



Penerapan Model Markowitz dalam Memperoleh Portofolio Optimal di Pasar Saham IDX30

Oce Ridwanudin^{1*}, Maya Sari²

¹ Program Studi Pendidikan Pariwisata, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

² Program Studi Manajemen, Fakultas Pendidikan Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

Abstract

Investment in financial market is inextricably linked to risk. The risk cannot be eliminated, but indeed it can be minimized. By using Markowitz model, investor can gain optimal result while taking on acceptable risk. This study intends to examine the findings of optimal portfolio construction using Markowitz model on IDX 30. The method was quantitative descriptive. The population was all companies listed on IDX 30. Then, there were three companies chosen as the sample. The investigation of the three stocks yielded two efficient portfolios. First were the stocks of PT Bank Negara Indonesia, Tbk. and PT Astra International. The second was stocks of PT Bank Negara Indonesia, Tbk. and PT Adaro Energy Indonesia, Tbk. Each stock provided a return of 1.03 % with the risk level of 7.75%, and 4.4% with the risk level of 8.49%. The conclusion is that by using these two portfolios, investor can get optimal expected returns with the degree of risk comparable to individual equities. Thus, it is suggested for the investor to apply the calculation of Markowitz model on Indonesia Stock Exchange over a longer period than the one used in this study. It is also suggested for them to select the portfolio in accordance to their preferences.

Article Info

Correspondence:

Oce Ridwanudin
(ocericidwanudin@upi.edu)

Article History:

Submitted: 26-01-2023

Revised: 12-03-2023

Accepted: 15-04-2023

Published: 30-04-2023

JEL Classification:

D53; E44; G11

Keyword:

Investment;
Markowitz Model;
Optimal Portfolio

1. PENDAHULUAN

Investasi adalah suatu komitmen yang dilakukan untuk menempatkan dana saat ini dengan harapan memperoleh pendapatan lebih di masa yang akan datang (Adnyana, 2020; Tandelilin, 2010). Pengambilan keputusan investasi merupakan salah satu permasalahan paling mendasar dalam bidang ekonomi dan keuangan. Saham merupakan tanda bukti kepemilikan terhadap suatu perusahaan dimana pemiliknya disebut juga sebagai pemegang saham (shareholder atau stockholder) (Adnyana, 2020). Investor yang rasional selalu berusaha meminimalkan risiko dan memaksimalkan laba atas investasinya (Paudel & Koirala, 2007). Para investor akan selalu mencari metode terbaik yang mengarah pada keputusan investasi paling menguntungkan (Moeini Najafabadi et al., 2020). Investor harus menganalisis saham pada saat pemilihan saham yang akan dipilih melalui beragam kriteria seperti halnya indikator pasar ekuitas yang berisi informasi tentang kinerja suatu saham, seperti pengembalian rata-rata, risiko total, risiko sistematis dan indikator keuangan melalui kinerja perusahaan dan wawasan mengenai situasi keuangannya (Vuković et al., 2020)., Pelaku ekonomi berinvestasi dengan membentuk portofolio, yang diartikan sebagai



kumpulan dana yang berinvestasi pada berbagai macam produk investasi (Roshia & Arnellis, 2021).

Para investor yang tergolong dalam investasi aktif mungkin menggunakan analisis teknikal, analisis fundamental. Sedangkan pada bentuk investasi pasif terlalu takut untuk menerima risiko maka strategi yang dapat digunakan untuk mengurangi risiko investasi adalah dengan membentuk portofolio (Adnyana, 2020; Muthohiroh et al., 2021). Portofolio adalah gabungan dua atau lebih aset yang terpilih sebagai target investasi dari investor pada kurun waktu tertentu dengan suatu ketentuan tertentu, misalnya mengenai proporsi pembagian dana atau modal yang ditentukan (Maruddani & Purbowati, 2009). Pembentukan portofolio dapat membantu investor dalam mengambil keputusan untuk memilih portofolio mana yang optimal dan memiliki tingkat return yang diharapkan dan mengurangi resiko dengan diversifikasi.

Analisis pembentukan portofolio diperlukan guna memecahkan masalah dalam mengetahui proporsi dana yang optimal bagi masing-masing asset dalam portofolio yang dipilih agar dana yang diinvestasikan ditempatkan pada asset-aset terbaik, sehingga dapat memberikan keuntungan bagi para investor. Model Markowitz merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam pembentukan portofolio optimal. Model Markowitz atau mean variance model merupakan salah satu model terbaik dalam menentukan portofolio. Model ini menguji hubungan antara return dan risiko investasi sehingga dapat meminimalkan tingkat risiko tanpa mengurangi return portofolio optimal (Jumrahma et al., 2022).

IHSG mempresentasikan pergerakan gabungan saham yang tercatat di Bursa Efek Indonesia, seperti halnya IDX30. Indeks IDX30 merupakan Indeks yang mengukur kinerja harga saham dari 30 saham dengan kapitalisasi pasar relatif besar, likuiditas tinggi, dan fundamental baik. Tabel 1 menjelaskan bahwa indeks IDX30 mengalami perkembangan indeks yang berfluktuatif selama periode Tahun 2022. Harga saham IDX30 cenderung berfluktuatif mengakibatkan IDX30 tidak terlepas dari unsur risiko, membuat para insvestsor dan calon investor perlu mempertimbangkan berbagai risiko yang mungkin terjadi di kemudian hari dan mencari solusi untuk mengantisipasinya.

