

Analisis Pembentukan Portofolio Optimal di Bursa Efek Indonesia dengan Menggunakan Model Markowitz (Indeks IDX30 Periode 2019-2023)

Tamam Zaidan Rizqullah ^{1*}, Wastam Wahyu Hidayat ², Supardi ³, Ridwan ⁴

^{1,2,3} Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia

⁴ STIE Dewantara, Indonesia

tamamzr17@gmail.com ^{1*}, wastam.wahyu@dsn.ubharajaya.ac.id ²,

supardi.tahir@gmail.com ³, ridwans70@gmail.com ⁴

Alamat: Jl. Raya Perjuangan No.81, RT.003/RW.002, Marga Mulya, Kec. Bekasi Utara, Kota Bks, Jawa Barat 17143

Korespondensi penulis: tamamzr17@gmail.com

Abstract. *The purpose of this study is to utilize the Markowitz Model to build an optimal portfolio of stocks on the Indonesia Stock Exchange in 2019 to 2023, focusing on stocks in the IDX30 index. Based on information from KSEI, the public premium in capital market speculation continues to increase. On that basis, this study is important to be conducted in order to provide a reference for the public to invest. The IDX30 index was chosen as the subject of the study because it includes stocks with large market capitalization, high liquidity, and stable financial conditions. This study determines the optimal fund allocation for each stock and examines stocks in the IDX30 index from 2019 to 2023 that are worthy of consideration for inclusion in the optimal portfolio. In this test, it produces four stocks that become the optimal portfolio with the most extreme profits, namely ADRO 16.12%, BBKA 65.97%, BBRI 4.13%, and ICBP 13.76% with a return of 1.01% and a risk of 0.22%. In contrast, the minimum risk consists of ADRO of 5.29%, BBKA of 26.14%, CPIN of 13.91%, ICBP of 16.17%, INDF of 8%, KLBF of 0.48%, TLKM of 13.47%, and UNVR of 16.55%, with a risk of 0.1% and an expected portfolio return of 0.11%.*

Keywords: *Investment, Markowitz Optimal Portfolio, IDX30.*

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan Model Markowitz untuk membangun portofolio optimal dari saham di Bursa Efek Indonesia pada tahun 2019 hingga 2023, dengan fokus pada saham-saham di indeks IDX30. Berdasarkan informasi dari KSEI, premi masyarakat dalam spekulasi pasar modal terus meningkat. Atas dasar itulah menjadikan penelitian ini penting dilakukan guna memberi referensi kepada masyarakat untuk berinvestasi. Indeks IDX30 dipilih sebagai subjek penelitian karena termasuk saham-saham dengan kapitalisasi pasar besar, likuiditas tinggi, dan kondisi keuangan stabil. Penelitian ini menentukan alokasi dana optimal untuk setiap saham dan mengkaji saham-saham di indeks IDX30 tahun 2019 hingga 2023 yang layak dipertimbangkan untuk dimasukkan ke dalam portofolio optimal. Pengujian ini, menghasilkan empat saham yang menjadi portofolio optimal dengan keuntungan paling Maksimum yaitu ADRO 16,12%, BBKA 65,97%, BBRI 4,13%, dan ICBP 13,76% dengan return 1,01% dan Risiko 0,22%. Sebaliknya, risiko minimum terdiri dari ADRO sebesar 5,29%, BBKA sebesar 26,14%, CPIN sebesar 13,91%, ICBP sebesar 16,17%, INDF sebesar 8%, KLBF sebesar 0,48%, TLKM sebesar 13,47%, dan UNVR sebesar 16,55%, dengan risiko sebesar 0,1% dan pengembalian portofolio yang diharapkan sebesar 0,11%.

Kata kunci: Investasi, Portofolio Optimal Markowitz, IDX30.

1. LATAR BELAKANG

Ketertarikan generasi milenial dan generasi Z terhadap instrumen investasi pasar modal, khususnya saham, telah mengalami peningkatan yang signifikan. Fenomena ini didorong oleh meningkatnya literasi keuangan di media sosial dan kemudahan akses terhadap aplikasi investasi saham. Data dari Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI) menunjukkan bahwa sebagian besar investor saham di Indonesia didominasi oleh generasi muda di bawah usia 30

tahun. Selain itu, data KSEI juga mengungkapkan adanya tren positif dalam pertumbuhan jumlah investor saham secara keseluruhan. Pada Januari 2024, jumlah investor saham mencapai 5,3 juta, menunjukkan peningkatan yang signifikan dari tahun-tahun sebelumnya.

Pertumbuhan aplikasi investasi saham diperkirakan akan terus berlanjut seiring dengan perubahan gaya hidup masyarakat modern yang semakin terhubung dengan internet dan teknologi. Kemudahan akses terhadap informasi dan platform investasi telah membuka peluang bagi lebih banyak orang untuk berpartisipasi dalam pasar modal.

Namun, penting untuk diingat bahwa investasi saham tidak hanya menawarkan potensi keuntungan, tetapi juga mengandung risiko yang perlu dipahami dengan baik oleh para investor. Sebelum memutuskan untuk berinvestasi, investor perlu melakukan analisis mendalam terhadap perusahaan-perusahaan yang sahamnya akan dibeli, termasuk memahami kinerja keuangan, prospek bisnis, dan risiko yang terkait.

