTION ($0 < x < 1$)	0,5
WINRATE (INPUT)	40,00%	KELLY CRITERION FORMULA	2,86%
LOSS RATE (CONTRADICTIVE)	60,00%	KELLY VALUE	\$28,57
[Prerequisite]			
WINRATE MUST GREATER THAN	36,36%		
	1-to-1,75	<i>Winrate (Wx) yang Dibutuhkan > 33,33%</i>	
L	-28,57	INITIAL VALUE	1000
L	-27,76	FINAL VALUE	\$833
L	-26,96	KELLY CRIT.	23,79
L	-26,19	WIN	41,63
L	-25,44		
L	-24,72	WINRATE (100/250)	40%
L	-24,01		
L	-23,32		
W	39,65		

GAMBAR 5. Proyeksi Dana Investasi Optimal di Pasar Modal dengan nilai Odds 1 – to – 1.75

Dalam kasus yang sama, nilai Odds yang digunakan adalah 1,75 atau (1-ke-1,75) dengan dana investasi sebesar \$1000. Jadi, mulai dari kerugian atau kerugian pada perdagangan pertama hingga perdagangan ke-8, akun investasi hanya akan menderita kerugian sebesar 16,7% sehingga kekalahan ke-8 dan seterusnya, nilai kerugian akan turun dan akun investasi tentu tidak akan dapat menyentuh nilai US\$0. Dari tabel tersebut, akun yang dikelola memperoleh nilai akhir atau nilai akhir dari akun yang dikelola sebesar US\$833 dengan kerugian atau kerugian ditutup 8 kali berturut-turut dan hanya memperoleh 1 kemenangan, namun akun investasi hanya turun 16,7%.

INITIAL VALUE	\$1.000	Conservative Kelly ($0 < x < 0,5$) and Aggre	
ODDS (INPUT)	1,5	KELLY FRACTION ($0 < x < 1$)	0,5
WINRATE (INPUT)	40,00%	KELLY CRITERION FORMULA	0,00%
LOSS RATE (CONTRADICTIVE)	60,00%	KELLY VALUE	\$0,00
** (Prerequisite) **			
WINRATE MUST GREATER THAN	40,00%		
	1-to-1,75	<i>Winrate (Wx) yang Dibutuhkan > 33,33%</i>	
	L	0	INITIAL VALUE 1000
	L	0	FINAL VALUE \$1.000
	L	0	KELLY CRIT. 0,00
	L	0	WIN 0,00
	L	0	
	L	0	WINRATE (100/250) 40%
	L	0	
	L	0	
	W	0	

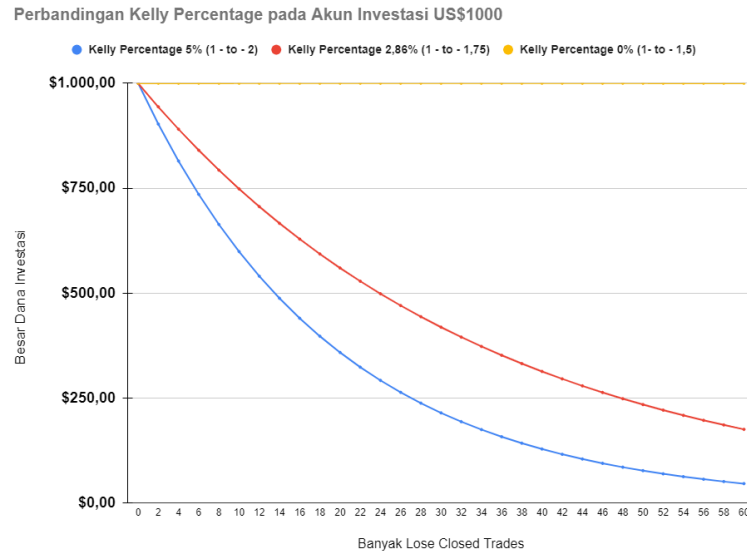
GAMBAR 6. Proyeksi Dana Investasi Optimal di Pasar Modal dengan nilai Odds 1 – to – 1.5

Dalam kasus yang sama, nilai Odds yang digunakan adalah 1,5 atau (1-ke-1,5) dengan dana investasi sebesar \$1000. Dengan demikian, berdasarkan perhitungan metode *The Kelly Criterion*, alokasi dana yang akan diinvestasikan di pasar modal adalah nol atau tidak ada yang diinvestasikan sama sekali. Perhitungannya adalah sebagai berikut: Winrate = 40% ; Nilai odds = 1,5 (1-ke-1,5) ; Fraksi Kelly = 0,5

$$K\% = \frac{(1,5)}{0,4} - 0,6 = 0 \times (0,5) = 0\% \text{ dari Total Dana Investor}$$

Total Dana untuk Berinvestasi Di Pasar Modal = US\$ 0.