Tabel 1. Perkembangan IDX30 Tahun 2022

Tahun 2022 Bulan	Kode Indeks	Sebelumnya	Tertinggi	Terendah	Penutupan
Jan	IDX30	497	509	498	502
Feb	IDX30	502	529	503	528
Mar	IDX30	528	551	529	546
Apr	IDX30	546	587	544	583
Mei	IDX30	583	574	548	565
Jun	IDX30	565	564	529	529
Jul	IDX30	529	532	517	520
Agus	IDX30	520	544	520	542
Sep	IDX30	542	545	525	535
Okt	IDX30	535	536	530	533
Nov	IDX30	533	536	519	527
Des	IDX30	527	528	488	488

Sumber: Hasil Pengolahan Data IDX (2023)

Penelitian sebelumnya tentang pembentukan portofolio investasi saham telah banyak dilakukan oleh berbagai peneliti. Jayati et al., (2017) pada Indeks IDX30 dengan menggunakan model indeks tunggal, menghasilkan ekspektasi return portofolio sebesar 1,596% dan risiko portofolio sebesar 0,046. Pada penelitian Sudarsana et al., (2014) diperoleh 5 saham yang terpilih membentuk portofolio optimal dari 15 saham sampel IDX30, yaitu saham ADRO (16,42%), ANTM (5,00%), JSMR (34,11%), PGAS (27,47%), PWON (17,01%). Jumrahma & Haeruddin, (2022) menyimpulkan pada penelitiannya dari 50 portofolio diperoleh 5 portofolio dengan expected return 0,75% dengan tingkat risiko

3,13%. Pada penelitian Ivanova & Dospatliev, (2018) memperoleh hasil *expected return* 1,1% dengan tingkat risiko 5,5%. Hasil penelitian lain pada *Nepalese Stock Exchange* diperoleh rata-rata *expected return* untuk 4 set portofolio 30,9% dengan tingkat risiko sebesar 19,78% (Paudel & Koirala, 2007). Ivanova & Dospatliev, (2018) menyatakan bahwa hasil penelitiannya di Bulgarian Stock Market dengan menggunakan model Markowitz memperoleh *expected return* 1,09% dengan tingkat resiko 2,33%. Hasil ini 6 kali lebih tinggi dibandingkan tingkat pengembalian relevan yang dihasilkan oleh masing-masing saham. Senada dengan penelitiannya Xie, (2021) pada Shanghai Stock Exchange melalui model Markowitz dari 5 portofolio diperoleh *expected return* 41% dengan tingkat risiko 3,5%. Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat dilihat bahwa penentuan portofolio untuk penetapan investasi saham menarik untuk diteliti karena berubah dari waktu ke waktu dan di pengaruhi oleh berbagai hal.

Dilansir dari laman cnbcindonesia.com, PT Astra International Tbk berhasil membagikan dividen sebesar Rp552/saham tahun 2022 dan pada kuartal I tahun 2023 membukukan kenaikan laba bersih sebesar 27% (CNBC IndonesiaTV, 2023). Sedangkan PT Adaro Energy Indonesia, Tbk membukukan laba bersih US\$458,04 pada kuartal I tahun 2023, naik 14,5% dari kuartal yang sama di tahun sebelumnya (Suryahadi, 2023). Di sisi lain, kinerja saham PT Bank Negara Indonesia, Tbk yang menjadi salah satu emiten sector keuangan dengan harga saham terbaik pada tahun 2022 berhasil mencetak kinerja yang solid sepanjang tahun 2022 dengan ditandai kenaikan nilai kapitalisasi menjadi Rp.172 triliun dari Rp. 125,9 triliun pada tahun 2021 (Cnbcindonesia.com, 2023). Ketiga saham tersebut termasuk ke dalam indeks saham IDX30, yaitu Indeks yang mengukur kinerja harga dari 30 saham yang memiliki likuiditas tinggi dan kapitalisasi pasar besar serta didukung oleh fundamental perusahaan yang baik (Idx.co.id, 2023).

Berdasarkan data tersebut maka pada penelitian ini dipilih ketiga saham tersebut dengan asumsi dapat memberikan *expected return* yang optimal, selain itu periode yang diambil pada penelitian ini, yaitu periode Bulan Januari sampai Desember tahun 2022. Sejauh pengetahuan penulis belum ada yang membahas portofolio optimal dengan model Markowitz pada periode tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh temuan mengenai pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan model Markowitz pada IDX30.

Kajian Pustaka

Investasi

Investasi adalah komitmen atas sejumlah dana saat ini untuk jangka waktu tertentu guna memperoleh pembayaran di masa depan yang akan memberikan kompensasi kepada investor untuk (1) waktu dana tersebut diberikan, (2) tingkat inflasi yang diharapkan selama periode waktu tersebut, dan (3) ketidakpastian pembayaran di masa depan (Reilly, Frank K & Brown, 2012). Senada dengan yang dikatakan Adnyana, (2020) investasi saham adalah penyaluran sumber dana yang ada sekarang dengan mengharapkan keuntungan dimasa mendatang dengan cara menempatkan uang atau dana dalam pembelian efek berupa saham dengan harapan mendapatkan tambahan atau keuntungan tertentu atas dana yang diinvestasikan dalam perdagangan saham tersebut di bursa efek. Ahli lain mengatakan investasi merupakan penundaan konsumsi sekarang atau penanaman untuk satu atau lebih aktiva yang dimiliki dengan harapan akan mendapatkan keuntungan pada periode tertentu atau di masa yang akan datang (Hartono, 2017; Sunariyah, 2003).