Salah satu strategi yang dapat digunakan untuk mengurangi risiko investasi adalah diversifikasi. Diversifikasi adalah strategi yang melibatkan penyebaran investasi ke berbagai jenis aset atau saham dari berbagai sektor industri. Dengan melakukan diversifikasi, investor dapat mengurangi dampak negatif dari fluktuasi harga suatu saham terhadap portofolio investasi secara keseluruhan.

Konsep risiko portofolio diperkenalkan oleh Harry M. Markowitz pada tahun 1950. Markowitz mendefinisikan risiko portofolio sebagai varian, yaitu ukuran statistik yang mengukur seberapa besar deviasi return portofolio dari return yang diharapkan. Model Markowitz memberikan kerangka kerja bagi investor untuk memilih kombinasi aset yang optimal berdasarkan profil risiko dan tujuan investasi mereka.

Dalam teori portofolio, terdapat dua konsep penting, yaitu portofolio efisien dan portofolio optimal. Portofolio efisien adalah portofolio yang menawarkan tingkat pengembalian tertinggi untuk tingkat risiko tertentu, atau sebaliknya, tingkat risiko terendah untuk tingkat pengembalian tertentu. Portofolio optimal adalah portofolio efisien yang paling sesuai dengan preferensi risiko dan tujuan investasi seorang investor.

Bursa Efek Indonesia (BEI) telah meluncurkan Indeks IDX30, yang merupakan indeks yang terdiri dari 30 saham terbaik di BEI berdasarkan kriteria likuiditas, kapitalisasi pasar, dan fundamental keuangan yang kuat. Saham-saham dalam Indeks IDX30 dianggap sebagai saham-saham unggulan yang memiliki potensi pertumbuhan yang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model Markowitz dalam pembentukan portofolio saham optimal yang terdiri dari saham-saham yang terdaftar dalam Indeks IDX30. Dengan menggunakan model ini, diharapkan dapat memberikan rekomendasi portofolio yang

dapat membantu investor mencapai tujuan investasi mereka dengan tingkat risiko yang dapat diterima.

2. KAJIAN TEORITIS

Landasan Teori

a. Investasi

Investasi adalah komitmen dana saat ini dengan harapan mendapatkan keuntungan finansial di masa depan. Keuntungan ini bisa berupa dividen, capital gain, atau peningkatan nilai aset dalam jangka pendek maupun panjang. Investasi saham, khususnya, melibatkan pembelian sebagian kepemilikan perusahaan dengan harapan mendapatkan dividen dari keuntungan perusahaan dan potensi capital gain dari kenaikan harga saham.

b. Saham

Saham adalah instrumen investasi yang mewakili kepemilikan sebagian dari suatu perusahaan. Terdapat dua jenis saham, yaitu saham biasa dan saham preferen. Saham biasa memberikan hak suara kepada pemegang saham dalam rapat umum pemegang saham (RUPS), sementara saham preferen memiliki hak istimewa tertentu seperti prioritas dalam pembagian dividen.

c. Indeks IDX30

Indeks IDX30 adalah indeks saham yang terdiri dari 30 saham dengan kapitalisasi pasar besar, likuiditas tinggi, dan kinerja keuangan yang baik di Bursa Efek Indonesia (BEI). Saham-saham dalam indeks ini dipilih berdasarkan kriteria seperti nilai transaksi, frekuensi transaksi, kapitalisasi pasar, serta kondisi keuangan dan prospek pertumbuhan perusahaan.

d. Return Investasi

Return investasi adalah hasil yang diperoleh investor dari investasi yang dilakukan. Dalam konteks saham, return terdiri dari dividen (yield) dan capital gain (loss) yang mencerminkan perubahan harga saham. Investor mempertimbangkan return sebagai imbalan atas risiko yang mereka ambil dalam berinvestasi.

e. Risiko Investasi

Risiko investasi mengacu pada kemungkinan terjadinya penurunan nilai investasi atau ketidakpastian terhadap hasil investasi. Risiko ini dapat berupa risiko pasar, risiko likuiditas, risiko kredit, dan risiko lainnya. Investor perlu memahami dan mengelola risiko dengan baik untuk mencapai tujuan investasi mereka.

f. Portofolio

Portofolio adalah kumpulan aset yang dimiliki oleh seorang investor. Tujuan pembentukan portofolio adalah untuk mencapai diversifikasi optimal, yaitu penyebaran investasi pada berbagai jenis aset guna mengurangi risiko. Konsep portofolio efisien dan portofolio optimal menjadi kunci dalam teori portofolio.

g. Model Markowitz

Model Markowitz, yang dikembangkan oleh Harry M. Markowitz, adalah model matematika yang digunakan untuk menentukan kombinasi aset optimal dalam suatu portofolio. Model ini mempertimbangkan expected return dan risiko (varian) dari setiap aset serta korelasi antar aset. Tujuannya adalah untuk memaksimalkan return dengan tingkat risiko tertentu atau meminimalkan risiko dengan tingkat return tertentu.

Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual dalam penelitian ini menggambarkan hubungan antara variabel-variabel yang digunakan dalam pembentukan portofolio optimal menggunakan model Markowitz. Variabel-variabel tersebut meliputi return saham, risiko saham, dan bobot masing-masing saham dalam portofolio.

3. METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan model Markowitz untuk menentukan portofolio saham optimal dari 30 saham unggulan dalam indeks IDX30 periode 2019-2023. Model Markowitz dipilih karena mempertimbangkan dua aspek penting dalam investasi, yaitu return (keuntungan) dan risiko. Analisis ini dibantu oleh perangkat lunak Microsoft Excel.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini mencakup semua saham yang terdaftar dalam Indeks IDX30 dari 1 Januari 2019 hingga 31 Desember 2023. Sampel dipilih menggunakan “purposive sampling” dengan kriteria:

- a. Terdaftar dalam Indeks IDX30 selama periode penelitian.
- b. Memiliki data keuangan lengkap dan akurat.
- c. Tidak dalam kondisi suspensi atau delisting.

Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa harga penutupan bulanan saham-saham dalam indeks IDX30 dari tahun 2019 hingga 2023. Data ini diperoleh dari situs web Bursa Efek Indonesia (BEI) dan Yahoo! Finance.

Metode Matematis Penelitian

Model Markowitz diterapkan melalui serangkaian langkah, dimulai dari pengumpulan data harga saham hingga penggunaan “solver” di Microsoft Excel untuk menentukan portofolio optimal. Langkah-langkahnya meliputi:

a. Perhitungan Return Investasi Saham

Mengukur tingkat pengembalian yang diperoleh dari investasi saham, dihitung sebagai perbedaan harga saham antara dua periode. Persamaan untuk menghitung return saham adalah sebagai berikut (Hartono, 2016):

$$R_i = \frac{P_t - P(t-1)}{P(t-1)}$$

Keterangan:

R_i = Return Saham

P_t = Harga Saham pada saat t

P_{t-1} = Harga Saham pada saat t-1

b. Perhitungan Expected Return:

Menghitung rata-rata return saham yang diharapkan dalam periode tertentu. Berikut ini adalah bagaimana persamaan “pengembalian yang diharapkan” dapat dituliskan (Hartono, 2016):

$$E(R_i) = \frac{\sum_{i=1}^n Rit}{n}$$

Keterangan:

$E(R_i)$ = Expected return saham

Rit = Return saham i pada t

n = Periode Waktu

c. Estimasi Risiko (Varians dan Standar Deviasi):

Mengukur tingkat risiko investasi dengan menghitung varians dan standar deviasi dari return saham. estimasi risiko dapat diselesaikan dengan rumus (Hartono, 2016) :

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum_{t=1}^N |(R_{ij} - E(R_i))|^2}{(n-1)}$$

Dan standar deviasi merupakan hasil dari akar kuadrat varian, berikut rumus untuk perhitungannya (Hartono, 2016):

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma_i^2}$$

Keterangan:

σ_i^2 = Varian Saham Tertentu (i)

R_{ij} = Return saham tertentu (i) pada hari ke yang ditetapkan (t)

$E(R_i)$ = *Expected Return* Saham

n = Periode waktu atau jumlah hari observasi

d. Perhitungan Excess Return:

Menghitung selisih antara return saham dengan expected return. Ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja investasi atau portofolio dengan memperhitungkan risiko yang mendasarinya. Rumusnya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Excess Return} = R_i - E(R_i)$$

Keterangan:

R_i = Return saham tertentu (i)

$E(R_i)$ = *Expected Return* Saham

e. Perhitungan Kovarians Saham:

Mengukur hubungan antara pergerakan dua saham yang berbeda. Rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung kovariansi saham antara dua saham guna menentukan kecenderungan keduanya bergerak bersama (Hartono, 2016):

$$\sigma_{RA, RB} = \sum_{i=1}^N \frac{[(R_{Ai} - E(R_A)) \cdot (R_{Bi} - E(R_B))]}{n - 1}$$

Keterangan :

$\sigma_{RA, RB}$ = Kovarian return antara saham A dan saham B

RA_i = Return saham A pada periode t

RB_i = Return saham B pada periode t

$E(RA)$ = Expected return saham A

$E(RB)$ = Expected return saham B

n = Jumlah observasi data historis untuk sampel besar (minimal 30 observasi) dan untuk sampel kecil digunakan (n-1)

f. Perhitungan Koefisien Korelasi:

Menentukan seberapa kuat hubungan antara pergerakan dua saham. Kemudian, rumus menghitung koefisien korelasi adalah sebagai berikut (Hartono, 2016):

$$r_{AB} = \rho_{AB} = \frac{Cov(R_A, R_B)}{\sigma_A \sigma_B}$$

Keterangan:

$\rho_{A,B}$ = Koefisien korelasi return saham A dan B

$Cov(R_A, R_B)$ = Nilai kovarian saham

g. Perhitungan Expected Return Portofolio:

Menghitung rata-rata return yang diharapkan dari portofolio yang terdiri dari beberapa saham. Kemudian, rumus menghitung koefisien korelasi adalah sebagai berikut (Hartono, 2016):

$$r_{AB} = \rho_{AB} = \frac{Cov(R_A, R_B)}{\sigma_A \sigma_B}$$

Keterangan:

$\rho_{A,B}$ = Koefisien korelasi return saham A dan B

$Cov(R_A, R_B)$ = Nilai kovarian saham

h. Expected Return

Menghitung expected return portofolio dengan rumus (Hartono, 2016):

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

Keterangan:

$E(R_p)$ = Return ekspektasi dari portofolio

$E(R_i)$ = Return yang diharapkan dari saham i

i. Perhitungan Risiko Portofolio

Mengukur tingkat risiko portofolio dengan mempertimbangkan proporsi investasi dan risiko masing-masing saham. Menghitung risiko portofolio dapat dihitung dengan rumus (Hartono, 2016):

$$\sigma_p^2 = X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2 \cdot X_A \cdot X_B \cdot \rho_{AB} \cdot \sigma_A \sigma_B$$

