

Menentukan Portofolio Optimal Menggunakan Model Markowitz

Nuralfira Putri Hartono*, Onoy Rohaeni

Prodi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*nuralfirap@gmail.com, onoyrohaeni@gmail.com

Abstract. The provider company on the covid-19 pandemic became an interest in investors to invest. Investing certainly has a risk then investors must have an analysis to know what to bear during investing is like making a portfolio. In determining the optimal portfolio there are several models that one of them can use is the Markowitz model. Specifies an optimal portfolio with Markowitz models only reserved for investors who want the smallest risk outcome with a particular profit. The results earned for the investor's optimal portfolio could instill its funds on each provider's shares, on W shares with a fund proportion of 0.48%, on X shares with a fund proportion of 50%, on Y shares with a fund proportion of 49.5% and on Z shares with a fund proportion of 0.11%. The optimal portfolio formed gives a portfolio return expectation of 7.53% with a portfolio risk or risk that investors will bear is as much as 9.95%.

Keywords: Investment, Optimal Portfolio, Markowitz Model.

Abstrak. Perusahaan provider pada pandemi covid-19 menjadi ketertarikan para investor untuk berinvestasi. Berinvestasi tentunya memiliki risiko maka investor harus memiliki analisis untuk mengetahui apa yang akan ditanggung selama berinvestasi seperti membuat suatu portofolio. Dalam menentukan portofolio optimal ada beberapa model yang dapat digunakan salah satunya adalah model Markowitz. Menentukan portofolio optimal dengan model Markowitz hanya diperuntukan untuk investor yang menginginkan hasil risiko terkecil dengan keuntungan tertentu. Hasil yang diperoleh untuk portofolio optimal investor dapat menanamkan dananya pada masing-masing saham provider, pada saham W dengan proporsi dana sebesar 0,48%, pada saham X dengan proporsi dana sebesar 50%, pada saham Y dengan proporsi dana sebesar 49,5% dan pada saham Z dengan proporsi dana sebesar 0,11%. Portofolio optimal yang terbentuk memberikan return ekspektasi portofolio sebesar 7,53% dengan risiko portofolio atau risiko yang akan ditanggung oleh investor adalah sebesar 9,95%.

Kata Kunci : Investasi, Portofolio Optimal, Model Markowitz.

A. Pendahuluan

Pandemi *covid-19* membuat tingkat keterkaitan rakyat terhadap investasi di pasar modal begitu meningkat termasuk para generasi milenial saat ini memiliki ketertarikan terhadap pasar modal sebagai peluang untuk persiapan dana. Investasi adalah penanaman modal pada satu atau lebih aset yang dimiliki, biasanya berjangka waktu yang panjang dengan harapan menghasilkan keuntungan di masa depan. Dalam berinvestasi tentunya investor harus memiliki analisis terhadap yang akan diperoleh dari berinvestasi, karena dalam investasi tentunya ada risiko yang mengikutinya. Risiko dalam berinvestasi dapat dihindari dengan menganalisis beberapa saham untuk memperoleh risiko minimal, atau dengan kata lain membentuk sebuah portofolio yang mampu memberikan keuntungan atau hasil yang optimal [1].

Portofolio optimal adalah portofolio yang sesuai dengan preferensi investor dari beberapa pilihan pada portofolio efisien [2]. Pada sekumpulan portofolio efisien yang telah dibentuk, investor dapat memilih portofolio yang sesuai dengan preferensinya, portofolio terpilih ini dalam disebut portofolio optimal. Untuk membentuk portofolio yang efisien, perlu dibuat beberapa asumsi mengenai perilaku investor dalam membuat keputusan investasi. Asumsi yang wajar adalah investor cenderung menghindari risiko (*risk-averse*). Investor penghindar risiko adalah investor yang jika dihadapkan pada dua investasi dengan pengembalian diharapkan yang sama dan risiko yang berbeda, maka ia akan memilih investasi dengan tingkat risiko yang lebih rendah.