Return

Adapun yang dimaksud dengan return atau yang seringkali disebut juga sebagai imbal hasil adalah hasil yang diperoleh dari suatu investasi. *Return* pada investasi diukur sebagai total keuntungan atau kerugian yang dialami pemiliknyanya selama periode waktu tertentu. umumnya dinyatakan sebagai perubahan nilai aset (keuntungan atau kerugian modal) ditambah distribusi tunai (dividen atau pembayaran bunga), yang dinyatakan dalam persentase nilai investasi awal periode (Megginson, 1995). Return ini dapat berupa return

realisasi/imbal hasil yang sudah terjadi atau return ekspektasi yang terjadi di masa mendatang. Return ini biasanya berupa bunga, capital gain dan dividen (Adnyana, 2020). Return merupakan salah satu faktor yang memotivasi investor untuk berinvestasi dan merupakan pengembalian pendapatan yang diterima dari investasi yang biasanya dinyatakan dengan presentase (Maruddani & Purbowati, 2009; Tandelilin, 2010). Tingkat pengembalian (rate of return) merupakan perbandingan pengembalian keuntungan atau kerugian uang dari investasi yang dilakukan investor (Ivanova & Dospatliev, 2018). Return dapat berupa return realisasian (realization return) yang sudah terjadi atau return ekspektasian (expected return) yang belum terjadi tetapi yang diharapkan akan terjadi dimasa mendatang. Tujuan investor dalam berinvestasi adalah memaksimalkan return, tanpa melupakan faktor risiko investasi yang harus dihadapinya (Tandelilin, 2010).

Risiko

Selain return, risiko dari investasi juga perlu dipertimbangkan karena return dan risiko merupakan dua hal yang tidak terpisah, Risiko merupakan kemungkinan perbedaan antara return aktual yang diterima dengan return harapan. Semakin besar kemungkinan perbedaannya, berarti semakin besar risiko investasi tersebut (Tandelilin, 2010). Risiko dapat didefinisikan sebagai peluang terjadinya kerugian finansial. Aset dengan peluang kerugian lebih besar dipandang lebih berisiko dibandingkan aset dengan peluang kerugian lebih kecil. Secara lebih formal, istilah risiko digunakan secara bergantian dengan ketidakpastian untuk merujuk pada variabilitas pengembalian yang terkait dengan aset tertentu (Megginson, 1995). Risiko suatu aset dapat dianalisis dengan dua cara: (1) secara *stand-alone*, dimana aset dianggap terisolasi, dan (2) berdasarkan portofolio, dimana aset tersebut dimiliki sebagai salah satu dari sejumlah aset dalam satu kelompok. sebuah portofolio (Bailey, 2007). Risiko sering dihubungkan dengan penyimpangan atau deviasi dari outcome yang diterima dengan yang diekspektasi. Risiko dari investasi juga perlu diperhitungkan, karena risiko dan return merupakan dua hal yang tidak terpisah. Return dan risiko memiliki hubungan yang positif semakin tinggi risiko maka semakin tinggi pula return yang dikompensasikan (Hartono, 2017). Risiko investasi diukur dengan standar deviasi σ_P , yang bergantung pada standar deviasi nonlinier dan kovarian pengembalian aset individual (Ivanova & Dospatliev, 2018). Dalam konteks manajemen investasi, risiko merupakan besarnya penyimpangan antara tingkat pengembalian yang diharapkan (*expected return*) dengan tingkat pengembalian yang dicapai secara nyata (*actual return*) (Halim, 2015). Sedangkan menurut (Hartono, 2017) risiko sering dihubungkan dengan penyimpangan atau deviasi dari *outcome* yang diterima dengan yang diekspektasi. Risiko diukur berdasarkan penyebaran di sekitar rata-rata atau yang biasa disebut dengan standar deviasi (deviation standard), mengukur penyimpangan nilai-nilai actual return dengan nilai mean atau *expected return*. Standar deviasi digunakan untuk mengukur risiko dari realized return, sedangkan risiko dari *expected return* diukur dengan *variance*.

Portofolio

Portofolio adalah sebuah bidang ilmu yang khusus mengkaji tentang bagaimana cara yang dilakukan oleh seorang investor untuk menurunkan risiko dalam berinvestasi secara seminimal mungkin termasuk salah satunya dengan penganekaragaman risiko tersebut (Fahmi, 2018). Portofolio merupakan kombinasi atau gabungan aset (asset rill maupun aset financial) yang diinvestasikan oleh investor (Amenc & Sourd Le, 2003; Halim, 2015; Sunariyah, 2003). Teori ini menyatakan bahwa risiko dan pengembalian keduanya harus dipertimbangkan dengan asumsi tersedia kerangka formal untuk mengukur keduanya dalam pembentukan portofolio. Teori portofolio berkaitan dengan estimasi investor terhadap ekspektasi risiko dan return, yang diukur secara statistik untuk membuat portofolio investasinya. Dalam pembentukan portofolio, investor berusaha memaksimalkan pengembalian yang diharapkan dari investasi dengan tingkat risiko tertentu yang dapat diterima. Teori portofolio mengembangkan konsep di mana *expected return* terdiri dari berbagai hasil di masa depan dengan tingkat risikonya, hubungan risiko-

expected return dapat dioptimalkan melalui diversifikasi (Kierkegaard et al., 2006). Portofolio yang dapat mencapai tujuan diatas disebut dengan portofolio efisien. Untuk membentuk portofolio yang efisien, perlu dibuat beberapa asumsi mengenai perilaku investor dalam membuat keputusan investasi (Adnyana, 2020).