Keterangan:

X_A = Besar proporsi dana yang diinvestasikan pada saham A

X_B = Besar proporsi dana yang diinvestasikan pada saham B

σ_A^2 = Besar resiko investasi dari saham A

σ_B^2 = Besar Resiko investasi dari saham B

ρ_{AB} = Koefisien korelasi antar tingkat keuntungan A dan B

j. Solver di Microsoft Excel

Langkah pertama adalah menghitung portofolio optimal dengan asumsi investor menginginkan keuntungan maksimal. Dalam program solver, masukkan kolom Sharpe pada bagian "Set Objective", pilih "Max" pada bagian "To" untuk memaksimalkan keuntungan portofolio saham, dan pilih total dana yang diinvestasikan dengan constraint sama dengan 1 pada "Subject To The Constraint". Terakhir, pilih tombol "Solve" untuk mendapatkan hasil portofolio optimal. Expected return dan risiko yang baru akan muncul secara otomatis.

Pembentukan portofolio optimal juga dapat dilakukan dengan asumsi investor menginginkan risiko minimum tanpa memedulikan expected return. Cara ini hampir sama dengan metode sebelumnya, namun pada bagian "To", pilih "Min" untuk meminimalkan risiko.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seleksi Pemilihan Sampel

Penelitian ini mengamati saham-saham perusahaan unggulan di Indonesia yang tergabung dalam indeks IDX30 selama lima tahun, dari 2019 hingga 2023. Hanya perusahaan yang selalu masuk dalam daftar IDX30, memiliki laporan keuangan lengkap, dan tidak mengalami masalah perdagangan saham yang dipilih. Hasilnya, ada 15 perusahaan yang memenuhi syarat ini. Penelitian ini diharapkan bisa memberikan informasi penting tentang pasar saham Indonesia.

Tabel 1. Daftar Perusahaan

Daftar Perusahaan Yang Lolos Untuk Dijadikan Sampel

NO.	KODE PERUSAHAAN	NAMA PERUSAHAAN
1.	ADRO	Adaro Energy Tbk.
2.	ASII	Astra International Tbk.
3.	BBCA	Bank Central Asia Tbk.
4.	BBNI	Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk.
5.	BBRI	Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk.
6.	BMRI	Bank Mandiri (Persero) Tbk.
7.	CPIN	Charoen Pokphand Indonesia Tbk
8.	ICBP	Indofood CBP Sukses Makmur Tbk.
9.	INDF	Indofood Sukses Makmur Tbk.
10.	KLBF	Kalbe Farma Tbk.
11.	PGAS	Perusahaan Gas Negara Tbk.
12.	SMGR	Semen Indonesia (Persero) Tbk.
13.	TLKM	Telkom Indonesia (Persero) Tbk.
14.	UNTR	United Tractors Tbk.
15.	UNVR	Unilever Indonesia Tbk.

Menghitung Return, Expected Return, Standar Deviasi, dan Varians Masing-masing Saham

Penelitian ini menggunakan teknik Markowitz untuk menentukan portofolio ideal berdasarkan harga penutupan saham harian setiap akhir bulan dari 2019 hingga 2023, diambil dari yahoo.finance. Langkah awal mencakup menghitung pengembalian saham harian, pengembalian yang diharapkan, deviasi standar, dan varians setiap saham. Return saham harian dihitung dengan mengurangi harga saham sehari-hari dari harga saham sebelumnya.

Tabel 2. Perhitungan return

ADRO	ASII	BBCA	BBNI	BBRI
-0.05755	-0.15385	-0.0213	-0.0303	0
0.022901	0.020979	-0.00091	0.068182	0.067532
-0.02612	0.044521	0.043557	0.021277	0.06326
-0.00766	-0.02295	0.012174	-0.125	-0.06178
0.050193	0	0.030069	0.095238	0.063415
-0.06618	-0.0604	0.032527	-0.0788	0.027523
-0.11417	-0.04643	-0.01454	-0.09145	-0.04687
0.146667	-0.01124	-0.00492	-0.04545	-0.03513
0.015504	0.05303	0.036244	0.044218	0.021845
-0.06107	-0.06475	-0.00159	-0.0228	-0.0285
0.264228	0.065385	0.06449	0.046667	0.075795

Hasil perhitungan return akan dilampirkan pada versi skripsi, sementara tabel di bawah menampilkan contoh beberapa saham seperti ADRO, ASII, BBCA, BBNI, dan BBRI untuk periode 2019. Data return adalah sebagai berikut:

Langkah pertama adalah menghitung Expected Return untuk setiap sampel saham selama periode penelitian, dengan menggunakan data return bulanan dari Januari 2019 hingga Desember 2023. Expected Return diperoleh dengan membagi jumlah sampel dengan rata-rata total return saham selama periode tersebut.

Selanjutnya, dilakukan perhitungan Standar Deviasi atau risiko saham. Standar Deviasi dihitung dengan mengakarkan rata-rata kuadrat selisih antara return harian saham dan Expected Return selama periode penelitian. Perhitungan ini menunjukkan risiko yang terkait dengan fluktuasi harian return saham.

