

## PEMBENTUKAN PORTOFOLIO OPTIMAL PADA IDX QUALITY 30 MENGUNAKAN MODEL MARKOWITZ DAN TREYNOR RATIO

Aprelia Ainur Rochmah<sup>1\*</sup>, Siti Umamah Naili Muna<sup>2</sup>

<sup>12</sup>Program Studi Matematika, Universitas Terbuka, Tangerang Selatan, Indonesia

\*Penulis korespondensi: [044862984@ecampus.ut.ac.id](mailto:044862984@ecampus.ut.ac.id)

### ABSTRAK

Investasi di pasar modal memerlukan strategi optimal untuk meminimalkan risiko dan memaksimalkan return. Indeks IDX Quality 30 merupakan salah satu indeks terbaru yang belum banyak diteliti dan berpotensi untuk dioptimalkan. Penelitian ini bertujuan membentuk portofolio optimal Indeks IDX Quality 30 dengan pendekatan Model Markowitz dan evaluasi kinerja menggunakan Treynor Ratio. Data yang digunakan adalah return mingguan tahun 2024 Indeks IDX Quality 30 yang terdiri dari ACES, ADMR, ADRO, AKRA, AMRT, ASII, BBKA, BBRI, BFIN, BMRI, BTPS, CPIN, INCO, INTP, KLBF, MIKA, MNCN, MYOR, PTBA, SCMA, SIDO, TKIM, TLKM dan UNTR. Model Markowitz berfungsi untuk menentukan bobot optimal dengan mempertimbangkan ekspektasi return dan risiko. Evaluasi kinerja portofolio dilakukan dengan Treynor Ratio. Hasil analisis Model Markowitz menunjukkan ekspektasi return portofolio sebesar 0,19% dengan risiko sebesar 1,65%. Evaluasi kinerja dengan Treynor Ratio menunjukkan bahwa MYOR memiliki nilai rasio tertinggi sebesar 0,35 dan hasil Treynor Portofolio menunjukkan sebesar -0,0018 yang artinya kinerja ini belum mampu memberikan imbal hasil terhadap risiko pasar yang diambil. Penerapan Model Markowitz dan Treynor Ratio saling melengkapi dalam konsep Risk-Management sehingga dapat digunakan untuk mengelola dan mengevaluasi IDX Quality 30 di tengah fluktuasi pasar.

**Kata kunci:** IDX Quality 30, Model Markowitz, Portofolio Optimal, Treynor Ratio.

### 1 PENDAHULUAN

Investasi merupakan upaya mengalokasikan sejumlah dana atau sumber daya lain pada masa sekarang dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan atau manfaat di masa mendatang. Investasi umumnya merujuk pada berbagai kegiatan yang melibatkan penempatan dana pada beragam jenis aset, baik aset nyata maupun aset keuangan. Salah satunya aset keuangan yaitu saham yang sering dilakukan melalui pasar modal. Pasar modal memegang peranan penting dalam menyediakan alternatif investasi yang dapat membantu investor, baik individu maupun perusahaan, dalam mengembangkan dana mereka. Namun, meskipun investasi di pasar modal menawarkan peluang keuntungan yang menarik, investasi ini juga mengandung risiko yang harus diperhatikan oleh para investor. Salah satu risiko utama berasal dari fluktuasi harga saham, yang pada tahun 2024 menunjukkan dinamika signifikan, seperti yang tercermin dalam Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) yang turun sebesar 3,92% sepanjang tahun tersebut (Setiawati, 2024).

Fluktuasi harga saham ini menegaskan pentingnya pengelolaan risiko dalam investasi di pasar modal. Bagi investor, memahami dan mengelola risiko menjadi aspek yang sangat penting untuk meminimalkan potensi kerugian. Salah satu strategi yang efektif untuk mengurangi risiko tanpa mengorbankan keuntungan adalah dengan melakukan diversifikasi. Menurut Hartono (2017) dalam Rusmiati (2022), diversifikasi adalah strategi mengurangi risiko dengan menyebar investasi pada berbagai instrumen, sehingga dampak negatif dari penurunan harga pada satu aset dapat diminimalkan. Dengan penerapan strategi seperti diversifikasi, investor dapat lebih bijak dalam menghadapi risiko yang melekat pada investasi saham, termasuk risiko pasar, risiko capital loss, dan risiko lainnya. Oleh karena itu, pengelolaan risiko

melalui diversifikasi menjadi langkah strategis yang krusial untuk meningkatkan stabilitas dan keberhasilan investasi dalam pasar modal.

Investor dapat memilih portofolio dengan tingkat keuntungan yang tinggi dan risiko yang rendah, atau sebaliknya, sesuai dengan preferensi Investor Portofolio efisien adalah portofolio yang mampu memberikan tingkat return yang diharapkan paling tinggi untuk tingkat risiko tertentu, atau sebaliknya, memberikan tingkat risiko paling rendah untuk return yang diharapkan tertentu. Sementara portofolio optimal merupakan portofolio yang dipilih oleh investor dari sekumpulan portofolio efisien yang tersedia, sesuai dengan preferensi dan toleransi risikonya (Setyawan, 2017). Maka dari itu salah satu strategi untuk mengelola risiko adalah dengan membentuk portofolio. Salah satu model yang akan digunakan yaitu dengan Model Markowitz. Model Markowitz adalah Model Markowitz, yang juga dikenal sebagai model *Mean Variance* (MV), merupakan metode penentuan portofolio yang mempertimbangkan hubungan antara return dan risiko dalam investasi (Yuana, *et.al.*, 2016).

Berbagai penelitian telah dilakukan terkait pembentukan portofolio saham menggunakan model Markowitz. Erong, *et. al.*, (2024) menerapkan metode Markowitz pada industri otomotif yang terdaftar di BEI (Bursa Efek Indonesia) tahun 2020-2022 dengan pemilihan saham berdasarkan ekspektasi return tertinggi meskipun risikonya tidak terkecil hasil penelitiannya menemukan bahwa portofolio efisien memiliki return ekspektasi 0,015 dengan risiko 0,091. Bakarbesy & Manjaruni (2024) menentukan portofolio optimal dengan metode Markowitz pada empat perusahaan baru yang masuk dalam indeks saham LQ45 tahun 2024, menggunakan pendekatan Sharpe Ratio dan standar deviasi untuk mengukur kinerja dan risiko hasilnya menunjukkan bahwa kinerja optimal dihasilkan oleh PT Pertamina Geothermal Energy Tbk dan PT Mitra Pack Tbk, memberikan panduan bagi investor dalam menyusun portofolio.