Dalam pemilihan portofolio yang optimal ada beberapa model yang dapat digunakan, salah satunya adalah model Markowitz. Model Markowitz menunjukkan bahwa varians dari return portofolio pada sekuritas finansial tidak hanya bergantung pada seberapa berisikonya aset individual dalam portofolio tetapi lebih kepada hubungan risiko tersebut terhadap sekuritasnya [3]. Teori Portofolio Markowitz ini disebut juga sebagai mean-Varian Model, yang menekankan pada usaha memaksimalkan ekspektasi *return* (*mean*) dan meminimumkan ketidakpastian/risiko untuk memilih dan menyusun portofolio optimal. Model Markowitz tentunya memiliki kelebihan maupun kekurangan. Keuntungan utama adalah portofolio mudah dibentuk agar sesuai dengan karakteristik investasi yang dibutuhkan dan tujuan yang ingin dicapai. Kekurangan utama adalah bahwa portofolio investasi hanya digunakan untuk mengurangi risiko dan mempertahankan nilai nominal daripada nilai investasi yang sebenarnya. Artinya, daya beli mata uang yang diinvestasikan setelah jangka waktu tertentu belum tentu sama.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “bagaimana hasil return dan risiko portofolio yang optimal dengan menggunakan model markowitz?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini mengetahui *return* dan risiko portofolio yang optimal dengan menggunakan model markowitz.

B. Metodologi

Investasi

Investasi merupakan penanaman modal untuk satu atau lebih aktiva yang dimiliki dan biasanya berjangka waktu lama dengan harapan mendapatkan keuntungan di masa yang akan datang [2]. Dalam investasi terdapat dua jenis investasi yaitu:

1. Investasi nyata (*real assets*)
Real assets merupakan aset yang memiliki wujud atau bentuk fisik dan adanya nilai dengan sifat fisiknya, seperti tanah, bangunan, emas dan sejenisnya. Ciri-ciri investasi pada aset riil adalah informasi dapat diperoleh secara langsung karena objek investasinya dapat dilihat secara nyata [4].
2. Investasi keuangan (*Financial assets*)
Financial assets merupakan aset yang tidak memiliki wujud tetapi tetap memiliki nilai yang tinggi, seperti obligasi dan saham [5]. Ciri-ciri investasi pada aset keuangan adalah informasi hanya bisa didapatkan dari laporan tahunan atau proposal dan membutuhkan perantara.
Salah satu investasi yang paling banyak diminati adalah saham. saham dapat

didefinisikan sebagai tanda penyertaan atau pemilikan seseorang atau badan dalam suatu perusahaan [6]. Terdapat dua kategori saham yaitu:

1. Saham biasa,

Saham biasa merupakan sertifikat ataupun piagam yang berfungsi sebagai bukti kepemilikan perusahaan dan segala aspek penting dalam perusahaan. Perusahaan akan memberi pendapatan tetap kepada pemilik saham berupa dividen dan pemilik saham juga harus ikut serta menanggung risiko yang dapat diderita perusahaan di masa mendatang.

2. Saham preferen.

Saham preferen adalah saham yang memberikan hak lebih kepada pemiliknya dibandingkan dengan hak yang dimiliki oleh pemilih saham biasa.

Saham biasa merupakan sertifikat ataupun piagam yang berfungsi sebagai bukti kepemilikan perusahaan dan segala aspek penting dalam perusahaan, sedangkan yang dimaksudkan dengan saham preferen adalah saham yang memberikan hak lebih kepada pemiliknya dibandingkan dengan hak yang dimiliki oleh pemilih saham biasa.

Portofolio

Portofolio adalah kumpulan aktiva keuangan dalam suatu unit yang dipegang atau dibuat oleh seorang investor, perusahaan investasi atau institusi keuangan. Markowitz menjelaskan bagaimana menggabungkan aset menjadi portofolio investasi terdiversifikasi yang efektif. Dalam portofolio ini, risiko dapat dikurangi dengan menambah jumlah jenis aset ke dalam portofolio dan tingkat *expected return* dapat naik jika investasinya terdapat perbedaan pergerakan harga dari aset-aset yang dikombinasi tersebut (“Harry Max Markowitz”) [7]. Dalam praktiknya, investor sekuritas biasanya melakukan diversifikasi investasinya dengan menggabungkan berbagai sekuritas, dengan kata lain mereka membentuk portofolio investasi. Sebelum melakukan investasi para pemodal melakukan penilaian terhadap kinerja portofolio, baik dalam aspek tingkat keuntungan yang diperoleh maupun risiko yang ditanggung. Dalam portofolio terdapat 2 indikator yaitu:

1. memberikan keuntungan terbesar dengan risiko tertentu
2. memberikan risiko terkecil dengan keuntungan tertentu.