Terakhir, dilakukan perhitungan Varian untuk mengetahui seberapa besar fluktuasi nilai return saham dari nilai rata-ratanya. Hasil perhitungan Expected Return, Standar Deviasi, dan Varian untuk semua sampel dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Perhitungan
 Hasil Perhitungan *Expected Return*, Standar Deviasi, dan Varians

Kode Perusahaan	Expected Return	Standar Deviasi	Varian
ADRO	1.73%	12.92%	1.67%
ASII	-0.28%	9%	0.81%
BBCA	1%	5.15%	0.27%
BBNI	0.93%	10.81%	1.17%
BBRI	1.15%	7.77%	0.60%
BMRI	1.18%	8.06%	0.65%
CPIN	-0.32%	8.28%	0.69%
ICBP	0.18%	6.65%	0.44%
INDF	-0.12%	6.25%	0.39%
KLBF	0.19%	6.08%	0.37%
PGAS	-0.50%	13.21%	1.75%
SMGR	-0.61%	10.42%	1.09%
TLKM	0.22%	6.41%	0.41%
UNTR	-1.53%	6.68%	0.45%
UNVR	-1.53%	6.68%	0.45%

Menghitung Excess Return

Membentuk Portofolio Optimal

a. Menghitung Kovarian dan Korelasi Antar Saham

Perhitungan kovarian di Ms.Excel dilakukan menggunakan formula $\text{mmult}(\text{Transpose}(\text{Seluruh Excess Return}), \text{Seluruh Excess Return}) / (n-1)$, menghasilkan 225 data yang membentuk matriks kovarian, dapat dilihat pada lampiran 7.

Ada tiga kemungkinan hasil kovarian: nol, positif, dan negatif. Kovarian positif berarti dua saham cenderung bergerak searah, sementara kovarian negatif berarti mereka bergerak berlawanan arah. Jika kovarian nol, tidak ada hubungan pola antara kedua saham tersebut, sehingga mereka bergerak bebas.

Risiko dapat dikurangi lebih efektif ketika korelasi rendah atau negatif. Untuk melihat detail kerangka kovarian, Berikut hasilnya:

	ADRO	ASII	BBCA	BBNI	BBRI	BMRI	CPIN	ICBP	INDF	KLBF	PGAS	SMGR	TLKM	UNTR	UNVR
ADRO	1.67%	0.41%	0.18%	0.39%	0.28%	0.32%	0.03%	-0.19%	-0.11%	0.08%	0.57%	0.08%	0.23%	0.78%	-0.14%
ASII	0.41%	0.81%	0.28%	0.46%	0.35%	0.48%	0.18%	-0.12%	0.01%	0.13%	0.62%	0.42%	0.12%	0.28%	-0.02%
BBCA	0.18%	0.28%	0.27%	0.35%	0.27%	0.31%	0.07%	0.01%	0.02%	0.06%	0.44%	0.21%	0.14%	0.20%	-0.01%
BBNI	0.39%	0.46%	0.35%	1.17%	0.58%	0.66%	0.06%	0.10%	0.11%	0.18%	1.01%	0.55%	0.36%	0.27%	0.11%
BBRI	0.28%	0.35%	0.27%	0.58%	0.60%	0.43%	0.07%	0.01%	0.07%	0.07%	0.61%	0.40%	0.23%	0.19%	-0.02%
BMRI	0.32%	0.48%	0.31%	0.66%	0.43%	0.65%	0.07%	0.03%	0.04%	0.11%	0.67%	0.38%	0.16%	0.25%	-0.02%
CPIN	0.03%	0.18%	0.07%	0.06%	0.07%	0.07%	0.63%	-0.03%	0.06%	-0.01%	0.29%	0.33%	-0.04%	0.03%	-0.01%
ICBP	-0.19%	-0.12%	0.01%	0.10%	0.01%	0.03%	-0.03%	0.44%	0.30%	0.13%	0.17%	0.12%	-0.02%	-0.10%	0.16%
INDF	-0.11%	0.01%	0.02%	0.11%	0.07%	0.04%	0.06%	0.30%	0.39%	0.16%	0.24%	0.11%	0.00%	0.02%	0.12%
KLBF	0.08%	0.13%	0.06%	0.18%	0.07%	0.11%	-0.01%	0.13%	0.16%	0.37%	0.33%	0.18%	0.12%	0.11%	0.23%
PGAS	0.57%	0.62%	0.44%	1.01%	0.61%	0.67%	0.29%	0.17%	0.24%	0.33%	1.75%	0.64%	0.38%	0.53%	0.25%
SMGR	0.08%	0.42%	0.21%	0.55%	0.40%	0.38%	0.33%	0.12%	0.11%	0.18%	1.09%	0.11%	0.08%	0.09%	
TLKM	0.23%	0.12%	0.14%	0.36%	0.23%	0.16%	-0.04%	-0.02%	0.00%	0.12%	0.38%	0.11%	0.41%	0.18%	0.08%
UNTR	0.78%	0.28%	0.20%	0.27%	0.19%	0.25%	0.03%	-0.10%	0.02%	0.11%	0.53%	0.08%	0.18%	1.08%	0.00%
UNVR	-0.14%	-0.02%	-0.01%	0.11%	-0.02%	-0.02%	-0.01%	0.16%	0.12%	0.23%	0.25%	0.09%	0.08%	0.00%	-0.45%

Perhitungan koefisien korelasi dibantu aplikasi Ms.Excel. Perhitungan dengan formula $Covarian/mmult(transpose(st.dev)st.dev)$. yang kemudian menghasilkan matriks.