Rizquillah, *et.al.*, (2024) pembentukan portofolio optimal pada IDX30 dengan fokus pada alokasi dana optimal untuk portofolio maksimal dan minimal risiko hasilnya dalam menganalisis IDX30 dan menemukan portofolio keuntungan maksimal dengan *return* 1,01% dan risiko 0,22%, sementara portofolio risiko minimal dengan *return* 0,11% dan risiko 0,1%. Hanif, *et.al.*, (2021) memanfaatkan Model Markowitz untuk meminimalkan risiko sekaligus memaksimalkan return melalui diversifikasi portofolio pada saham-saham indeks LQ45 di era pandemi COVID-19 hasilnya dalam diversifikasi menunjukkan bahwa BBCA dan BRPT sebagai saham utama dalam portofolio optimal. Penelitian ini memfokuskan diversifikasi sebagai strategi utamanya dalam menghadapi fluktuasi pasar yang tinggi, terutama bagi investor yang *risk-averse*.

Selain itu, pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan metode analisis yang tepat dapat membantu dalam menilai kinerja portofolio saham. Syulvia, *et.al.*, (2015) mengevaluasi kinerja investasi portofolio saham yang telah dibentuk dengan menggunakan model Treynor pada perusahaan *food & beverages* yang *listing* (tercatat) di BEI pada tahun 2013 sebanyak 16 perusahaan, Hasil analisis dari penelitian ini bahwa pada semester I terdapat 8 saham perusahaan yang terpilih dari 15 perusahaan sampel dan hasil pengukuran kinerja portofolio pada semester I yang terpilih dengan nilai RVOL sebesar 0.4109. Musiin, *et.al.*, (2020) analisis kinerja portofolio saham berbasis metode Sharpe, Treynor, dan Jensen untuk kesehatan investasi saham pada perusahaan manufaktur yang terdaftar di bursa efek indonesia periode 2014-2018. Hasil penelitiannya dalam perbandingan kinerja portofolio menunjukkan bahwa secara umum terdapat persamaan antara 3 model yang di gunakan yaitu metode Sharpe, Treynor dan Jensen. Kesamaan tersebut di tunjukkan melalui peringkat dari perusahaan yang sama dengan ketiga metode perhitungan tersebut. Namun, secara umum return terbaik di dapatkan oleh DLTA dengan metode Treynor dan kinerja terendah di dapatkan oleh WIIM dengan Metode Sharpe. Kireyna (2022) dalam penelitiannya mengukur kinerja portofolio saham menggunakan metode indeks Sharpe, Treynor, dan Jensen sebelum dan saat pandemi

covid-19 bahwa menggunakan metode Sharpe dan Treynor lebih baik dalam mengukur kinerja portofolio.

Berbagai model telah dikembangkan dalam teori portofolio untuk menganalisis dan membentuk portofolio investasi, seperti Model Markowitz, CAPM, Monte Carlo Simulation, dan Single Index Model (SIM). Model portofolio Markowitz adalah pendekatan yang bertujuan untuk mengoptimalkan imbal hasil sekaligus meminimalkan tingkat risiko. Teori ini menitikberatkan pada pengelolaan ketidakpastian risiko dalam penyusunan portofolio. Dikenal juga sebagai model mean-variance, pendekatan ini berupaya mengurangi variansi yang merepresentasikan risiko investasi dengan tetap mempertahankan nilai rata-rata (*mean*) sebagai ukuran imbal hasil yang diharapkan Nurwahida, *et.al.*, 2023 dalam Erong, *et.al.*, (2024). Capital Asset Pricing Model (CAPM) merupakan suatu model penentuan harga aset yang digunakan untuk menilai suatu aset berdasarkan tingkat risiko dan karakteristiknya. Model ini juga berfungsi untuk mengevaluasi risiko portofolio yang tidak efisien dalam pasar modal, yang direpresentasikan dengan koefisien beta (Adnyana, 2020). Metode Monte Carlo, diperkenalkan oleh Boyle pada 1977, menggunakan bilangan acak untuk mengevaluasi model deterministik. Metode ini banyak digunakan karena kemampuannya menyederhanakan analisis kondisi kompleks melalui simulasi yang fleksibel dan efisien (Priyantono, 2023). Model Indeks Tunggal, dikembangkan oleh William Sharpe pada tahun 1963, adalah penyederhanaan dari teori portofolio Markowitz yang bertujuan mengurangi jumlah input analisis. Model ini digunakan untuk menghitung ekspektasi return dan risiko portofolio, dengan Beta sebagai indikator utama sensitivitas return sekuritas terhadap perubahan *return* pasar. Estimasi beta dapat dilakukan melalui data historis atau pendekatan subjektif (Rahmasita, 2014).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, peneliti tertarik mengembangkan lebih lanjut penerapan model Markowitz pada saham-saham yang terdaftar di IDX Quality 30, indeks yang lebih berfokus pada kualitas fundamental perusahaan dibandingkan dengan kapitalisasi dan likuiditas. Penelitian ini juga mempertimbangkan bahwa IDX Quality 30 merupakan indeks yang relatif baru, sehingga penelitian terkait indeks ini masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Model Markowitz dalam membentuk portofolio optimal pada saham-saham IDX Quality 30 dan mengevaluasi kinerja menggunakan Treynor Ratio sehingga dapat menilai hubungan antara *return* portofolio dan risiko sistematis. Dengan pendekatan ini, penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi daftar saham dalam portofolio optimal yang mampu memberikan return tinggi dengan resiko yang lebih rendah, Sehingga dapat menjadi referensi bagi investor dalam mengambil keputusan investasi pada kualitas fundamental perusahaan.

## 2 METODE

### 2.1 Jenis Penelitian dan Sumber Data

Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Bursa Efek Indonesia ([www.idx.co.id](http://www.idx.co.id)). Data tersebut adalah data penutupan harga saham mingguan untuk periode 2024. Pemilihan data mingguan dilakukan karena data ini cenderung lebih stabil dibandingkan data harian, yang sering kali mengandung *missing values* akibat tidak adanya aktivitas perdagangan pada hari-hari tertentu. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu metode penentuan sampel dengan syarat atau kriteria tertentu yang ditetapkan berdasarkan hasil *Focus Group Discussion* (FGD). Kriteria data yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Saham yang tergabung dalam indeks IDX Quality 30 selama periode penelitian tahun 2024.
- b. Saham termasuk dalam kategori mayoritas evaluasi oleh Bursa Efek Indonesia, yang mencerminkan kinerja fundamental yang kuat.

