

Pembentukan Portofolio Optimal dengan Metode Markowitz pada Saham Syariah IDX-MES BUMN 17

Windy Rianti Kartika*, Ichi Sukarsih, Eti Kurniati

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

*windyrianti3@gmail.com, sukarsih@unisba.ac.id, etika0101@gmail.com

Abstract. The capital market in Indonesia is an attractive form of investment. One of the most popular capital market instruments is stocks. The growth in the number of stock investors is one sign of the achievement of the Indonesian capital market. This growth also needs to be accompanied by knowledge about portfolio formation when investing. Stocks portfolio is a collection of various stocks that have risks, so analysis is needed in purchasing and diversifying shares. Therefore, the purpose of this study is to determine the risk and expected return results of the optimal portfolio formed by the Markowitz method. This research was conducted on the IDX-MES BUMN 17 sharia stock index for the period April 29 2021 – November 8 2022. The results of this study indicate that the optimal portfolio formed using the Markowitz method produces 4 portfolio-forming stocks, namely ELSA with a proportion of funds of 18.25%, PGAS with a proportion of funds of 11.53%, PTBA with a proportion of funds of 12.80%, and TLKM with a proportion of funds of 57.42%. The optimal portfolio with the proportion of stock funds owned by each stock forming the portfolio produces an expected portfolio return value of 0.0009256959 or 0.09% and a portfolio risk value of 0.01280470 or 1.28% where the portfolio risk value is smaller than the individual stock risk value of the portfolio-forming stocks.

Keywords: *Investment, Stocks, Optimal Portfolio, Markowitz Method.*

Abstrak. Pasar modal di Indonesia menjadi salah satu bentuk investasi yang menarik. Salah satu instrumen pasar modal yang paling populer adalah saham. Pertumbuhan jumlah investor saham menjadi salah satu tanda pencapaian pasar modal Indonesia. Pertumbuhan tersebut perlu diiringi pula dengan pengetahuan mengenai pembentukan portofolio ketika berinvestasi. Portofolio saham merupakan kumpulan berbagai saham yang memiliki risiko sehingga diperlukan analisis dalam pembelian dan diversifikasi saham. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah mengetahui hasil risiko dan expected return dari portofolio optimal yang terbentuk dengan metode Markowitz. Penelitian ini dilakukan pada indeks saham syariah IDX-MES BUMN 17 periode 29 April 2021 – 8 November 2022. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa portofolio optimal yang terbentuk dengan metode Markowitz ini menghasilkan 4 saham pembentuk portofolio, yaitu ELSA dengan proporsi dana 18,25%, PGAS dengan proporsi dana 11,53%, PTBA dengan proporsi dana 12,80%, dan TLKM dengan proporsi dana 57,42%. Portofolio optimal dengan proporsi dana saham yang dimiliki masing-masing saham pembentuk portofolio tersebut menghasilkan nilai expected return portofolio sebesar 0,0009256959 atau 0,09% dan nilai risiko portofolio sebesar 0,01280470 atau 1,28% dimana nilai risiko portofolio tersebut lebih kecil dari nilai risiko saham individual dari saham-saham pembentuk portofolio.

Kata Kunci: *Investasi, Saham, Portofolio Optimal, Metode Markowitz.*

A. Pendahuluan

Peningkatan perekonomian di Indonesia saat masa transisi pandemi Covid-19 ini tidak lepas dari adanya pasar modal. Pasar modal di Indonesia menjadi salah satu bentuk investasi yang menarik. Dari sekian banyaknya instrumen investasi yang ada di tengah masyarakat, instrumen saham menjadi instrumen terpopuler yang diperjualbelikan pada pasar modal. Kepopuleran saham ini terjadi karena adanya peningkatan akses informasi dan teknologi serta masifnya gerakan literasi keuangan untuk membeli saham terutama di kalangan anak muda dan generasi millennial.

Pertumbuhan jumlah investor lokal yang terus meningkat merupakan tanda bahwa masyarakat Indonesia semakin sadar akan pentingnya berinvestasi. [2] Namun, dibalik pertumbuhan pesat tersebut banyak investor yang belum mempunyai kemampuan dan pengetahuan yang mumpuni dalam berinvestasi saham. Investor pemula beranggapan bahwa harga saham akan selalu naik serta menghiraukan perbandingan antara untung dan risiko dari suatu harga saham [3]. Oleh karena itu, pengetahuan mengenai analisis dalam pembelian dan diversifikasi saham dengan cara pembentukan portofolio diperlukan ketika berinvestasi. Portofolio saham merupakan kumpulan dari berbagai saham yang memiliki risiko. Indikator dalam penentuan portofolio yaitu memiliki tingkat pengembalian tinggi dengan tingkat risiko tertentu dan memiliki tingkat pengembalian tertentu dengan tingkat risiko rendah [4].