	ADRO	ASII	BBCA	BHNI	BHRI	BMMI	CPIN	KBP	INDF	KLBF	PGAS	SMGR	TEKM	UNTR	UNWR
ADRO	100.0%	35.3%	27.5%	27.7%	27.5%	30.5%	2.5%	-22.0%	-14.1%	10.8%	33.3%	5.7%	28.1%	58.3%	-16.1%
ASII	35.3%	100.0%	60.1%	47.3%	49.8%	66.8%	23.9%	-20.3%	1.2%	23.2%	52.4%	44.6%	21.0%	29.5%	-3.6%
BBCA	27.5%	60.1%	100.0%	63.0%	67.4%	73.9%	15.2%	4.2%	6.3%	19.4%	64.1%	38.2%	41.7%	37.1%	-3.8%
BHNI	27.7%	47.3%	63.0%	100.0%	68.6%	75.4%	6.6%	13.8%	16.3%	27.4%	70.6%	48.7%	52.3%	24.4%	15.8%
BHRI	27.5%	49.8%	67.4%	68.6%	100.0%	67.9%	11.6%	2.0%	14.1%	13.8%	59.1%	49.9%	46.7%	23.8%	-3.2%
BMMI	30.5%	66.8%	73.9%	75.4%	67.9%	100.0%	10.9%	6.2%	7.7%	21.5%	62.8%	45.8%	31.2%	29.8%	-4.2%
CPIN	2.5%	23.9%	15.2%	6.6%	11.6%	10.9%	100.0%	-4.8%	12.3%	-1.5%	26.3%	38.2%	-6.8%	3.5%	-0.9%
KBP	-22.0%	-20.3%	4.2%	13.8%	2.0%	6.2%	-4.8%	100.0%	72.5%	31.8%	19.2%	16.7%	-5.3%	-13.8%	35.3%
INDF	-14.1%	1.2%	6.3%	16.3%	14.1%	7.7%	12.3%	72.5%	100.0%	41.6%	29.5%	17.0%	1.2%	3.8%	28.1%
KLBF	10.8%	23.2%	19.4%	27.4%	13.8%	21.5%	-1.5%	31.8%	41.6%	100.0%	41.6%	28.0%	29.7%	16.7%	57.4%
PGAS	33.3%	52.4%	64.1%	70.6%	59.1%	62.8%	26.3%	19.2%	29.5%	41.6%	100.0%	46.8%	44.4%	38.6%	27.8%
SMGR	5.7%	44.6%	38.2%	48.7%	49.9%	45.8%	38.2%	16.7%	17.0%	28.0%	46.8%	100.0%	16.3%	7.6%	13.5%
TEKM	28.1%	21.0%	41.7%	52.3%	46.7%	31.2%	-6.8%	-5.3%	1.2%	29.7%	44.4%	16.3%	100.0%	27.3%	18.4%
UNTR	58.3%	29.5%	37.1%	24.4%	23.8%	29.8%	3.5%	-13.8%	3.8%	16.7%	38.6%	7.6%	27.3%	100.0%	0.5%
UNWR	-16.1%	-3.6%	-3.8%	15.8%	-3.2%	-4.2%	-0.9%	35.3%	28.1%	57.4%	27.8%	13.5%	18.4%	0.5%	100.0%

b. Membentuk Portofolio Dengan Bobot Sama

Model Markowitz digunakan untuk menentukan return dan peluang dalam portofolio dengan bobot ekuivalen. Beban diberikan pada 15 saham pilihan dengan bobot masing-masing 6,66 persen.

Expected return portofolio dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian bobot masing-masing saham dengan ekspektasi return-nya. Setelah menentukan bobot saham yang sama, langkah berikutnya adalah menghitung standar deviasi portofolio dengan menjumlahkan varian dari gabungan dua saham dan mengakar kuadratkan hasilnya.

Varian portofolio diperoleh dengan mengkuadratkan standar deviasi. Nilai Sharpe dihitung dengan membagi expected return dengan standar deviasi, dan hasil perhitungan expected return, standar deviasi, varian, dan Sharpe disajikan dalam tabel berikut.

Bobot dari setiap saham (Bobot sama)	Expected Return Portofolio	Standar Deviasi Portofolio	Varians	Sharpe
0,66%	0,23%	4,91%	0,24%	4,77%

c. Membentuk Portofolio Optimal Dengan Problem Solver

Langkah pertama adalah menghitung portofolio optimal dengan asumsi investor menginginkan keuntungan maksimal. Dalam program solver, masukkan kolom Sharpe pada bagian "Set Objective", pilih "Max" pada bagian "To" untuk

memaksimalkan keuntungan portofolio saham, dan pilih total dana yang diinvestasikan dengan constraint sama dengan 1 pada "Subject To The Constraint". Terakhir, pilih tombol "Solve" untuk mendapatkan hasil portofolio optimal. Expected return dan risiko yang baru akan muncul secara otomatis.

Pembentukan portofolio optimal juga dapat dilakukan dengan asumsi investor menginginkan risiko minimum tanpa memedulikan expected return. Cara ini hampir sama dengan metode sebelumnya, namun pada bagian "To", pilih "Min" untuk meminimalkan risiko.