- c. Saham tidak mengalami keluar-masuk (pergantian komposisi) dari indeks selama periode Januari hingga Desember 2024.
- d. Saham yang memiliki data harga penutupan mingguan yang lengkap selama periode penelitian.
- e. Saham yang tidak mengalami perhentian sementara pada periode penelitian.

## 2.2 Metode Analisis Data

Data dianalisis menggunakan perhitungan berdasarkan penerapan model Markowitz dan Evaluasi Treynor Ratio yang meliputi beberapa tahapan berikut :

- a. Menghitung *Return* setiap minggu  
*Return* saham adalah keuntungan atau kerugian yang diperoleh dari investasi saham dalam suatu periode. *Return* ini dihitung setiap minggu sebagai selisih harga saham saat ini dengan harga saham pada minggu sebelumnya.  
*Return* dari saham dapat dihitung dengan persamaan berikut (Pratama, 2019).

$$R_{it} = \frac{P_{it} - P_{i(t-1)}}{P_{i(t-1)}}$$

Keterangan:

$R_{it}$  = Tingkat pengembalian saham  $i$  pada minggu ke  $t$

$P_{it}$  = Harga penutupan saham  $i$  minggu ke  $t$

$P_{i(t-1)}$  = Harga penutupan saham  $i$  minggu ke  $t-1$

$i$  = jenis saham 1,2,3,... $m$

$m$  = jumlah jenis saham

- b. Menghitung ekpekstasi return mingguan.  
Ekspektasi *return* mingguan adalah rata-rata *return* mingguan yang diharapkan dari suatu saham dalam periode tertentu. Nilai ini dihitung dengan menjumlahkan semua *return* mingguan lalu membaginya dengan jumlah minggu. Ekpekstasi *return* dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Pratama, 2019).

$$E (R_i) = \frac{\sum_{t=1}^n R_{it}}{n}$$

Keterangan:

$E (R_i)$  = Tingkat pengembalian yang di harapkan atas saham  $i$

$R_{it}$  = Tingkat pengembalian saham  $i$  pada minggu ke  $t$

$n$  = Jumlah total minggu pada periode analisis

- c. Menghitung deviasi standar saham dari setiap perusahaan sampel yang memiliki ekspektasi pengembalian positif.  
Risiko saham dicerminkan oleh volatilitas *return* mingguan saham terhadap nilai rata-ratanya. Hal ini dihitung menggunakan standar deviasi, yang menunjukkan deviasi rata-rata *return* aktual dari ekspektasi *return*. Deviasi *return* dapat dihitung menggunakan persamaan berikut (Hartono, 2014 dalam Hanif, *et.al.*, 2021).

$$\sigma^2 = \sqrt{\sum_{t=1}^n \frac{(R_{it} - E(R_i))^2}{n-1}}$$

Keterangan:

$\sigma^2$  = Risiko saham

$R_{it}$  = Tingkat pengembalian saham  $i$  pada minggu ke  $t$

$E(R_i)$  = Tingkat pengembalian yang di harapkan atas saham  $i$

$n$  = Jumlah total minggu pada periode analisis

- d. Menghitung kovariansi antara saham masing-masing perusahaan. Kovariansi digunakan untuk mengukur hubungan pergerakan *return* mingguan antara dua saham dalam portofolio. Nilai Kovariansi dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Hartono, 2014 dalam Hanif, *et.al.*, 2021).

$$\text{Cov}(R_i, R_j) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (R_{it} - R_i)(R_{jt} - R_j)$$

Keterangan:

$\text{Cov}(R_i, R_j)$  = Kovariansi pengembalian antara saham  $i$  dan saham  $j$

$R_{it}$  = Pengembalian saham  $i$  pada periode  $t$

$R_{jt}$  = Pengembalian saham  $j$  pada periode  $t$

$E(R_i)$  = Harapan pengembalian saham  $i$

$E(R_j)$  = Harapan pengembalian saham  $j$

$n$  = Jumlah total minggu pada periode analisis

- e. Menghitung Koefisien korelasi menggambarkan kekuatan hubungan linear antara return mingguan dua saham.

Proses perhitungan koefisien korelasi antar saham menggunakan data harga penutupan mingguan bertujuan untuk memahami sejauh mana pergerakan relatif antara dua saham terjadi secara bersamaan. Dalam konteks penelitian ini, koefisien korelasi digunakan untuk mengukur tingkat keterkaitan antara *return* dari satu aset dengan aset lainnya. Dengan mengetahui nilai koefisien korelasi, investor dapat lebih memahami interaksi antara berbagai saham dalam portofolio mereka. Perhitungan nilai koefisien korelasi setiap perusahaan dilakukan menggunakan rumus berikut (Hartono, 2014 dalam Hanif, *et.al.*, 2021).

$$\rho_{xy} = \frac{n \sum AB - \sum A \cdot \sum B}{\sqrt{[n \sum A^2 - (\sum A)^2] \cdot [n \sum B^2 - (\sum B)^2]}}$$

Keterangan:

$\rho_{xy}$  = Koefisien korelasi antara 2 *return* saham

$n$  = Jumlah total minggu pada periode analisis

$A$  = Tingkat *return* (pengembalian) dari saham  $A$

$B$  = Tingkat *return* (pengembalian) dari saham  $B$

- f. Menghitung pengembalian yang diharapkan dan risiko portofolio pada proporsi yang sama Tingkat pengembalian yang diharapkan (*expected return*) pada portofolio adalah rata-rata tertimbang dari pengembalian setiap saham yang membentuk portofolio, dinyatakan dalam persentase. Perhitungan dilakukan dengan menjumlahkan hasil perkalian antara tingkat

pengembalian yang diharapkan dari masing-masing saham dan proporsi investasinya. Nilai *expected return* portofolio untuk masing-masing perusahaan diperoleh menggunakan formula berikut (Hartono, 2014 dalam Hanif, *et.al.*, 2021).