Model Markowitz

Dasar dari model portofolio Markowitz adalah memberi bahan masukan kepada investor untuk menghindari risiko dan memberikan keuntungan yang maksimal pada setiap keputusan investasi [8]. Model Markowitz membentuk portofolio optimalnya dengan pendekatan kuantitatif yang menghubungkan risiko yang diukur dengan deviasi standar atau varian dengan *return* ekspektasinya atau rata-rata *return*-nya, sehingga metode ini disebut juga dengan *mean-variance method*. Model Markowitz menggunakan asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Waktu yang digunakan hanya satu periode.
2. Tidak ada biaya transaksi.
3. Preferensi investor hanya didasarkan pada return ekspektasian dan resiko dari portofolio.
4. Tidak ada pinjaman dan simpanan bebas resiko.

C. Pembahasan dan Diskusi

Data yang digunakan adalah data harga penutup perusahaan *provider* dari Januari 2020 hingga Desember 2020. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari situs yahoo.finance.

Tabel 1. Data Penutupan Saham *Provider*

Tanggal	Harga penutupan			
	W	X	Y	Z
Jan 01, 2020	3.250	134	2.900	3.940
Jan 08, 2020	3.330	132	2.880	3.950
Jan 15, 2020	3.300	145	2.550	3.890
...
Dec 09, 2020	2.760	70	5.250	3.540
Dec 16, 2020	2.850	70	5.275	3.420
Dec 23, 2020	2.730	77	5.050	3.550

Sumber: data diperoleh dari *yahoo.finance*.

Alur perhitungan portofolio optimal

Langkah-langkah dalam menentukan portofolio optimal dengan menggunakan model Markowitz adalah sebagai berikut:

1. Menghitung *Return* saham

Menentukan *return* saham bertujuan untuk mengetahui besar keuntungan yang akan diperoleh oleh investor. Rumus mencari *return* saham adalah sebagai berikut:

$$R_i = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}}$$

Dimana:

$P_{i,t}$ = harga saham penutupan i pada waktu ke t

$P_{i,t-1}$ = harga saham penutupan i pada waktu ke t-1

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Return* Saham

Waktu	<i>Return</i> Saham perbulan			
	W	X	Y	Z
Jan-20	-0,12900366	-0,225193840	-0,266526097	-0,045978544
Feb-20	-0,124387136	0,06829342	-0,012872785	-0,036449251
Mar-20	-0,094885569	-0,277610386	-0,220544199	-0,058745652
Apr-20	0,206545154	0,579432562	0,374690777	0,052678258
May-20	8,931572355	-0,00970097	-0,033724788	-0,019225789
Jun-20	0,123356591	0,022144477	0,222897688	8,263214901
Jul-20	-0,176887695	0,335309618	-0,056420039	-0,062344384
Aug-20	-0,068803576	-0,226176662	-0,061054323	0,064838777
Sep-20	-0,016488803	-0,062869564	-0,088459111	-0,126780155
Oct-20	0,005329788	-0,210644592	0,015386375	0,051231294
Nov-20	0,129429730	0,122326949	0,252407789	0,151929494
Dec-20	0,101435332	-0,001103538	0,794871352	0,075654893
jumlah	8,887213	0,114207	0,920653	8,310024

Sumber: data diolah berdasarkan tabel 1

2. Menghitung *Return* ekspektasi dan risiko masing-masing saham

Return ekspektasi merupakan *return* yang diharapkan akan diperoleh oleh investor di masa yang akan datang.

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

Variansi merupakan hubungan dari return sebuah saham dengan sejumlah n buah data, dan standar deviasi digunakan untuk mengukur risiko masing-masing saham, maka dirumuskan dengan:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (R_{it} - E(R_i))^2}{n-1} \text{ dan } \sigma_i = \sqrt{\sigma_i^2}$$

Dimana:

R_{it} = return saham i pada hari ke t,

Tabel 3. Hasil Perhitungan Ekspektasi Return, Varians dan Standar Deviasi

Provider	Expected Return	Varians	Standar Deviasi
W	0,170907933	1,888728131	1,374310056
X	0,002196298	0,024394087	0,156186066
Y	0,017704858	0,016008894	0,126526257
Z	0,159808151	1,650350975	1,284659867

Sumber: data diolah berdasarkan tabel 2.