Portofolio efisien adalah portofolio dengan *return* tertinggi pada risiko tertentu atau portofolio dengan risiko terendah pada *return* tertentu. Portofolio optimal merupakan portofolio yang dipilih sesuai preferensi himpunan portofolio set (Tandelilin, 2010). Portofolio yang efisien didefinisikan sebagai portofolio yang memberikan *return* ekspektasi terbesar dengan tingkat risiko tertentu atau memberikan risiko terkecil dengan *return* ekspektasi yang tertentu (Hartono, 2017). Sedangkan, portofolio optimal merupakan portofolio yang dipilih dari sekian banyak pilihan portofolio pada kumpulan portofolio yang efisien (Hasbiah et al., 2022). Investor yang menginvestasikan dananya di pasar modal biasanya tidak hanya memilih satu saham saja karena dengan melakukan kombinasi saham investor bisa meraih *return* yang optimal sekaligus dapat memperkecil risiko melalui diversifikasi (Setyawan & Suwitho, 2017).

Teori Portofolio Markowitz

Awal mula munculnya teori portofolio modern dimulai pada tahun 1952 ketika H. Markowitz menerbitkan artikel berjudul "Portfolio Selection". Teori Markowitz didasarkan pada asumsi bahwa seorang investor mempunyai dana tertentu untuk diinvestasikan dalam jangka waktu yang telah ditentukan dan menjual aset investasi yang dimilikinya pada akhir periode tersebut. Teori ini berupaya memaksimalkan ekspektasi pengembalian portofolio pada risiko tertentu, atau meminimalkan risiko pada tingkat ekspektasi pengembalian tertentu. Menurut teori portofolio modern, investor harus memperkirakan tingkat pengembalian yang diharapkan dan standar deviasi setiap portofolio, dan memilih varian yang paling tepat berdasarkan ukuran relatif kedua parameter (Vuković et al., 2020). Teori portofolio modern adalah pendekatan pengambilan keputusan investasi canggih yang membantu investor mengklasifikasikan, memperkirakan, dan mengendalikan jenis dan tingkat risiko dan keuntungan yang diharapkan. Teori ini secara matematis merumuskan konsep diversifikasi dalam berinvestasi dengan tujuan memilih kumpulan aset investasi yang mempunyai risiko lebih rendah secara kolektif dibandingkan aset individual mana pun (Vuković et al., 2020).

Diversifikasi

Markowitz menawarkan pendekatan lain yang disebut diversifikasi, di mana konstruksi portofolio dilakukan setelah evaluasi risiko portofolio secara keseluruhan, yaitu portofolio yang dapat dipilih secara agregat, bukan untuk membangun portofolio sekuritas yang berbeda dan telah dipilih sebelumnya. Markowitz mengukur konsep diversifikasi, atau "undiversifikasi," dengan memperkenalkan gagasan statistik tentang kovarians, atau korelasi (Fabozzi et al., 2002). Diversifikasi risiko ini sangat penting untuk investor, karena dapat meminimumkan risiko tanpa harus mengurangi *return* yang diterima. Investor dapat melakukan diversifikasi dengan beberapa cara, seperti misalnya dengan membentuk portofolio berisi banyak aktiva, membentuk portofolio secara random atau diversifikasi secara metode markowitz (Hartono, 2017; Tandelilin, 2010). Diversifikasi portofolio dapat diartikan sebagai pembentukan portofolio sedemikian rupa sehingga dapat mengurangi risiko tanpa pengorbanan pengembalian yang dihasilkan. Pengurangan risiko portofolio melalui diversifikasi diukur bukan hanya dari masing-masing varians aset, tetapi juga dari kovarians seluruh aset.

2. METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif, yaitu penelitian yang menggambarkan karakteristik dan fungsi pasar (Malhotra, 2010).

Penelitian deskriptif dapat memberikan gambaran terperinci mengenai bagaimana pembentukan portofolio optimal dengan model Markowitz pada IDX 30 di Bursa Efek Indonesia (BEI) pada tahun 2022. Sumber data penelitian ini adalah data sekunder yang dikumpulkan dengan teknik dokumentasi. Data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu *closing price* saham bulanan, *closing price* IHSG, . Data bersumber dari www.idx.co.id dan www.finance.yahoo.com.

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh saham-saham emiten yang pernah masuk dalam Indeks IDX30 di Bursa Efek Indonesia periode Januari 2022 – Desember 2022 dengan sampel sebanyak 3 saham, yaitu PT Bank Negara Indonesia (Persero) Tbk (BBNI), PT Astra Internasional, Tbk (ASII), dan PT Adaro Energy Indonesia, Tbk (ADRO) dari 30 saham yang terdapat dalam Indeks IDX30. Sampel penelitian ini ditentukan dengan teknik *nonprobability sampling* dengan metode *purposive sampling*, yang menetapkan bahwa kriteria sampel adalah perusahaan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dan pernah masuk dalam Indeks IDX30. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan tahapan pembentukan portofolio optimal model Markowitz. Pembentukan portofolio tersebut dapat menggunakan tahapan rumus sebagai berikut:

- Mencari harga saham yang menggunakan harga penutupan (*closing price*) setiap bulannya pada masing-masing perusahaan yang termasuk dalam sampel penelitian.
- Menghitung *return* saham masing-masing perusahaan yang menjadi sampel dalam penelitian ini
- Menghitung *expected return* saham
- Menghitung risiko investasi masing-masing saham
- Pembentukan Portofolio dan perhitungan bobot/proposisi untuk setiap portofolio dengan rumus yang digunakan oleh Paudel & Koirala, (2007):

$$\text{weight of stock 1 } (w_1) = \frac{\sigma_2^2 - r_{12}\sigma_1\sigma_2}{\sigma_1^2 + 2r_{12}\sigma_1\sigma_2}$$

$$\text{weight of stock 1 } (w_1) = 1 - w_2$$

Keterangan:

W : propose/bobot

σ_1 : standar deviasi saham 1

σ_2 : standar deviasi saham 2

r_{12} : korelasi saham 1 dan saham 2

- Menghitung koefisien korelasi untuk mengetahui hubungan atau kaitan antar satu saham dengan yang lainnya
- Menghitung kovarian sahan untuk mengetahui kecendrungan saham bergerak secara bersahaam
- Menghitung *expected return* portofolio
- Menghitung risiko portofolio
- Menentukan portofolio saham yang efisien

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian diambil dari Bursa Efek Indonesia melalui www.idx.co.id dan www.finance.yahoo.com. Data tersebut merupakan data harga saham bulanan yang terdapat pada indeks IDX30 periode Januari 2022 sampai Desember 2022. Berdasarkan hasil pengolahan data, data tersebut disajikan pada Tabel 2. Tabel 2 menjelaskan bahwa harga saham dari 3 perusahaan (BBNI, ASII dan ADRO) yang termasuk ke dalam indeks IDX30 yang diambil berdasarkan harga penutupan dan harga sebelumnya untuk setiap bulannya pada periode Januari 2022-Desember 2022.

Tabel 2. Harga Saham Bulanan Periode Tahun 2022

Tahun	BBNI 2022		ASII 2022		ADRO 2022	
	Harga Sebelumnya	Harga Penutupan	Harga Sebelumnya	Harga Penutupan	Harga Sebelumnya	Harga Penutupan
Desember						
2021		6750		5700		2250
Jan	6750	7325	5675	5475	2.170	2.240
Feb	7325	8000	5500	5800	2.260	2.450
Maret	7925	8250	5800	6575	2.560	2.690
April	8250	9225	6775	7575	2.690	3.340
Mei	9225	9175	7575	7350	3.340	3.270
Juni	9175	7850	7300	6625	3.260	2.860
Juli	7850	7850	6675	6325	2.860	3.250
Agus	7850	8525	6425	6975	3.260	3.540
Sept	8525	8975	6975	6625	3.560	3.960
Okt	8975	9400	6650	6650	3.930	3.980
Nov	9400	9900	6650	6050	3.940	3.870
Des	9900	9225	6100	5700	3.930	3.850

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2023)

Perhitungan Return Realisasi Saham Individual

Untuk memperoleh portofolio optimal maka langkah pertama yang perlu dilakukan adalah menghitung Return realisasi dari setiap saham perusahaan yang dijadikan sampel pada penelitian ini. Berdasarkan hasil pengolahan data, hasil perhitungan return realisasi disajikan pada Tabel 3.

Merujuk pada Tabel 3 menjelaskan bahwa keuntungan saham dari masing-masing perusahaan memberikan return realisasi yang berbeda, namun setiap saham tidak terdapat angka yang negatif dengan kata lain ketiga saham tersebut memberikan tingkat keuntungan yang positif bagi pemilik saham. Masing-masing sebesar 0,599 atau 59,9% untuk PT Adaro Energy Indonesia, 0,348 atau 34,8% return yang diperoleh pemilik saham dari PT Bank Negara Indonesia dan PT Astra memberikan return sebesar 0,04 atau 4%.

Tabel 3. Return Realisasi Saham Individual Periode Tahun 2022

Tahun 2022	Nama Saham			
	Bulan	BBNI	ASII	ADRO
Januari		0,085	-0,039	-0,004
Februari		0,092	0,059	0,094
Maret		0,031	0,134	0,098
April		0,118	0,152	0,242
Mei		-0,005	-0,030	-0,021
Juni		-0,144	-0,099	-0,125
Juli		0,000	-0,045	0,136
Agustus		0,086	0,103	0,089
September		0,053	-0,050	0,119
Oktober		0,047	0,004	0,005
November		0,053	-0,090	-0,028
Desember		-0,068	-0,058	-0,005
Jumlah		0,348	0,040	0,599

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2023)

Tingkat Keuntungan yang diharapkan dari masing-masing saham (*expected return*)

Para investor tidak bisa memastikan keuntungan yang akan mereka peroleh di masa datang, namun mereka dapat mengharapkan keuntungan dari setiap investasinya. *Expected return* untuk setiap saham diperlihatkan pada Tabel 4. Hasil perhitungan yang disajikan pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa *expected return* ketiga saham tersebut memberikan hasil yang positif, artinya setiap saham akan memberikan keuntungan kepada pemilik saham. Besaran *expected return* tertinggi terdapat pada saham PT Adaro Energy Indonesia

sebesar 0,05 atau sebesar 5%, diikuti oleh PT Bank Negara Indonesia sebesar 2,9% dan PT Astra Internasional sebesar 0,3%.

Tabel 4. Tingkat Keuntungan yang diharapkan dari masing-masing saham (*expected return*)

E(Ri)	BBNI	ASII	ADRO
	0,029	0,003	0,050

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2023)

Perhitungan Standar Deviasi dan Korelasi Masing-Masing Saham Masing-Masing Saham

Tabel 5 memberikan informasi bahwa dari ketiga saham tersebut diperoleh nilai standar deviasi tertinggi dari PT Adaro Energy Indonesia sebesar 0,097 atau 9,7%, standar deviasi PT Astra Internasional sebesar 0,087 atau 8,7%, sedangkan PT Bank Negara Indonesia diperoleh sebesar 0,075 atau sebesar 7,5%.