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n W_i \cdot E(R_i)$$

Keterangan:

$E(R_p)$  = Harapan pengembalian portofolio

$E(R_i)$  = Harapan pengembalian saham  $i$

$W_i$  = Bobot atau porsi dana yang diinvestasikan pada saham  $i$

$n$  = jumlah saham dalam portofolio

Risiko portofolio mengacu pada kemungkinan terjadinya kegagalan investasi dalam suatu portofolio, yang dinyatakan dalam bentuk persentase. Untuk menghitung risiko ini, diperlukan perhitungan standar deviasi dari setiap perusahaan dalam portofolio. Perbedaan risiko terjadi karena portofolio terdiri dari lebih dari satu saham. Selain itu, kovariansi digunakan untuk mengukur hubungan pergerakan antara saham-saham dalam portofolio. Standar deviasi portofolio dihitung menggunakan rumus berikut (Hartono, 2014 dalam Hanif, *et.al.*, 2021).

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{X_A^2 \cdot \sigma_A^2 + X_B^2 \cdot \sigma_B^2 + 2(X_A \cdot X_B \cdot \rho_{AB} \cdot \sigma_A \sigma_B)}{n}}$$

Keterangan:

$\sigma_p$  = Risiko saham portofolio

$\sigma_A, \sigma_B$  = Risiko saham A, B

$\rho_{AB}$  = Koefisien korelasi untuk saham A dan B

$X_A$  = Bobot dana yang diinvestasikan pada saham A

$X_B$  = Bobot dana yang diinvestasikan pada saham B

$n$  = Jumlah observasi

- g. Menghitung *expected return* dan risiko portofolio optimal dengan meminimalisasi nilai varians dan menggunakan fungsi objektif.

Langkah ketujuh adalah menghitung nilai *return* dan standar deviasi portofolio optimal yang meminimalisasi varians dengan fungsi objektif. Setelah mengikuti langkah tersebut dengan benar, maka saham-saham akan terbentuk menjadi portofolio optimal dengan mencari proporsi dana optimal.

- h. Mengevaluasi dengan rumus Treynor ratio

*Treynor Ratio* digunakan untuk mengevaluasi kinerja portofolio dengan mempertimbangkan *return* dan risiko sistematis. Dapat dihitung menggunakan rumus :

$$T = \frac{R_p - R_f}{\beta_p}$$

Keterangan:

$T$  = *Treynor Ratio*

$R_p$  = *Portofolio's Return*

$R_f$  = *Risk Free Rate*

$\beta_p = \text{Beta of The Portofolio}$

## 2.3 Teknik Analisis Data

### 2.3.1 Model Markowitz

Prosedur dalam membentuk portofolio optimal dengan menggunakan pendekatan Model Markowitz adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung *return* mingguan setiap saham
- b. Menghitung ekspektasi *return* mingguan setiap saham
- c. Menghitung deviasi standar dari setiap saham yang memiliki ekspektasi pengembalian positif.
- d. Menghitung kovariansi antara dua saham.
- e. Menghitung koefisien korelasi menggambarkan kekuatan hubungan linear antara *return* mingguan dua saham.
- f. Menghitung pengembalian yang diharapkan dan risiko portofolio pada proporsi yang sama.
- g. Menghitung *expected return* dan risiko portofolio optimal dengan meminimalisasi nilai varians dan menggunakan fungsi objektif.
- h. Membentuk portofolio optimal dengan memasukkan nilai ekpektasi *return*, varian, deviasi standar dan matriks kovarian ke dalam model Markowitz menggunakan software *Microsoft Excel*.

### 2.3.2 Evaluasi Treynor Ratio

Prosedur dalam dalam mengevaluasi kinerja portofolio berdasarkan risiko sistematis dengan treynor ratio adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan saham-saham yang memiliki bobot dalam portofolio optimal hasil dari model Markowitz.
- b. Menghitung ekspektasi *return* mingguan setiap saham.
- c. Menghitung rata-rata *risk-free rate* yang dikonversi dari BI Rate, yaitu sebesar 1,41% per minggu.
- d. Menghitung beta masing-masing saham, yaitu ukuran risiko sistematis terhadap pasar.
- e. Menghitung Treynor Ratio untuk masing-masing saham dan portofolio secara keseluruhan.

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Data dengan Kriteria Sample

Berdasarkan hasil evaluasi mayor yang dilakukan oleh Bursa Efek Indonesia pada bulan Januari dan Juli 2024, terdapat sejumlah saham yang tetap berada dalam indeks IDX Quality 30. Dalam penelitian ini, hanya saham-saham yang konsisten masuk dalam indeks pada kedua periode evaluasi mayor yang digunakan sebagai sampel. Pemilihan saham ini menggunakan teknik *purposive sampling* sesuai kriteria.

Dari hasil seleksi tersebut, diperoleh sebanyak 24 saham yang memenuhi kriteria dan digunakan dalam pembentukan portofolio optimal. Hal ini dilakukan untuk menjaga kestabilan komposisi portofolio serta memastikan kelengkapan data selama periode penelitian.

**Tabel 1.** Daftar Saham IDX Quality 30

No	Kode Saham	Nama Perusahaan
1	ACES	Ace Hardware Indonesia Tbk.
2	ADMR	Adaro Minerals Indonesia Tbk.
3	ADRO	Adaro Energy Indonesia Tbk.

No	Kode Saham	Nama Perusahaan
4	AKRA	AKR Corporindo Tbk.
5	AMRT	Sumber Alfaria Trijaya Tbk.
6	ASII	Astra International Tbk.
7	BBCA	Bank Central Asia Tbk.
8	BBRI	Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk.
9	BFIN	BFI Finance Indonesia Tbk.
10	BMRI	Bank mandiri (Persero) Tbk.
11	BTPS	Bank BTPN Syariah Tbk.
12	CPIN	Charoen Pokphand Indonesia Tbk.
13	INCO	Vale Indonesia Tbk.
14	INTP	Indocement Tunggul Prakarsa Tbk.
15	KLBF	Kalbe Frama Tbk.
16	MIKA	Mitra Keluarga Karyasehat Tbk.
17	MNCN	Media Nusantara Citra Tbk.

Sumber: (BEI, 2024)

### 3.2. Portofolio Optimal Model Markowitz

Model Markowitz merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menyusun portofolio saham secara optimal dengan mempertimbangkan keseimbangan antara *return* dan risiko. Analisis ini dapat membantu investor dalam mengambil keputusan investasi yang lebih tepat.