Hasil Portofolio Optimal Dengan Keuntungan Maksimum

Kode Saham	Bobot
ADRO	16,12%
BBCA	65,97%
BBRI	4,13%
ICBP	13,76%
<hr/>	
Expected Return	1,01%
Varians (risiko)	0,22%

Hasil program solver menunjukkan portofolio optimal dengan keuntungan maksimum dicapai dengan kombinasi ADRO 16.12%, BBCA 65.97%, BBRI 4.13%, dan ICBP 13.76%. Expected return portofolio adalah 1.01% dengan risiko 0.22%. Portofolio optimal ini lebih baik dibandingkan dengan portofolio yang diisi oleh 15 saham dengan bobot sama, di mana expected return naik dari 0.24% menjadi 1.01% dan standar deviasi turun dari 0.24% menjadi 0.22%. Hal ini menunjukkan bahwa pengalokasian dana menggunakan portofolio optimal lebih efektif dibandingkan menyamaratakan bobot pada masing-masing saham.

Hasil Portofolio Optimal dengan Risiko Minimum

Kode Saham	Bobot
ADRO	5.29%
BBCA	26.14%
CPIN	13.91%
ICBP	16.17%
INDF	8%
KLBF	0.48%
TLKM	13.47%
UNVR	16.55%
<hr/>	
Jumlah	
Expected Return	0.11%
Risiko	0.1%

Hasil program solver menunjukkan portofolio optimal dengan risiko minimum terdiri dari ADRO 5.29%, BBKA 26.14%, CPIN 13.91%, ICBP 16.17%, INDF 8%, KLBF 0.48%, TLKM 13.47%, dan UNVR 16.55%. Expected return portofolio adalah 0.11% dengan risiko 0.1%.

Portofolio ini lebih baik dibandingkan portofolio dengan 15 saham berbobot sama, di mana risikonya berkurang dari 0.24% menjadi 0.1%. Risiko juga lebih kecil dibandingkan portofolio optimal yang hanya fokus pada expected return, yang risikonya 0.22%. Namun, expected return portofolio optimal dengan risiko minimum turun dari 1.01% menjadi 0.11%. Hal ini menunjukkan bahwa portofolio optimal dengan risiko minimum lebih cocok untuk investor konservatif dibandingkan portofolio berbobot sama pada masing-masing saham.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menganalisis indeks saham IDX30 di Bursa Efek Indonesia (BEI) dari 2019 hingga 2023 untuk menentukan portofolio optimal Model Markowitz. Hasil penelitian menunjukkan bahwa portofolio dengan keuntungan maksimal terdiri dari ADRO, BBKA, BBRI, dan ICBP, sementara portofolio dengan risiko minimal melibatkan ADRO, BBKA, UNVR, CPIN, KLBF, dan TLKM. Proporsi dana alokasi untuk portofolio keuntungan maksimal adalah ADRO 16.12%, BBKA 65.97%, BBRI 4.13%, dan ICBP 13.76%. Untuk risiko minimal, alokasi dana adalah ADRO 5.29%, BBKA 26.14%, CPIN 13.91%, ICBP 16.17%, INDF 8%, KLBF 0.48%, TLKM 13.47%, dan UNVR 16.55%. Return yang diharapkan untuk portofolio keuntungan maksimal adalah 1.01% dengan risiko 0.22%, sementara untuk risiko minimal, return yang diharapkan adalah 0.11% dengan risiko 0.1%.

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti menyarankan investor untuk mempertimbangkan hasil analisis dalam membangun portofolio saham di tahun depan. Investor disarankan untuk melakukan diversifikasi saham dan mempertimbangkan metode alternatif dari Model Markowitz, seperti metode indeks Tunggal. Peneliti juga mendorong studi lebih lanjut dengan periode dan objek yang berbeda, seperti LQ45 atau Jakarta Islamic Index (JII), untuk memperbarui prediksi dan referensi harga saham dalam perhitungan portofolio.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis sampaikan yang pertama kepada orang tua penulis, Bapak Suyono Ningrat dan Ibu Tati Maemunah, yang selalu mensupport setiap langkah penulis, baik itu dukungan, do'a, dan juga dana, hingga penelitian ini terbit. Terimakasih selanjutnya penulis

haturkan kepada seluruh dosen pembimbing dan pengajar di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Dan terakhir penulis sampaikan kepada Aurlia Hayatunisa yang telah menjadi teman perjuangan selama penelitian ini dibuat.