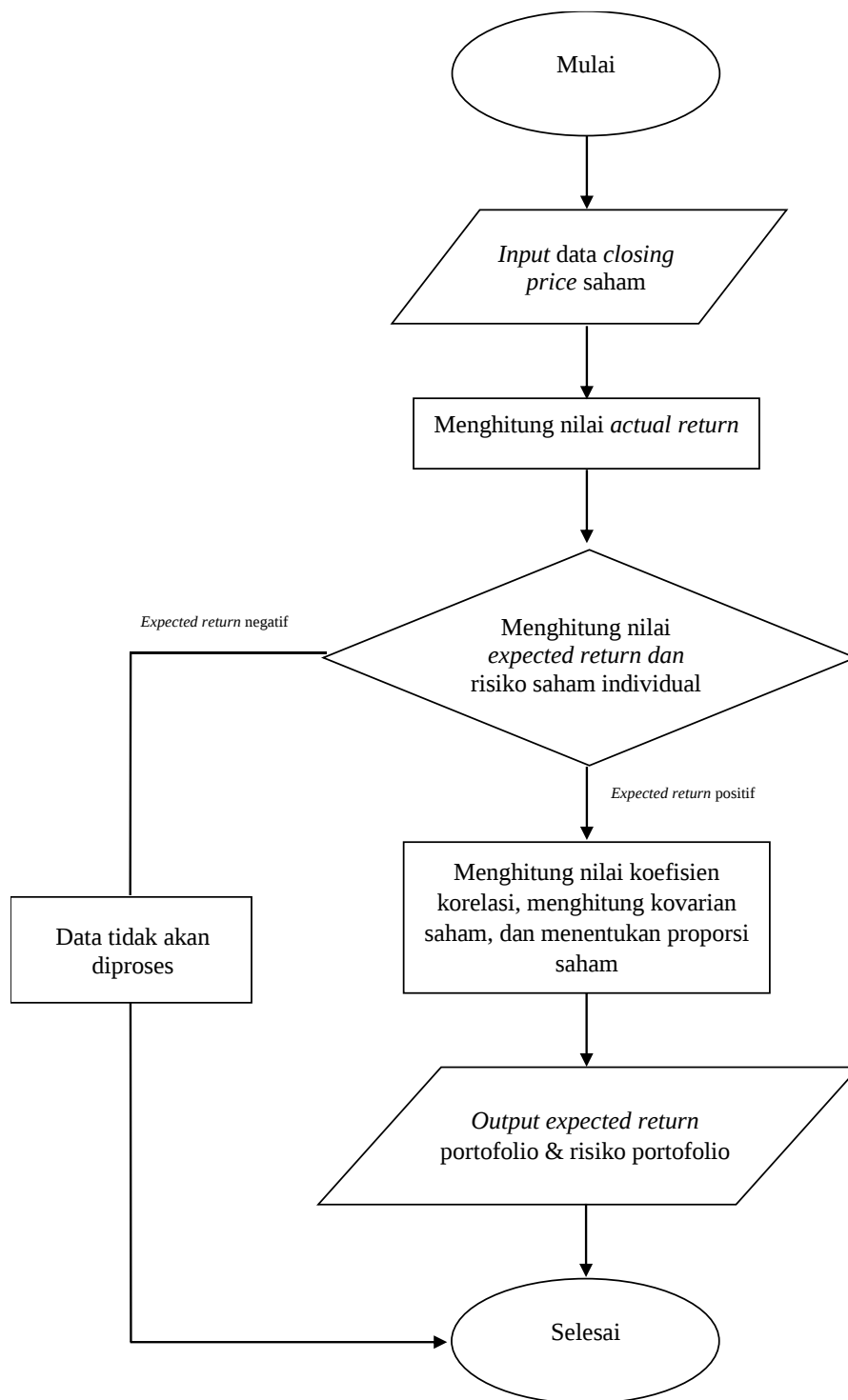
Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pembentukan portofolio optimal adalah metode Markowitz. Kelebihan dari metode Markowitz ini terletak pada informasi mengenai perhitungan risiko, korelasi, maupun kovarian secara rinci yang terdapat pada masing-masing saham sehingga investor dapat lebih maksimal untuk pemilihan portofolionya [5]. Metode Markowitz menekankan usaha meminimumkan risiko untuk memilih dan menyusun portofolionya, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Irni Yunita pada tahun 2018 dan Ria Indri Lestari, dkk pada tahun 2022 yang menyatakan bahwa portofolio pada penelitiannya menghasilkan nilai risiko yang lebih kecil daripada nilai risiko masing-masing saham pembentuk portofolionya [6][7]. Selain menurunkan nilai risiko, metode Markowitz ini juga dapat meningkatkan nilai *expected return* portofolionya yang sesuai dengan hasil penelitian oleh Eka Cahya Setyawati dan Gede Mertha Sudiartha pada tahun 2019 [8][1].