#### 3.2.1 Perhitungan Return Aktual

*Return* aktual mencerminkan hasil riil yang diterima investor, baik berupa keuntungan maupun kerugian dari investasi atau portofolio yang dimiliki, dan hal ini berbeda dengan pengembalian yang bersifat proyeksi atau ekspektasi. Perhitungan *return* aktual dilakukan terhadap 24 saham yang terpilih dalam indeks IDX Quality 30 periode tahun 2024. Data yang digunakan adalah data penutupan mingguan yang terdiri dari 52 minggu yang mencakup minggu terakhir 2023 hingga akhir 2024. Adapun hasil perhitungan *return* aktual mingguan diberikan pada Lampiran 1.

#### 3.2.2 Perhitungan Ekspektasi Return Mingguan Per Saham

Investor umumnya mengharapkan *return* yang bernilai positif dari investasinya. Harapan ini dapat dianalisis melalui perhitungan ekspektasi return, yaitu rata-rata dari Tingkat pengembalian aktual saham selama periode tertentu. Adapun hasil perhitungan ekspektasi *return* diberikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Perhitungan Ekspektasi Return IDX Quality 30

No	Kode Saham	Ekspektasi Return
1	ACES	0,30%
2	ADMR	-0,27%
3	ADRO	0,49%
4	AKRA	-0,44%
5	AMRT	-0,03%
6	ASII	-0,21%
7	BBCA	0,11%
8	BBRI	-0,58%

9	BFIN	0,73%
10	BMRI	-0,01%
11	BTPS	-1,01%
12	CPIN	-0,06%
13	INCO	-0,25%
14	INTP	-0,32%
15	KLBF	-0,27%
16	MIKA	-0,12%
17	MNCN	-0,52%
18	MYOR	0,24%
19	PTBA	0,23%
20	SCMA	0,02%
21	SIDO	0,23%
22	TKIM	-0,34%
23	TLKM	-0,34%
24	UNTR	0,28%

Penelitian yang dilakukan oleh Adiputra (2022) hanya memilih saham-saham dengan *expected return* positif, karena saham dengan *expected return* negatif dianggap tidak menguntungkan.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa terdapat 9 saham dengan nilai ekspektasi *return* positif, sementara 15 saham lainnya bernilai negatif. Hasil ekpektasi *return* positif akan di lanjut dalam perhitungan deviasi standar. Adapun Hasil Saham terpilih dengan ekspektasi *return* positif diberikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Saham Terpilih dengan Ekpektasi *Return* Positif

No	Kode Saham	Nama Perusahaan
1	ACES	Ace Hardware Indonesia Tbk.
2	ADRO	Adaro Energy Indonesia Tbk.
3	BBCA	Bank Central Asia Tbk.
4	BFIN	BFI Finance Indonesia Tbk.
5	MYOR	Mayora Indah Tbk.
6	PTBA	Bukit Asam Tbk.
7	SCMA	Surya Citra Media Tbk.
8	SIDO	Industri Jamu dan Farmasi Sido Muncul Tbk.
9	UNTR	United Tractors Tbk.

Saham dengan ekspektasi *return* tertinggi adalah BFIN sebesar 0,73%, sedangkan yang terendah adalah saham BTPS sebesar -1,01%. Ekspektasi *return* yang bernilai negatif tidak di lanjut dalam perhitungan standar deviasi.

### 3.2.3 Perhitungan Deviasi Standar Mingguan Per Saham

Deviasi standar digunakan untuk menilai tingkat risiko dari return yang terealisasi. Perhitungan ini didapat dari ekpektasi return yang bernilai positif. Adapun hasil perhitungan deviasi standar diberikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Deviasi Standar

No	Kode Saham	Deviasi Standar
1	ACES	4,72%
2	ADRO	7,56%
3	BBCA	2,26%
4	BFIN	18,23%
5	MYOR	3,25%
6	PTBA	4,25%
7	SCMA	7,00%
8	SIDO	3,87%
9	UNTR	3,39%

Berdasarkan Tabel 5, Hasil perhitungan menunjukkan bahwa deviasi standar yang memiliki nilai tertinggi adalah BFIN sebesar 18,23% sedangkan yang terendah adalah BBCA sebesar 2,26%.

### 3.2.4 Perhitungan Matriks Kovariansi Antar Dua Saham

Kovariansi mengukur hubungan pergerakan dua saham. Nilai kovariansi antar dua saham positif menunjukkan bahwa harga kedua saham cenderung bergerak searah, sedangkan nilai negatif menunjukkan pergerakan berlawanan arah. Kovariansi digunakan dalam Model Markowitz untuk menghitung risiko portofolio secara keseluruhan. Adapun hasil Hasil perhitungan kovariansi antar dua saham diberikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Perhitungan Kovariansi Antar Dua Saham

Kode Saham	ACES	ADRO	BBCA	BFIN	MYOR	PTBA	SCMA	SIDO	UNTR
ACES	0,00223	0,00024	0,00019	-0,00064	0,00027	0,00068	0,00077	0,00053	0,00023
ADRO	0,00024	0,00571	-0,00005	0,00086	-0,00002	0,00110	0,00033	-0,00002	0,00060
BBCA	0,00019	-0,00005	0,00051	0,00011	0,00009	0,00031	0,00036	0,00018	0,00023
BFIN	-0,00064	0,00086	0,00011	0,03322	-0,00067	-0,00014	0,00103	-0,00044	0,00190
MYOR	0,00027	-0,00002	-0,00006	-0,00067	0,00106	-0,00006	-0,00038	-0,00009	0,00014
PTBA	0,00068	0,00110	0,00031	-0,00014	-0,00006	0,00181	0,00018	0,00035	0,00062
SCMA	0,00077	0,00033	0,00018	0,00103	-0,00038	0,00018	0,00490	0,00015	0,00030
SIDO	0,00053	-0,00002	0,00018	-0,00044	-0,00009	0,00035	0,00015	0,00150	0,00013
UNTR	0,00023	0,00060	0,00023	0,00190	0,00014	0,00062	0,00030	0,00013	0,00115

Berdasarkan pada Tabel 5, ACES dengan BFIN; ADRO dengan BBCA, MYOR, SIDO; BBCA dengan ADRO; MYOR dengan ADRO, BBCA, BFIN, PTBA, SCMA, SIDO; PTBA dengan BFIN, MYOR; SCMA dengan MYOR; SIDO dengan ADRO, BFIN, MYOR memiliki nilai kovarian negatif hal ini menunjukkan bahwa pergerakan berlawanan arah, sedangkan saham lainnya yang bernilai positif menunjukkan pergerakan searah.