Tabel 5. Perhitungan Standar Deviasi Masing-Masing Saham

E(Ri)	Nama Perusahaan			BBNI X ASII	Korelasi	
	BBNI	ASII	ADRO		BBNI X ADRO	ASII X ADRO
	0,029	0,003	0,050			
%	2,9%	0,3%	5,0%			
StdDev	0,075	0,087	0,097	0,602	0,672	0,712
%	7,5%	8,7%	9,7%			

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2023)

Standar deviasi memberikan arti bahwa semakin tinggi nilai standar deviasi maka semakin tinggi risiko yang akan diterima oleh pemegang saham dan semakin tinggi pula return yang akan diterima oleh pemegang saham, sebaliknya apabila standar deviasi yang diperoleh memiliki nilai yang rendah maka risiko dan return yang akan diterima pemegang saham akan semakin rendah. Sedangkan untuk korelasi antar saham diperoleh nilai korelasi sebesar 0,602 untuk saham PT Bank Negara Indonesia dan PT Astra Internasional, korelasi saham PT Bank Negara Indonesia dan PT Adaro Energy Indonesia sebesar 0,672 dan korelasi saham PT Astra Internasional dan PT Adaro Energy Indonesia sebesar 0,712.

Pembentukan portofolio saham dan proporsi untuk masing-masing portofolio

Pembentukan portofolio bertujuan untuk meminimalisir risiko yang akan diterima oleh pemiliki saham. Dengan demikian portofolio akan memberikan keuntungan yang optimal dibandingkan dengan menginvestasikan hanya pada satu saham saja. Pembentukan portofolio pada penelitian ini dengan mengkombinasikan dua saham dari sampel yang dipilih pada penelitian ini. Perhitungan bobot setiap portofolio diperoleh dengan menggunakan rumus yang digunakan oleh (Paudel & Koirala, 2007). Hasil perhitungan diperoleh untuk portofolio pertama adalah 27% dialokasikan untuk PT Bank Negara Indonesia dan 73% dialokasikan pada PT Astra Internasional, Tbk. Portofolio kedua, alokasi untuk saham PT Bank Negara Indonesia dan PT Adaro Energy Indonesia masing-masing sebesar 30% dan 70%. Sedangkan untuk portofolio ketiga pengalokasian bobot sebesar 18% dialokasikan pada PT Astra Internasional dan sisanya sebesar 82% dialokasikan pada PT Adaro Energy Indonesia. Untuk lebih jelasnya pembentukan portofolio dan alokasi bobot saham disajikan pada Tabel 6.

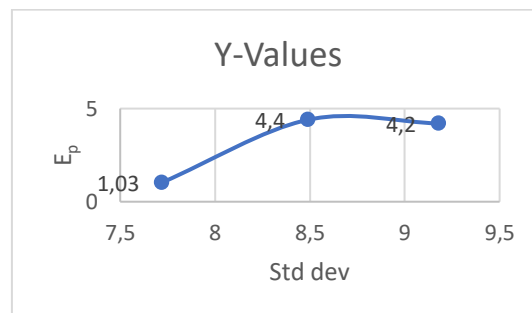
Tabel 6. Pembentukan Portofolio Saham

Portofolio	Kombinasi Saham	Bobot	
		W ₁	W ₂
1	BBNI - ASII	27%	73%
2	BBNI - ADRO	30%	70%
3	ASII - ADRO	18%	82%

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2023)

Tingkat *Expected Return* Portofolio Saham

Berdasarkan pembentukan portofolio diatas maka langkah selanjutnya menghitung *expected return* dari setiap portofolio dengan masing-masing bobot. Dari hasil perhitungan setiap portofolio memperoleh return yang positif, artinya setiap portofolio akan memberikan keuntungan bagi pemegang saham dengan return yang berbeda di setiap portofolionya. Pada portofolio pertama, masing-masing saham memperoleh return 0,008 atau 0,8% untuk saham PT Bank Negara Indonesia dan sebesar 0,002 atau 0,2% return dihasilkan oleh PT Astra Internasional. Sedangkan untuk return pada portofolio pertama diperoleh sebesar 0,0103 atau 1,03% dengan tingkat risiko sebesar 0,0772 atau 7,72%. Portofolio kedua, terdiri dari saham PT Bank Negara Indonesia dan PT Adaro Energy Indonesia masing-masing saham memberikan return sebesar 0,008 atau 0,8% dan 0,034 atau 3,4%. Sedangkan untuk portofolionya memberikan return sebesar 0,0436 atau 4,4% dengan tingkat risiko sebesar 0,0849 atau 8,49%. Pada portofolio ketiga, yaitu kombinasi dari saham PT Astra Internasional dan PT Adaro Energy Indonesia diperoleh return portofolio sebesar 0,0417 atau sebesar 4,2% dengan tingkat risiko sebesar 0,0918 atau 9,18%. Sedangkan untuk masing-masing sahamnya sebesar 0,0103 atau sebesar 1,03% untuk portofolio pertama, portofolio kedua memperoleh return sebesar 0,0436 atau sebesar 4,4% dan 0,0417 atau sebesar 4,2% return yang diperoleh oleh portofolio ketiga. Dengan demikian dari ketiga portofolio tersebut, portofolio yang efisien yaitu portofolio 1 dan portofolio 2, sedangkan portofolio 3 tidak efisien. Untuk lebih jelasnya disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Hubungan Tingkat Return dan Risiko Portofolio Masing-Masing Portofolio
Sumber: Hasil Pengolahan Data (2023)

Portofolio Saham Yang Optimal

Pendekatan Model Markowitz untuk memperoleh portofolio yang optimal tidak perlu diragukan. Hasil perhitungan diatas membuktikan bahwa dengan tingkat risiko portofolio hampir sama dengan risiko saham individu mampu memberikan return yang optimal. Dalam pembentukan portofolio efisien, investor berusaha memaksimalkan *expected return* dengan tingkat risiko yang dapat ditoleransi. Berdasarkan hasil pada penelitian ini memberikan informasi terkait dengan beberapa pilihan portofolio dengan tingkat *expected return* dan risiko yang berbeda. Portofolio yang dipilih oleh investor merupakan portofolio yang optimal dengan asumsi apabila investor cenderung menghindari risiko maka portofolio yang dipilih adalah portofolio yang memiliki risiko rendah. Apabila investor menyukai risiko maka portofolio yang dipilih adalah portofolio dengan tingkat *expected return* yang tinggi dengan risiko tinggi dengan resiko yang besar.