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Bagaimana pembentukan portofolio yang optimal dengan metode Markowitz?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil *expected return* dan risiko portofolio yang optimal dengan metode Markowitz sebagai dasar keputusan investasi para investor.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder bersumber dari situs finance.yahoo.com dan idx.co.id. Penelitian ini menggunakan data penutupan harga saham dari setiap emiten yang tergabung dalam indeks IDX-MES BUMN 17 periode 29 April 2021 – 8 November 2022. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik studi kepustakaan (*library research*) yaitu mengumpulkan data informasi dengan membaca data-data yang berkaitan dengan objek penelitian.

Populasi data yang digunakan adalah saham-saham yang tergabung dalam indeks IDX-MES BUMN 17 dari awal peluncuran 29 April 2021 – 8 November 2022. Populasi tersebut kemudian diteliti dan dianalisis menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria bahwa saham perusahaan harus selalu termasuk dalam indeks IDX-MES BUMN 17 selama beberapa evaluasi mayor dilakukan dalam rentang waktu pengamatan. Dari 20 saham dalam populasi penelitian didapat 14 saham yang memenuhi kriteria dalam teknik *purposive sampling* yang menjadi sampel dalam penelitian ini. Tahapan atau alur dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data harga penutupan (*closing price*) harian saham dari 14 saham yang menjadi sampel penelitian dari 29 April 2021 – 8 November 2022. Data tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Harga Penutupan Saham

Hari ke-	Tanggal	Harga Penutupan Saham													
		ANTM	BRIS	ELSA	KAEF	PGAS	PPRE	PTBA	PTPP	SMBR	SMGR	TLKM	WEGE	WIKA	WTON
1	29/04/21	2.510	2.260	344	2.660	1.230	200	2.420	1.240	815	10.550	3.200	206	1.460	302
2	30/04/21	2.490	2.280	356	2.800	1.225	200	2.370	1.220	815	10.425	3.200	204	1.440	300
3	03/05/21	2.520	2.240	342	2.730	1.245	198	2.280	1.205	795	10.175	2.170	202	1.440	296
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
374	07/11/22	2.000	1.385	384	1.200	1.850	146	3.830	915	468	8.250	4.280	167	945	210
375	08/11/22	1.985	1.375	358	1.195	1.855	144	3.790	910	456	7.950	4.220	167	940	210

Sumber : finance.yahoo.com

Pengolahan Data

Adapun proses pembentukan portofolio optimal menggunakan metode Markowitz adalah sebagai berikut:

Menghitung *actual return* saham individual perusahaan. Perhitungan *actual return* saham individual dapat menggambarkan kinerja saham. Nilai *actual return* diperoleh melalui persamaan berikut:

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

$R_{i,t}$ = *Actual return* saham i pada waktu t

$P_{i,t}$ = Harga saham i pada waktu t

$P_{i,t-1}$ = Harga saham i pada waktu $t - 1$

Hasil perhitungan *actual return* saham individual disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. *Actual return* Saham Individual

Hari ke-	Tanggal	<i>Actual return</i> Saham ($R_{i,t}$)													
		ANTM	BRIS	ELSA	KAEF	PGAS	PPRE	PTBA	PTPP	SMBR	SMGR	TLKM	WEGE	WIKA	WTON
1	29/04/21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	30/04/21	-0,008	0,009	0,035	0,053	-0,004	0	-0,021	-0,016	0	-0,012	0	-0,010	-0,014	-0,007
3	03/05/21	0,012	-0,018	-0,039	-0,025	0,016	-0,010	-0,038	-0,012	-0,025	-0,024	-0,009	-0,10	0	-0,013
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
374	07/11/22	0,044	-0,007	-0,025	0,004	-0,049	0,021	0,021	0,052	0,013	0	0,017	0,012	0,044	0,029
375	08/11/22	-0,008	-0,007	-0,068	-0,004	0,003	-0,014	-0,010	-0,005	-0,026	-0,036	-0,014	0	-0,005	0

Sumber : diolah berdasarkan data dari finance.yahoo.com

Menghitung *expected return* dan risiko saham individual perusahaan. *Expected return* saham individual merupakan rata-rata dari nilai *actual return* saham individual. Sedangkan,

risiko saham individual merupakan hasil dari perhitungan standar deviasi. Perhitungan *expected return* dan risiko saham individual dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

$E(R_i)$ = *Expected return* dari saham i

$R_{i,t}$ = *Actual return* dari saham i pada waktu t

N = Banyak data

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N [R_{i,t} - E(R_i)]^2}{N}}$$

σ_i = Standar Deviasi

$R_{i,t}$ = *Actual return* dari saham i pada waktu t

$E(R_i)$ = *Expected return* dari saham i

N = Banyak data

Hasil perhitungan *expected return* dan risiko saham individual disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Expected return dan Risiko Saham Individual