### 3.2.5 Perhitungan Matriks Korelasi

Korelasi menunjukkan hubungan antara dua saham yang bisa bersifat positif maupun negatif, positif menunjukkan pergerakan searah sedangkan negatif menunjukkan berlawanan arah. Nilai korelasi berkisar antara -1 hingga +1. Hubungan ini dapat digolongkan sebagai kuat jika nilainya lebih dari 0,5 atau kurang dari -0,5, dan dianggap lemah jika nilainya berada di bawah 0,5. Konsep korelasi dimanfaatkan dalam strategi diversifikasi portofolio untuk mengelola risiko investasi. Hasil perhitungan korelasi diberikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Perhitungan Korelasi pada Indeks IDX Quality 30

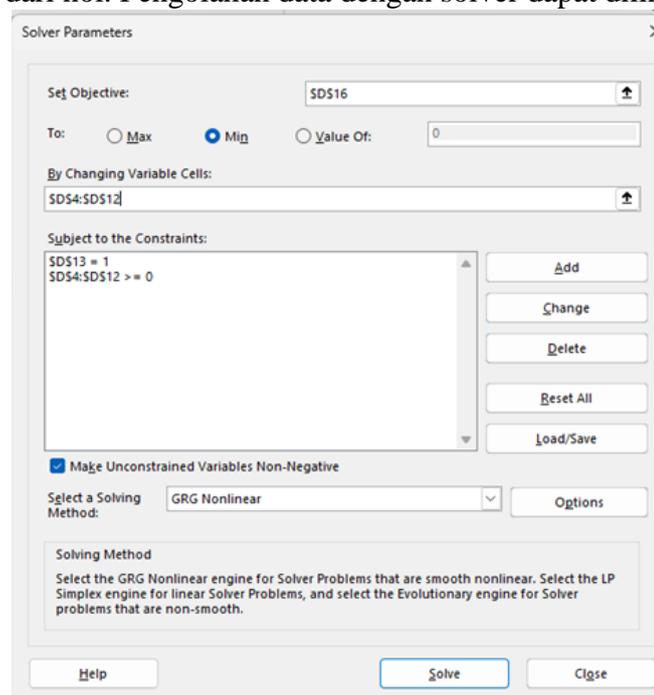
KODE	ACES	ADRO	BBCA	BFIN	MYOR	PTBA	SCMA	SIDO	UNTR
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

ACES	1,00	0,07	0,18	-0,07	0,18	0,34	0,23	0,29	0,14
ADRO	0,07	1,00	-0,03	0,06	-0,01	0,34	0,06	-0,01	0,23
BBCA	0,18	-0,03	1,00	0,03	0,12	0,32	0,23	0,21	0,30
BFIN	-0,07	0,06	0,03	1,00	-0,11	-0,02	0,08	-0,06	0,31
MYOR	0,18	-0,01	0,12	-0,11	1,00	-0,04	-0,17	-0,07	0,13
PTBA	0,34	0,34	0,32	-0,02	-0,04	1,00	0,06	0,21	0,43
SCMA	0,23	0,06	0,23	0,08	-0,17	0,06	1,00	0,05	0,13
SIDO	0,29	-0,01	0,21	-0,06	-0,07	0,21	0,05	1,00	0,10
UNTR	0,14	0,23	0,30	0,31	0,13	0,43	0,13	0,10	1,00

Berdasarkan Tabel 6, Saham ACES dengan ACES, ADRO dengan ADRO, BBCA dengan BBCA, BFIN dengan BFIN, MYOR dengan MYOR, PTBA dengan PTBA, SCMA dengan SCMA, SIDO dengan SIDO, UNTR dengan UNTR memiliki nilai korelasi sebesar 1. Hal ini menunjukkan hubungan yang kuat, karena setiap saham dibandingkan dengan dirinya sendiri. Sedangkan ACES dengan BFIN; ADRO dengan BBCA, MYOR, SIDO; BBCA dengan ADRO; BFIN dengan ACES, MYOR, PTBA, SIDO; MYOR dengan ADRO, BFIN, PTBA, SCMA, SIDO; SCMA dengan MYOR; SIDO dengan BFIN, MYOR bernilai negatif yang berarti pergerakan berlawanan arah.

### 3.2.6 Perhitungan Bobot Portofolio

Proses penyusunan portofolio menurut Harry memerlukan tiga komponen utama, yaitu model estimasi pengembalian, kovarians, dan batasan portofolio. Perkiraan pendapatan dari analisis, revisi terhadap perkiraan tersebut, serta arah dan cakupan revisi menjadi faktor utama dalam pemodelan pengembalian yang diharapkan (Guerard, 2023). Pengolahan data ini dilakukan menggunakan *tools Solver* yang tersedia dalam *Microsoft Excel* dengan cara mengisi *set objective* dengan nilai deviasi standar portofolio, ada bagian *To* pilih *Min*, Selanjutnya mengisi *Subject to the constraints* dengan jumlah bobot sama dengan 1 dan Nilai bobot sama dengan atau lebih besar dari nol. Pengolahan data dengan solver dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengolahan data menggunakan *tools Solver*

Adapun hasil Pembentukan Portofolio dengan Model Markowitz diberikan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Pembentukan Portofolio Markowitz Pada IDX Quality 30

No	Kode Saham	Ekspektasi <i>Return</i>	Bobot
1	ACES	0,30%	0,00%
2	ADRO	0,49%	4,14%
3	BBCA	0,11%	42,85%
4	BFIN	0,73%	0,94%
5	MYOR	0,24%	28,05%
6	PTBA	0,23%	1,59%
7	SCMA	0,02%	4,14%
8	SIDO	0,23%	13,86%
9	UNTR	0,28%	4,42%
Total Bobot			100,00%
Ekspektasi <i>Return</i> Portofolio			0,19%
Varians Portofolio			0,03%
Deviasi Standar (Risiko)			1,65%

Berdasarkan Tabel 7, pembentukan portofolio optimal menghasilkan delapan kombinasi saham. Alokasi dana terbesar terdapat pada saham BBCA sebesar 42,85%, sementara alokasi dana terkecil terjadi pada saham BFIN 0,94%. Saham ACES memiliki bobot 0,00% yang artinya saham tersebut tidak optimal sehingga tidak dilanjut untuk analisis *Treynor Ratio*. Selanjutnya jika investor mengalokasikan proporsi dananya sesuai Tabel 3 maka potensi perolehan ekspektasi *return* sebesar 0,19% dan risiko sebesar 1,65%.