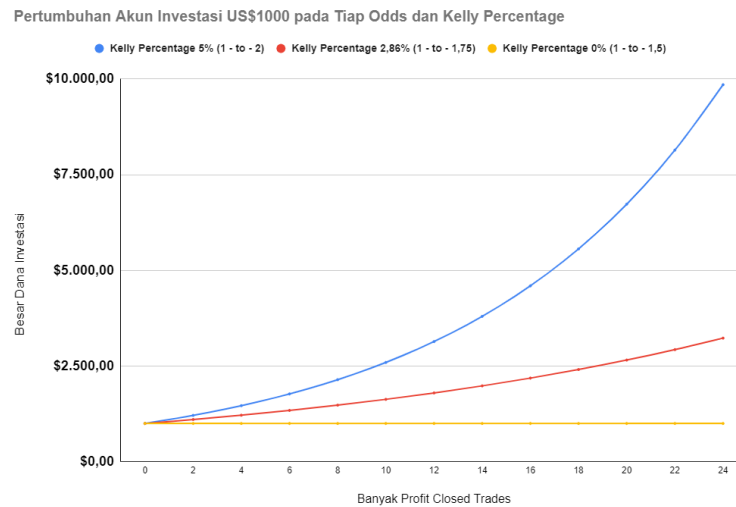
Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa batas peluang minimum yang harus digunakan untuk akun investasi pada titik keseimbangan, atau titik impas adalah pada saat winrate yang diproyeksikan sebesar 40% dengan nilai Odds 1,5. Oleh karena itu, memang benar bahwa nilai Odds akan selalu linier dengan besaran winrate. Jika jumlah persentase winrate yang diproyeksikan untuk periode mendatang adalah 40%, maka nilai Odds yang akan diterapkan harus lebih dari 1,5 (lebih dari 1-ke-1,5). Proyeksi akun investasi sebesar US\$1000 dimodelkan dalam situasi yang sangat buruk (probabilitas terjadinya peristiwa buruk) seperti yang ditunjukkan pada grafik berikut:



GAMBAR 7. Perbandingan Akun Persentase Kelly pada Lose Close

Pada sumbu x adalah "Banyak Kerugian Perdagangan Tertutup", yaitu ketika seorang investor dan pedagang mengalami kerugian berturut-turut dari n dan pada sumbu y adalah "Dana Investasi Besar" yang merupakan jumlah dana akhir (nilai akhir) dari seorang investor dari waktu ke waktu atau periode dari banyak perdagangan yang telah ditutup kehilangan uang. Dengan demikian, dana akhir investor jika probabilitas suatu peristiwa sangat buruk tidak akan pernah menyebabkan kebangkrutan atau bernilai nol.

Sebaliknya, akun yang dikelola akan mengalami peningkatan eksponensial positif jika tingkat persentase winrate yang diperoleh investor bisa lebih besar dari titik impasnya. Misalnya, Odds adalah 1-ke-2 maka winrate break-even point adalah 33,34%, maka win rate seorang investor lebih dari 33,34% (melebihi break-even point winrate point) yaitu 40%. Dengan demikian, akun investasi yang diproyeksikan ditunjukkan seperti pada grafik berikut:



GAMBAR 8. Perbandingan Akun Persentase Kelly pada Win Close

5 KESIMPULAN

Kesimpulannya adalah metode *Kelly Criterion* sebagai metode manajemen risiko dana investasi yang paling efektif untuk mencegah kerugian besar-besaran dari seorang investor atau trader dalam dunia investasi pasar modal. Pasalnya, akun investasi masih bisa bertahan dan hanya mengalami penurunan yang cukup kecil dengan kerugian atau kerugian yang ditutup 8 kali berturut-turut dan hanya 1 kemenangan, yaitu hanya turun 33,7% pada akun investasi pada instrumen pasar modal CFD dari dana investasi sebesar US\$ 1000. Peluang yang diterapkan mulai dari 1-ke-2 hingga 1-ke-1,5 dan tingkat kemenangan yang diproyeksikan adalah 40%. Dengan demikian, Kelly Percentage (K%) yang diperoleh akan bersifat dinamis dari total dana investor sebesar US\$ 1000 untuk dialokasikan dana ke pasar modal dengan margin atau jumlah kontrak investasi (lot) yang optimal. Jika tingkat Kelly Fraction yang digunakan adalah 0,5 (Half Kelly, Semi-Aggressive/Conservative), maka ukuran *Kelly Criterion* (K%) menjadi 5% atau dengan kata lain Kelly Value adalah US\$50. Dana tersebut akan berkurang seiring waktu jika kerugian terus diperoleh berturut-turut oleh investor, tetapi sebaliknya dana tersebut akan meningkat dari waktu ke waktu jika keuntungan terus diperoleh secara berturut-turut oleh investor. Dengan demikian, akun investasi menggunakan metode *Kelly Criterion* memiliki potensi yang lebih besar untuk mendapatkan pertumbuhan eksponensial yang positif, mencegah kerugian besar, dapat meminimalkan risiko kerugian dan memaksimalkan potensi keuntungan mereka. Pada akhirnya, saran penulis dengan pembahasan manajemen risiko dana investasi dengan metode *Kelly Criterion* diharapkan pembaca dapat lebih memahami metode *Kelly Criterion* untuk menghindari kerugian yang masif dan meminimalisir risiko kerugian yang ada saat berinvestasi dan dapat menggunakan metode ini ke dalam aplikasi nyata ketika menginvestasikan dana di pasar modal.