DAFTAR REFERENSI

- Adawiah, A. (2021). *Analisis Perbandingan Kinerja Portofolio Saham pada Jalkarta Islamic Index (JII) dan IDX30 di Bursa Efek Indonesia Periode 2016-2018*.
- Adawiyah, A. (2021). *Analisis Perbandingan Kinerja Portofolio Saham pada Jalkarta Islamic Index (JII) dan IDX30 di Bursa Efek Indonesia Periode 2016-2018*.
- Ardani, K. A., & Sulindawati, E. G. L. N. (2021). Pengaruh Perkembangan Aplikasi Investasi, Risiko Investasi dan Pengetahuan Investasi Terhadap Minat Investasi Pasar Modal Pada Generasi Milenial Dan Generasi Z Provinsi Bali di Era Pandemi. *VJRA*, 10(1).
- Dewi, N. K. A., & Candradewi, M. R. (2020). Pembentukan Portofolio Optimal Pada Saham IDX80 Dengan Menggunakan Model Markowitz. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 9(4), 1614. <https://doi.org/10.24843/ejmunud.2020.v09.i04.p19>
- Farhan Mingka, M., Lubis, R. S., Sains, F., & Teknologi, D. (2023a). *Analisis Portofolio Optimal dengan Metode Markowitz dan Model Indeks Tunggal Pada Saham Perbankan Bursa Efek Indonesia*. 4(2). <https://doi.org/10.46306/lb.v4i2>
- Farhan Mingka, M., Lubis, R. S., Sains, F., & Teknologi, D. (2023b). *Analisis Portofolio Saham Optimal Dengan Metode Markowitz dan Model Indeks Tunggal Pada Saham Perbankan Bursa Efek Indonesia*. 4(2). <https://doi.org/10.46306/lb.v4i2>
- Gafur, A., & Baubau, P. (2024). Pembentukan Portofolio Optimal Investasi Menggunakan Model Markowitz dan Model Indeks Tunggal Pada Aset Bebas Risiko dan Aset Berisiko (Saham LQ 45 di Bursa Efek Indonesia). In *Hal. 228 Journal of Management and Innovation Entrepreneursip (JMIE)* (Vol. 1, Issue 2).
- Hanif, A., Hanun, N. R., & Febriansah, E. (2021). TIJAB (The International Journal of Applied Business) Optimization of Stock Portfolio Using the Markowitz Model in the Era of the COVID-19 Pandemic. *The International Journal of Applied Business*, 5(1), 37–50.
- Hartono, J. (2016). *Portofolio dan Analisis Investasi* (10th ed.). BPFPE.
- Hartono, N. P., Rohaeni, O., & Kurniati, E. (2021). Menentukan Portofolio Optimal Menggunakan Model Markowitz. *Jurnal Riset Matematika*, 1(1), 57–64. <https://doi.org/10.29313/jrm.v1i1.162>
- Hidayat, W. W. (2019). *Konsep Dasar Investasi Dan Pasar Modal* (1st ed.). Uwais Inspirasi Indonesia.
- Kurniawan, S. (2022). *Skripsi Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Menggunakan Model Indeks Tunggal Pada Saham JII*.

- Lala, S., Haymans Manurung, A., Widjanarko, W., Asif Khan, M., & Fikri, A. (2024). *Konstruksi Portofolio di Bursa Efek Indonesia (BEI) Dengan Metode Markowitz (Studi Empiris Kompas 100 Periode Desember 2014-September 2023)*. 4(2), 123–137. <https://doi.org/10.55606/cemerlang.v4i2.2640>
- Meisel, G., & Sinaga, M. S. (2022). Optimization of the Technology Sector Stock Portfolio during the Covid-19 Pandemic Using the Markowitz Model. *Asian Journal of Community Services*, 1(4), 155–168. <https://doi.org/10.55927/ajcs.v1i4.1555>
- Muslim, A. (2020). Return and Risk Comparative Analysis in the Formation of Optimal Share Portfolio with Random Model, Markowitz Model, and Single Index Model. In *Majalah Ilmiah Bijak* (Vol. 17, Issue 2). <http://ojs.stiami.ac.id>
- Muthohiroh, U., Rahmawati, R., & Ispriyanti, D. (2021). Pendekatan Metode Markowitz Untuk Optimalisasi Portofolio Dengan Risiko Expected Return Shortfall (ES) Pada Saham Syariah Dilengkapi Gui Matlab. *JURNAL GAUSSIAN*, 10, 508–517. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/gaussian/>
- Nugraha, E. S., Lantang, C. J., & Yudhanegara, M. R. (2024). Portfolio Optimization Analysis Using Markowitz Model on Idx30 Stock Index in 2022 and 2023. *FIRM Journal of Management Studies*, 9(1), 97. <https://doi.org/10.33021/firm.v9i1.4990>
- Nurdianingsih, R., & Suryadi, E. (2021). Analisis Perbandingan Portofolio Optimal Dengan Menggunakan Model Single Indeks Dan Model Markowitz Dalam Penetapan Investasi Saham I N F O A R T I K E L A B S T R A K. In *Jurnal Produktivitas* (Vol. 8). www.openjurnal.unmuhpnk.ac.id/index.php/jp
- Pradianawibawa, I. B., Ayu, G., Rencana, K., Dewi, S., Ekonomi, J., Akuntansi, D., & Ekonomi, F. (2023). Pengaruh Perkembangan Aplikasi Investasi, Risiko Investasi dan Pengetahuan Investasi Terhadap Minat Investasi Pasar Modal Pada Generasi Milenial Dan Generasi Z Provinsi Bali di Era Pandemi. In *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Akuntansi) Universitas Pendidikan Ganesha* (Vol. 14, Issue 04).
- Prasetyo, E. T., & Yuniati, T. (2020). Analisis Rasio Profitabilitas Untuk Menentukan Investasi Saham Pada PT. Unilever, TBK Pada Tahun Periode 2010-2018. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Manajemen*, 16.
- Rahmi, A. (2023). *Portofolio Optimal Dengan Mempertimbangkan Prediksi Return Menggunakan Metode Support Vector Regression (SVR)*.
- Sasmita Rahma, A., Saifi, M., & Nuzula, N. F. (2022). *Optimal Portfolio Using Single Index Model and Alpha Jensen for Best Investment Alternative (Study on IDX30, BISNIS27, and INVESTOR33 Stocks on the Indonesia Stock Exchange 2017-2019 Period)*. 25(3).
- Yanti, M. D., Binangkit, I. D., & Siregar, D. I. (2021). Analisis Portofolio Optimal Dengan Menggunakan Model Indeks Tunggal Pada Perusahaan Indeks IDX30 Periode 2017-2020. In *Economics, Accounting and Business Journal* (Vol. 1, Issue 1).