### 3.3 Evaluasi Treynor Ratio

Treynor Ratio merupakan metode evaluasi kinerja investasi yang dikembangkan oleh Jack L. Treynor. Metode ini menilai seberapa besar pengembalian yang melampaui tingkat bebas risiko yang diperoleh untuk setiap unit risiko pasar (risiko sistematis) yang ditanggung investor. Tidak seperti ukuran lain yang menggunakan total risiko, Treynor menggunakan risiko sistematis. Semakin besar nilai rasio Treynor, maka semakin baik kinerja portofolio tersebut dalam memberikan imbal hasil relatif terhadap risiko pasar yang diambil (Tadjini, *et.al.*, 2021). Adapun Hasil dari Evaluasi Treynor Ratio diberikan pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Hasil Evaluasi Treynor Ratio

Kode Saham	Ekspektasi <i>Return</i>	<i>Risk Free Rate</i>	Beta	Treynor
ADRO	6,72%	1,41%	78,25%	0,07
BBCA	4,26%	1,41%	77,10%	0,04
BFIN	-21,99%	1,41%	158,56%	-0,15
MYOR	10,04%	1,41%	24,48%	0,35
PTBA	9,02%	1,41%	78,75%	0,10
SCMA	-9,41%	1,41%	115,97%	-0,09
SIDO	8,57%	1,41%	47,15%	0,15
UNTR	12,27%	1,41%	86,62%	0,13

Berdasarkan Tabel 8, Evaluasi kinerja Treynor Ratio menunjukkan bahwa saham MYOR memiliki rasio tertinggi yaitu sebesar 0,35 yang menunjukkan bahwa kinerja sangat baik sebaliknya Saham BBKA memiliki nilai rasio terendah yang masih positif sebesar 0,04. Sementara itu, saham BFIN dan SCMA memiliki nilai rasio negatif masing-masing sebesar -0,15 dan -0,09 menunjukkan bahwa kinerja buruk karena tidak mampu memberikan imbal hasil yang sebanding dengan risiko pasar yang ditanggung.

**Tabel 9.** Hasil Evaluasi Treynor Ratio Portofolio

Ekspektasi Return Portofolio	<i>Risk Free Rate</i>	Beta Portofolio	Hasil Treynor Portofolio
0,19%	1,41%	666,89%	-0,0018

Berdasarkan Tabel 9, Hasil Treynor Portofolio rasio sebesar -0,0018 artinya kinerja ini belum mampu memberikan imbal hasil terhadap risiko pasar yang diambil. Model Markowitz (*Mean-Variance*) dalam memaksimalkan ekspektasi *return* pada tingkat risiko tertentu dan Treynor Ratio metode penilaian kinerja portofolio dengan mempertimbangkan unsur risiko sistematis. Hal ini saling berkaitan melalui konsep risiko, di mana portofolio efisien yang dibentuk dengan model Markowitz dapat dievaluasi kinerjanya menggunakan Treynor Ratio. Maka dari itu keduanya saling melengkapi dalam pengelolaan dan analisis portofolio investasi.

#### 4 KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah disajikan, dapat disimpulkan bahwa terdapat 8 kombinasi saham yang dihasilkan untuk membentuk portofolio optimal berdasarkan perhitungan Model Markowitz. Delapan saham tersebut adalah ADRO sebesar 4,14%, BBKA sebesar 42,85%, BFIN sebesar 0,94%, MYOR sebesar 28,05%, SIDO sebesar 13,86% dan UNTR sebesar 4,42%. Selanjutnya Ekpektasi *return* portofolio sebesar 0,19% dan risiko sebesar 1,65%. Perhitungan Evaluasi Treynor Ratio dalam mengukur kinerjanya diperoleh MYOR sebesar 0,35 yang memiliki rasio tertinggi dan rasio terendah dengan nilai positif yaitu saham BBKA sebesar 0,04. Hasil Treynor Portofolio diperoleh rasio sebesar -0,0018 artinya kinerja ini belum mampu memberikan imbal hasil terhadap risiko pasar yang diambil. Model Markowitz digunakan untuk membentuk portofolio efisien dengan mempertimbangkan risiko dan *return*. Treynor Ratio digunakan untuk mengevaluasi kinerja portofolio berdasarkan risiko sistematis. Keduanya memiliki keterkaitan dalam konsep *Risk-Management* Investasi dan saling melengkapi dalam pengelolaan dan analisis portofolio. Oleh karena itu, penerapan Model Markowitz dan Treynor Ratio ini sangat relevan dalam menilai dan mengelola portofolio saham IDX Quality 30 di tengah fluktuasi pasar.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Terbuka (LPPM UT) atas dukungan penuh yang diberikan dalam bentuk pendanaan, sehingga kegiatan penelitian ini dapat terlaksana dengan lancar dan tersusun secara sistematis. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Siti Umamah Naili Muna, M.Si., selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, arahan, dan dukungan yang sangat berarti selama proses penyusunan dan pelaksanaan penelitian ini.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Anugerah Zamzami, CFA, selaku pakar di bidang investasi dari Dana Pensiun Bank Indonesia, atas kontribusi dan arahnya dalam kegiatan Focus Group Discussion (FGD) yang sangat membantu pengembangan penelitian ini. Apresiasi juga disampaikan kepada panitia Seminar Saintek IV Universitas Terbuka yang telah memberikan ruang dan kesempatan untuk menyampaikan serta mempublikasikan hasil penelitian ini secara ilmiah, sehingga dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, A.K., Christmawan, P.E.E., & Meilaretasya, N.K. (2022). Analisis portofolio optimal saham yang terdaftar di IDX BUMN 20 Bursa Efek Indonesia. *Proceeding of National Conference on Accounting & Finance*, 4, 377 – 483.
- Adnyana, I.M. (2020). *Manajemen Investasi dan Portofolio*. Edisi ke-1. Lembaga Penerbitan Universitas Nasional (LPU-UNAS). Jakarta Selatan.
- Bakarbesy, L., & Manjaruni, V. A. (2024). Mathematical Model In Determining Optimal Portfolio Using Markowitz Method. *Motekar : Journal of education and Science*, 1(2), 119-125.
- Budiman, R. (2020). *Strategi Manajemen Portofolio Saham*. Edisi ke-3. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- CFI Team. (2025). Treynor Ratio. URL : <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/career-map/sell-side/capital-markets/treynor-ratio/>. Di akses tanggal 13 Januari 2025.
- Desiyanti, R. (2017). *Teori Investasi Dan Portofolio*. Sumatera : Bung Hatta University Press.
- Erong, E.A.E., Rudeng, R., Seleman, K.A., & Pandin, M.Y.R. (2024). Analisis Metode Markowitz Dalam Pemilihan Portofolio Efisien Pada Industri Otomotif Yang Terdaftar Di BEI. *Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(2), 35-42. <https://doi.org/10.59435/gjmi.v2i2.280>
- Gautama Putra, R.S., & Wasini, S. (2024). Pembentukan Portofolio Optimal Saham Pada Indeks IDX Quality 30 Menggunakan Pendekatan Single Index Model Tahun 2022. *Prosiding Seminar nasional Aplikasi dan Inovasi Teknologi*. Politeknik Negeri Jakarta.
- Guerard, J. (2023). Harry Markowitz : An appreciation. *International Journal of Forecasting*, 39:1496-1501. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2023.07.004>
- Hanif, A., Hanun, R.N., & Febriansah, R.E. (2021). Optimization of Stock Portfolio Using the Markowitz Model in the Era of the COVID-19 Pandemic. *TIJAB (The International Journal of Applied Business)*, 5(1), 37-50.
- Jumrahma, A. B., Haeruddin, I.M. Anwar. (2022). Using the Markowitz Model in the Analysis of Optimal Portofolio Forming on Idx 30 Index Stock on the Indonesia Stock Exchange. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 7(8), 1233-1239.
- Kireyna, H. (2022). Mengukur kinerja portofolio saham menggunakan metode indeks sharpe, Treynor, dan jensen sebelum dan saat pandemi covid - 19. *Skripsi*, UPN Veteran Yogyakarta. <http://eprints.upnyk.ac.id>.
- Musiin, E.U.A., Malikhah, A., & Mawardi, M.C. (2020). Analisis Kinerja Portofolio Saham Berbasis Metode Sharpe, Treynor, Dan Jensen Untuk Kesehatan Investasi Saham (Studi Kasus Pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2014-2018). *Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Islam Malang*, 9(6),17-37.
- Pratama, L.A. (2019). Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Saham Optimal Menggunakan Metode Single Index Model (Studi Emoiris pada Saham Indeks LQ45 di Bursa Efek Indonesia). *Jurnal Ilmu Manajemen*, 16(1), 48-60.
- Priyantono, V.R.A., Maruddani, D.A.I., dan Utami, I.T. (2023). Analisis Portofolio Optimal Menggunakan Model Indeks Tunggal dan Pengukuran Value At Risk Dengan Simulasi Monte Carlo. *Jurnal Gaussian*, 12(1), 158-165.