3. Membuat matriks varians-kovarians

Kovarian adalah pengukur yang menunjukkan arah pergerakan dua buah variabel. Rumus kovarian adalah sebagai berikut:

$$\sigma_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^n [(R_{it} - E(R_i)) \cdot (R_{jt} - E(R_j))]}{n}$$

Dimana:

σ_{ij} = kovarian return saham i dan saham j

R_{it} = nilai return saham ke-i pada periode ke-t

R_{jt} = nilai return saham ke-j pada periode ke-t

$E(R_i)$ = nilai return ekspektasian saham i

$E(R_j)$ = nilai return ekspektasian saham j

n = jumlah data

Tabel 4. Hasil Perhitungan Matriks Varians Kovarians

	W	X	Y	Z
W	1,888728131	-0,005809123	0,003042696	-0,020346809
X	-0,005809123	0,024394087	-0,000537471	-0,001087914
Y	0,003042696	-0,000537471	0,016008894	0,019959932
Z	-0,020346809	-0,001087914	0,019959932	1,650350975

Sumber: data diolah berdasarkan tabel 2 dan 3

Dilihat dari hasil perhitungan matriks varians-kovarians pada tabel 3, nilai kovarians saham W dan Y memiliki hasil 0,003042696 dimana hasil tersebut menunjukkan nilai yang positif, artinya saham W dan saham Y memiliki arah pergerakan meningkat. Nilai kovarians saham W dan saham Z memiliki hasil -0,019140812 dimana hasil tersebut memiliki arah pergerakan yang berlawanan.

4. Menghitung koefisien korelasi

Koefisien korelasi menunjukkan besarnya hubungan antara dua variabel relatif terhadap masing-masing deviasinya. Rumus koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

$$r_{ij} = \rho_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \cdot \sigma_j}$$

Dimana:

σ_{ij} = Kovarians saham i dan j

σ_i = Standar Deviasi Saham i

σ_j = Standar Deviasi Saham j

Tabel 5. Hasil Perhitungan Koefisien Korelasi

	W	X	Y	Z
W	1			
X	-0,027063477	1		
Y	0,017498189	-0,027197694	1	
Z	-0,011524535	-0,005422057	0,122797705	1

Sumber: data diolah berdasarkan tabel 3 dan 4

Dilihat dari hasil perhitungan matriks *varians-kovarians* pada tabel 4, nilai koefisien korelasi saham W dan Y memiliki hasil 0,017498189 dimana hasil tersebut menunjukkan bahwa kenaikan saham W dipengaruhi oleh kenaikan saham Y, maka korelasi ini tidak dapat diverifikasi. Nilai kovarians saham W dan saham Z memiliki hasil -0,01084326 dimana hasil tersebut menunjukkan bahwa kenaikan saham W dipengaruhi oleh menurunnya saham Z, maka korelasi ini dapat diverifikasi.

5. Menentukan proporsi dana

Proporsi dana yang digunakan pada model Markowitz menggunakan metode *lagrange multiplier*. Dengan rumus:

$$w_k = \frac{\sum_{k=1}^n w_a [\sigma_{kj}]^{-1}}{\sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n [\sigma_{kj}]^{-1}}$$

Dimana:

w_a = proporsi dana awal

$$w_a = \frac{1}{n}$$

$$\sum_{i=1}^n w_a = 1$$

$[\sigma_{kj}]^{-1}$ = Invers kovarians

Perhitungan untuk proporsi dana awal (w_a) menggunakan rumus $\frac{1}{n}$ maka setiap perusahaan mendapatkan dana awal yang sama yaitu sebesar 25%. Selanjutnya untuk mencari proporsi dana memerlukan hitungan invers dari matriks *varians kovarians* dengan bantuan *Microsoft excel* maka di peroleh seperti pada tabel 7.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Matriks *Invers Varians Kovarians*

	W	X	Y	Z
W	0,530095575	0,124242569	-0,106435711	0,007904602
X	0,124242569	41,05318674	1,339219335	0,012397088
Y	-0,106435711	1,339219335	63,48836403	-0,768280288
Z	7,904602E-03	0,012397088	-0,768280288	0,615329199

Sumber: data diolah berdasarkan tabel 4.