REFERENSI

- [1] Antaranews.com. OJK: Jumlah Investor Pasar Modal Melonjak 42 Persen di Tengah Pandemi. Online (<https://www.antaranews.com/berita/1871284/ojk-jumlah-investor-pasar-modal-melonjak-42-persen-di-tengah-pandemi>) Diakses pada : 9 September 2021). 2020.
- [2] Bochman, Alon. The *Kelly Criterion*: You Don't Know the Half of It. Online (<https://blogs.cfainstitute.org/investor/2018/06/14/the-kelly-criterion-you-dont-know-the-half-of-it/>) Diakses pada 15 June 2022). 2018.
- [3] Carta, Andrea dan Conversan, Claudio. 'Practical Implementation of the *Kelly Criterion*: Optimal Growth Rate, Number of Trades, and Rebalancing Frequency for Equity Portfolios'. *Front. Appl. Math. Stat.*, 6(1), 1-14. 2020.
- [4] Chen, James. Contract for Differences (CFD). Online (<https://www.investopedia.com/terms/c/contractfordifferences.asp>) Diakses pada 03 June 2022). 2020.
- [5] Haller, G., *Chaos Near Resonance*, in : *Applied Mathematical Sciences*, vol 138, Springer, New York, 1999.
- [6] Investopedia, 2020. Contract for Differences (CFD). Online (<https://www.investopedia.com/terms/c/contractfordifferences.asp>) Diakses Pada 5 October 2021). 2020.
- [7] Kuepper, Justin. A Simple Formula to Help Investors Limit Losses and Maximize Gains. Online (<https://www.investopedia.com/articles/trading/04/091504.asp>) Diakses pada 10 Juny 2022). 2021.
- [8] Kurnia, Nia. Analysis of the Effect of Debt to Equity Ratio (Der) And Net Profit Margin (NPM) On Stock Prices In Various Ind Ustri Sector Companies Listed On The Indonesia Stock Exchange In 2011-2013. Master Thesis, Sriwijaya State Polytechnic. 2015
- [9] Koppur, S. Mythreyi, and B. Senthilkumar. 'Estimation of Odds Ratio as A Quality Indicator on Investment Recommendations-A Bayesian Approach'. *Journal of Commerce and Trade* **16**(1), 22-30. 2021.
- [10] Laureti, Paolo. Medo, Matus. Zhang, Yi-Cheng. 'Analysis of Kelly-optimal portfolios'. *University of Fribourg* 3(1), 1-2. 2007
- [11] MacKay, James A. (2015). '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), 273-280
- [12] Nayfeh, S. A. dan Nayfeh, A. H., Nonlinear Interaction between Two Widely Spaced Modes-external Excitation, *Int. J. Bifurcat. Chaos* **3** (1993), 417-427.
- [13] Nukala, V. B., & Prasada Rao, S. S. 'Role of debt-to-equity ratio in project investment valuation, assessing risk and return in capital markets'. *Future Business Journal*, 7(1), 1-23. 2021.
- [14] Otoritas Jasa Keuangan.'Financial Services Authority'. Jakarta Capital Market : OJK Team. 10-17. 2016.
- [15] Putra,Made Dwi Mahendra, I. Putu Yadnya. 'Application of the Capital Asset Pricing Model Method as a Consideration in Stock Investment Decision Making', *Journal Management Unud* 5 (12), 1-12. 2016.
- [16] Tran, Son dan Verhoeven Peter. *Kelly Criterion* for Optimal Credit. 2021.
- [17] Tenny S, Hoffman MR. 'Odds Ratio'. In: *StatPearls Publishing, Treasure Island (FL)* 1(1). 1-5. 2021.
- [18] Westergren, A et al. Odds Ratio. *Journal of Clinical Nursing*, **10**(1), 257-2 69. 2021.
- [19] Wolski R. 'Risk And Return in the Real Estate, Bond and Stock Markets, Real Estate Management and Valuation', *De Geuter* 25(3), 15-22. 2017.
- [20] Wu,M-E,Chung,W-H. 'A Novel Approach of Option Portfolio Construction Using the *Kelly Criterion*'. *IEEE Access* 6 (1), 2-4. 2018.
- [21] Wong ,Eddy. "Sharpe & Risk-Return Ratios: What Are Those?". Online ([https://secure.fundsupermart.com/fsm/article/view/2387/sharpe-risk-return-ratios-what-are-those#: :text=It%20measures%20the%20return%20per,its%20volatility%20\(standard%20deviation](https://secure.fundsupermart.com/fsm/article/view/2387/sharpe-risk-return-ratios-what-are-those#: :text=It%20measures%20the%20return%20per,its%20volatility%20(standard%20deviation)) Diakses pada 15 June 2022). 2007.

FAIRUUZ NURDIAZ AMAANULLAH* (Penulis Korespondensi)
Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Analitika Data, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia
diaznurdiaz@gmail.com

MOEHAMMAD NOOR AT THARIKH
Departemen Matematika, Fakultas Sains dan Analitika Data, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia
arikhf5161@gmail.com