- Rahmasita, F. (2014). Pembentukan Portofolio Optimal Dengan Menggunakan Single Index Model (Studi Pada Saham-Saham Sektor Industri Dasar Dan Kimia di Bursa Efek Indonesia Periode 2011-2013). *Skripsi*, Universitas Brawijaya.
- Rizqullah, T.Z., Hidayat, W.W., Supardi., & Ridwan. (2024). Analisis Pembentukan Portofolio Optimal di Bursa Efek Indonesia dengan Menggunakan Model Markowitz (Indeks IDX30 Periode 2019-2023). *Master Manajemen*, 2(3), 94-108.
- Rudiyanto. (2025). Menghitung Sharpe, Treynor, dan Alpha Dalam Bentuk Hasil Tahunan. URL : <https://youtu.be/t1FT6uj9iiA?si=A80vGiNKNRzmQVY1> Diakses 1 Juli 2025.
- Rusmiati, D., Saidi, L.O., Budiman,, H., Jufra., & Aswani. (2022). Perbandingan Pembentukan Portofolio Optimal Model Markowitz Dan Model Indeks Tunggal (Single Index Model) Pada Saham Indeks Idx30. *Jurnal Matematika, Komputasi dan Statistika*, 2(3),1-11.
- Santoso, A.A, Syahputri, A., Puspita, G., Nurhikmat, M., Dewi, S., Arisandy, M., Nugraha, A., Anggraeni, I. S. K., Azizi, E., Yulaikah, Y., Novyarni, N., Nurlia, N., Zahara, V. M., & Sasmiyati, R. Y. (2023). *Manajemen investasi dan portofolio*. Edisi ke-1. Eureka Media Aksara. Jawa Tengah.
- Setiawati, S. (2024). Hancur Lebur, Kinerja IHSG 2024 Mencoreng Tradisi. URL : <https://www.cnbcindonesia.com/research/20241230074930-128-599411/hancur-lebur-kinerja-ihsg-2024-mencoreng-tradisi>. Di akses tanggal 13 januari 2025.
- Setyawan, W.N. (2017). Metode Markowitz Untuk Menentukan Portofolio Optimal Pada Perusahaan Retail di BEI. *Jurnal Ilmu dan Riset Manajemen*, 6(2),1-22
- Sudrajat , E. (2024). *Investasi Saham Untuk Pemula*. Edisi ke-1. Anak Hebat Indonesia (Anggota IKAPI). Yogyakarta
- Suharto, N.Y. (2012). Pembentukan Portofolio Optimum Dengan Menggunakan Model Markowitz Studi Penelitian LQ45 Period 2006-2010. *Thesis*, Universitas Gadjah Mada.
- Syulviya, S.A., Handayani, S.R., & Hidayat, R. (2015). Evaluasi Kinerja Investasi Portofolio Dengan Menggunakan Model Treynor (Studi Pada Perusahaan Food & Beverages Yang Listing Di BEI Periode 2013). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 23(1), 1-10.
- Tadjini, S., Mehrara, M., & Tehrani, R. (2021). Hybrid Balanced Justified Treynor ratio. *Managerial Finace*, 7(1), 86-97. <https://www.emerald.com/insight/0307-4358.htm>.
- Yuana, I., Topowijoyono., Azizah, D.F. (2016). Analisis Pembentukan Portofolio Saham Optimal Dengan Model Markowitz Sebagai Dasar Penetapan Investasi (Studi pada Saham yang Terdaftar dalam Jakarta Islamic Index (JII) di Bursa Efek Indonesia Periode Juni 2013 – November 2015). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 39(1), 90-98.