Hasil pada penelitian ini senada dengan penelitian Chao et al., (2019) dengan menggunakan portofolio investasi Markowitz pada *China Stock Market Trading Database* (CSMTD), bahwa struktur portofolio yang optimal dapat dicapai. Kombinasi efektif yang diusulkan oleh Markowitz secara signifikan lebih kuat daripada kombinasi secara acak yang memungkinkan investor mengambil risiko kecil dan mendapatkan keuntungan sebanyak mungkin, melalui koefisien variasi. Hasilnya membuktikan bahwa teori Markowitz dapat digunakan pada pasar saham domestik (CS MTD) dan Tionkok untuk memperoleh

portofolio yang lebih baik dibandingkan dengan rata-rata kinerja seluruh pasar (Chao et al., 2019; Xie, 2021).

Pada penelitian lain, Ivanova & Dospatliev, (2018) menjelaskan bahwa selama periode penelitian, portofolio efisien yang dibentuk dengan model Markowitz memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan sekuritas individu domestik mana pun. Dengan berinvestasi pada portofolio yang efisien (portofolio yang terletak di *frontier efficient*), investor dapat memperoleh laba atas investasi maksimum dengan tingkat risiko tertentu. Paudel & Koirala, (2007) menambahkan bahwa seorang investor di pasar saham Nepal dapat mengurangi risiko dalam investasinya dengan menggunakan model Markowitz. Namun hal ini berbeda dengan yang dikatakan oleh Lee et al., (2016) pada penelitiannya di Kuala Lumpur *Stock Exchange*. Untuk model Markowitz di Malaysia tidak mendukung bahwa diversifikasi portofolio dapat menghasilkan keuntungan lebih tinggi dan mengurangi risiko. Hal ini mungkin disebabkan karena diversifikasi portofolio tidak cocok untuk investasi jangka pendek seperti investasi mingguan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa dengan pendekatan model Markowitz dalam pembentukan portofolio optimal pada indeks IDX30 periode Januari 2022 hingga Desember 2022 diperoleh dua portofolio efisien memiliki kinerja baik dibandingkan dengan saham individu, yaitu portofolio 1 (kombinasi saham BBNI dan ASII) dan portofolio 2 (kombinasi saham BBNI dan ADRO) yang berada pada garis *frontier efficient*. Melalui kedua portofolio ini, investor dapat memperoleh expected return yang optimal dengan tingkat risiko yang tidak jauh berbeda dengan saham individu. Untuk memperoleh portofolio optimal tergantung pada preferensi investor apakah investor menyukai expected return yang tinggi dengan risiko yang besar atau sebaliknya investor lebih menyukai mengambil investasi dengan risiko yang lebih rendah.

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi bagi berbagai pihak. Bagi investor disarankan untuk melakukan perhitungan dengan pendekatan model Markowitz pada Bursa Efek Indonesia dengan periode lebih lama dibandingkan dengan periode pada penelitian ini. Selain itu, pemilihan portofolio optimal disarankan memilih berdasarkan portofolio efisien yang berada pada *frontier efficient* serta disesuaikan dengan preferensinya. Untuk penelitian lebih lanjut disarankan untuk memilih lebih banyak saham yang akan dijadikan sampel dengan periode diatas lima tahun agar dapat memberikan gambaran yang lebih akurat.

5. REFERENCES

- Adnyana, I. M. (2020). Manajemen Investasi dan Protfolio. In *Lembaga Penerbitan Universitas Nasional (LPU-UNAS)*. Lembaga Penerbitan Universitas Nasional (LPU-UNAS).
- Amenc, N., & Sourd Le, V. (2003). *Portfolio Theory and Performance Analysis*. John Wiley & Sons.
- Bailey, F. . (2007). *Intermediate financial management* (9E ed.). Thomson South Western. [https://doi.org/10.1016/0890-8389\(89\)90100-5](https://doi.org/10.1016/0890-8389(89)90100-5)
- Chao, X., Tao, X., & Zeng, L. (2019). *Application of Markowitz's Portfolio Theory in Obtaining the Best Portfolio in the Stock Market*. 309, 119-122. <https://doi.org/10.2991/ismss-19.2019.25>
- CNBC IndonesiaTV. (2023). *Kinerja Solid Saham Raksasa Otomotif Astra Makin Prospek*. <https://www.cnbcindonesia.com/market/20230614152630-19-445888/kinerja-solid-saham-raksasa-otomotif-astra-makin-prospek>
- Cnbcindonesia.com. (2023). *Saham BNI Naik 36,67% Sepanjang 2022, Siap Cetak Prestasi di*