Setelah diperoleh hasil proporsi dana awal dan matriks *invers varians kovarians* maka bisa menghitung proporsi dana dengan menggunakan bantuan *Microsoft excel* maka diperoleh hasil dan dapat disimpulkan bahwa apabila investor ingin memperoleh tingkat return tertentu dan risiko paling kecil, maka investor dapat menanamkan dananya pada saham-saham pembentuk portfolio optimal sebagai berikut:

W dengan proporsi dana 0,48%

X dengan proporsi dana 50%

Y dengan proporsi dana 49,5%

Z dengan proporsi dana 0,11%

6. Return Portfolio

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

Dimana:

$E(R_p)$ = Return portofolio yang diharapkan

w_i = proporsi dana pada sekuritas ke-i

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

n = Jumlah saham yang ada dalam portofolio

7. Risiko Portfolio

Perhitungan risiko portofolio atau *standar deviasi* digunakan untuk mengukur tingkat risiko yang dimiliki saham yang telah membentuk portofolio, karena investor harus memperkirakan besar tingkat risiko yang akan ditanggung.

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i \cdot w_j \cdot \sigma_{ij}$$

$$\sqrt{\sigma_p^2} = \sigma$$

Dimana:

w_i = proporsi dana pada saham ke-i

w_j = proporsi dana pada saham ke-j

σ_{ij} = kovarian antara saham i dan saham j

Berdasarkan hasil perhitungan, Portofolio ini memberikan tingkat pengembalian sebesar 7,53% yang dimana hasil return portofolio lebih besar dibanding dengan return saham individual dan tingkat risiko sebesar 9,95% yang dimana hasil risiko portofolio ini lebih kecil dibanding dengan risiko saham individual. Sehingga portofolio telah mencapai titik optimal karena tingkat risiko portofolio telah mencapai minimum.

D. Kesimpulan

Hasil dari penyelesaian masalah Portofolio optimal pada saham *provider* dengan model Markowitz menunjukkan besar proporsi dana pada masing-masing saham yaitu pada saham XL Axiata, Tbk (W) dengan proporsi dana sebesar 0,48%, SmartX Telecom, Tbk (X) dengan proporsi dana sebesar 50%, Indosat, Tbk (Y) dengan proporsi dana sebesar 49,5% dan Telekomunikasi Indonesia (persero), Tbk (Z) dengan proporsi dana sebesar 0,11%. Portofolio optimal yang terbentuk memberikan return ekspektasi portofolio atau harapan keuntungan setelah dibentuk portofolio optimal sebesar 7,53% dengan risiko portofolio atau risiko yang akan ditanggung oleh investor adalah sebesar 9,95% dimana risiko portofolio ini memiliki hasil lebih kecil dari risiko saham individual .

Daftar Pustaka

- [1] D. Tambunan, "Investasi Saham di Masa Pandemi COVID-19," Jurnal Sekretari dan Manajemen, vol. 4, pp. 117-118, 2020.
- [2] Zuhrotul Maf'ula, Siti Ragil Handayani, Zahroh Z.A., "Portofolio Optimal Dengan Penerapan Model Markowitz Sebagai Dasar Keputusan Investasi (Studi Pada Perusahaan Yang Terdaftar Dalam Indeks Lq-45 Tahun 2014)," Administrasi Bisnis, vol. 63, p. 18, 2018.
- [3] Pratiwi Made, Dewi., "Optimasi Portofolio Pada Saham Pefindo 25 Dengan Menggunakan Model Markowitz (Studi Kasus Di Bursa Efek Indonesia)," Warmadewa Management and Business Journal (WMBJ), vol. 3, p. 32, 2021.
- [4] Wulandari, Fitri Monika., "Investasi Financial Assets Dan Real Assets Dalam Konsep Ekonomi Islam," iainbengkulu.ac.id, p. 15, 2017.
- [5] Lestari, Dr. Murti, "Aset Keuangan," in Bank dan Lembaga Keuangan Non bank, repository.ut.ac.id, 2019, p. 2.
- [6] Fakhruddin, Darmadji Tjipto dan Hendry M, Pasar Modal di Indonesia, Jakarta: Salemba Empat, 2012.

- [7] Sharpe, W., Alexander, G. dan Bailey, J., *Investasi*, Jakarta: Indeks Prentice Hall, 2005.
- [8] Latulanit, K. A., Amin, M., & Mawardi, M. C. "Analisis Penentuan Portofolio Optimal Dengan Menggunakan Model Markowitz Pada Perusahaan Sektor Perbankan Yang Terdaftar Dalam Indeks LQ45 Di Bursa Efek Indonesia," *Junal Ilmiah Riset Akutansi*, p. 3, 2018.