2023. <https://www.cnbcindonesia.com/market/20230614152630-19-445888/kinerja-solid-saham-raksasa-otomotif-astra-makin-prospek>
- Fabozzi, F. J., Gupta, F., & Markowitz, H. M. (2002). The Legacy of Modern Portfolio Theory. *The Journal of Investing*, 33(2), 7–22. <https://doi.org/10.2469/dig.v33.n2.1273>
- Fahmi, I. (2018). *Pengantar Teori Portofolio dan Analisis Investasi* (kedua). Alfabeta CV.
- Halim, A. (2015). *Analisis Investasi Dan Aplikasinya Dalam Aset Keuangan Dan Aset Riil*. Salemba Empat.
- Hartono, J. (2017). Teori Portofolio dan Analisis Investasi. In *Yogyakarta: BPFE Yogyakarta* (11th ed.). BPFE Yogyakarta.
- Hasbiah, S., Anwar, A., & Bado, B. (2022). Model Markowitz Dalam Keputusan Investasi Saham Pada Index Lq45 di Bursa Efek Indonesia. *JEKPEND: Jurnal Ekonomi Dan Pendidikan*, 5(1), 69–77. <https://doi.org/10.26858/jekpend.v5i1.24709>
- Idx.co.id. (2023). *Indeks*. <https://www.idx.co.id/id/produk/indeks>
- Ivanova, M., & Dospatliev, L. (2018). Application of Markowitz Portfolio Optimization on Bulgarian Stock Market From 2013 To 2016. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 117(2), 291–307. <https://doi.org/10.12732/ijpam.v117i2.5>
- Jayati, N., Ragil, S., & Zahro, H. (2017). Analisis Metode Single Index Model dalam Pembentukan Portofolio Optimal Untuk Menurunkan Risiko Investasi (Studi Pada Perusahaan yang Terdaftar Dalam Indeks IDX30 Periode Agustus 2013-Juli 2016). *Jurnal Administrasi Bisnis*, 49(1), 96–105.
- Jumrahma, A. B., Haeruddin, M. I. M., & Anwar. (2022). Using the Markowitz Model in the Analysis of Optimal Portfolio Forming on Idx30 Index Stock on the Indonesia Stock Exchange. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 7(8), 1233–1239.
- Kierkegaard, K., Lejon, C., & Persson, J. (2006). Practical Application of Modern Portfolio Theory [Jonkoping University]. In *Jonkoping International Business School* (Vol. 1, Issue December). <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:4384/fulltext01.pdf>
- Lee, H. S., Cheng, F. F., & Chong, S. C. (2016). Markowitz portfolio theory and capital asset pricing model for Kuala Lumpur stock exchange: A case revisited. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(3), 59–65.
- Malhotra, N. (2010). *Marketing research: An applied orientation*. (5th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Maruddani, D. A. I., & Purbowati, A. (2009). Pengukuran Value At Risk Pada Aset Tunggal Dan Portofolio Dengan Simulasi Monte Carlo. *Media Statistika*, 2(2), 93–104. <https://doi.org/10.14710/medstat.2.2.93-104>
- Meggison, W. L. (1995). *Corporate Finance Theory*. Addison Wesley.
- Moeini Najafabadi, Z., Bijari, M., & Khashei, M. (2020). Making investment decisions in stock markets using a forecasting-Markowitz based decision-making approaches. *Journal of Modelling in Management*, 15(2), 647–659. <https://doi.org/10.1108/JM2-12-2018-0217>
- Muthohiroh, U., Rahmawati, R., & Ispriyanti, D. (2021). Pendekatan Metode Markowitz Untuk Optimalisasi Portofolio Dengan Risiko Expected Shortfall (Es) Pada Saham Syariah Dilengkapi Gui Matlab. *Jurnal Gaussian*, 10(4), 508–517. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v10i4.33098>
- Paudel, D. R. B., & Koirala, S. (2007). Application of Markowitz and Sharpe Models in Nepalese Stock. *Journal of Nepalese Business Studies*, 3(1), 18–35. <https://doi.org/10.3126/jnbs.v3i1.480>
- Reilly, Frank K & Brown, K. C. (2012). *Investment Analysis & Portfolio Management* (10th ed.). South Western.
- Rosha, M., & Arnellis. (2021). Portofolio Optimization through MPT on any Economic Situation on Indonesian Stock Exchange (2010-2020). *Journal of Physics: Conference Series*, 1742(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1742/1/012016>
- Setyawan, W. N., & Suwitho. (2017). Metode Markowitz Untuk Menentukan Portofolio

- Optimal Pada Perusahaan Retail Di Bei. *Jurnal Ilmu Dan Riset Manajemen*, 6(2).
- Sudarsana, I. M. B., Sedana, I. B. P., & Artini, L. G. S. (2014). Pembentukan Portofolio Optimal Pada Saham-Saham Indeks IDX30 Di PT Bursa Efek Indonesia. *E-Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Universitas Udayana*, 3(2), 81–89. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/EEB/article/view/7528>
- Sunariyah. (2003). Pengantar Pengetahuan Pasar Modal. In *Upp Stim Ykpn, 2006* (Vol. 5, Issue 1, p. 366).
- Suryahadi, A. (2023). *Kinerja Adaro Energy Adro Moncer Simak Rekomendasi Sahamnya*. <https://investasi.kontan.co.id/news/kinerja-adaro-energy-adro-moncer-simak-rekomendasi-sahamnya>
- Tandelilin, E. (2010). *Portofolio Dan Investasi* (Pertama). Kanisius.
- Vuković, M., Pivac, S., & Babić, Z. (2020). Comparative analysis of stock selection using a hybrid MCDM approach and modern portfolio theory. *Croatian Review of Economic, Business and Social Statistics*, 6(2), 58–68. <https://doi.org/10.2478/crebss-2020-0011>
- Xie, D. (2021). Empirical Study of Markovitz Portfolio Theory and Model in the Selection of Optimal Portfolio in Shanghai Stock Exchange of China. *Journal of Economics, Business and Management*, 9(4), 87–92. <https://doi.org/10.18178/joebm.2021.9.4.661>