Kode Saham	Expected return ($E(R_i)$)	Risiko (σ_i)
ANTM	-0,000229465	0,028453369
BRIS	-0,000950431	0,027866829
ELSA	0,000406977	0,024667783
KAEF	-0,001741251	0,028729564
PGAS	0,001389332	0,024208709
PPRE	-0,000598392	0,023954246
PTBA	0,001465142	0,023101947
PTPP	-0,000509156	0,025324879
SMBR	-0,001183711	0,027366977
SMGR	-0,000505135	0,022500771
TLKM	0,000877039	0,016583161
WEGE	-0,000400306	0,017972956
WIKA	-0,000834491	0,026321716
WTON	-0,000764835	0,020340961

Sumber : diolah berdasarkan data dari finance.yahoo.com

Berdasarkan Tabel 3, saham ELSA, PGAS, PTBA, dan TLKM bernilai positif pada nilai *expected return*nya. Saham yang bernilai *expected return* positif tersebut dapat diikutsertakan menjadi kandidat portofolio optimal karena saham-saham tersebut dapat memberikan keuntungan bagi para investor, sedangkan saham dengan nilai *expected return* negatif tidak dapat diikutsertakan menjadi kandidat portofolio optimal karena memungkinkan para investor dapat dirugikan.

Menghitung koefisien korelasi harga saham antar perusahaan. Koefisien korelasi menggambarkan suatu hubungan antara *return* saham dengan *return* saham lainnya. Nilai koefisien korelasi berkisar antara -1 hingga $+1$. Perhitungan korelasi dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\rho_{i,j} = \frac{N \sum R_i R_j - \sum R_i \sum R_j}{\sqrt{[N \sum R_i^2 - (\sum R_i)^2] [N \sum R_j^2 - (\sum R_j)^2]}}$$

$\rho_{i,j}$ = Nilai koefisien korelasi antara saham i dan saham j
 $\sum R_i R_j$ = Jumlah hasil perkalian *return* saham i dan saham j
 $\sum R_i$ = Jumlah *actual return* saham i
 $\sum R_j$ = Jumlah *actual return* saham j
 $\sum R_i^2$ = Jumlah hasil kuadrat *actual return* saham i
 $\sum R_j^2$ = Jumlah hasil kuadrat *actual return* saham j
 N = Banyak data

Hasil perhitungan koefisien korelasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Koefisien Korelasi Saham Antar Perusahaan

	ELSA	PGAS	PTBA	TLKM
ELSA	1,000000	0,457207	0,416857	-0,040117
PGAS	0,457207	1,000000	0,427360	0,067717
PTBA	0,416857	0,427360	1,000000	0,110918
TLKM	-0,040117	0,067717	0,110918	1,000000

Sumber : diolah berdasarkan data dari finance.yahoo.com

Berdasarkan Tabel 4, nilai koefisien korelasi pada keempat saham kandidat pembentuk portofolio menunjukkan korelasi yang bersifat lemah hingga sedang, maka keempat saham tersebut dapat masuk menjadi saham pembentuk portofolio optimal.

Menghitung kovarian dari setiap saham terhadap saham lainnya dalam portofolio. Kovarian menunjukkan seberapa jauh kecenderungan dari dua buah saham bergerak bersama. Kovarian dari dua buah saham ini dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\sigma_{R_i, R_j} = \rho_{i,j} \sigma_i \sigma_j$$

σ_{R_i, R_j} = Kovarian *return* antara saham i dan j

$\rho_{i,j}$ = Nilai koefisien korelasi antara saham i dan saham j

σ_i = Standar Deviasi dari saham i

σ_j = Standar Deviasi dari saham j

Hasil perhitungan kovarian dari setiap saham terhadap saham lainnya dalam portofolio disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kovarian Saham

	ELSA	PGAS	PTBA	TLKM
ELSA	0,000610131	0,000273032	0,000237556	-0,000016410
PGAS	0,000273032	0,000587633	0,000239009	0,000027185
PTBA	0,000237556	0,000239009	0,000535131	0,000042493
TLKM	-0,000016410	0,000027185	0,000042493	0,000275738

Sumber : diolah berdasarkan data dari finance.yahoo.com

Penentuan proporsi dana masing-masing saham. Proporsi dana yang digunakan pada portofolio optimal menggunakan metode Markowitz ini merupakan masalah optimalisasi non linear yang dapat diselesaikan menggunakan metode pengali lagrange dengan persamaan sebagai berikut:

$$W^* = \frac{1}{ac - b^2} [\sigma_{R_i, R_j}]^{-1} [(cE(R_p) - b)E(R_i) + (a - bE(R_p))\underline{1}]$$

$$a = E(R_i)^T [\sigma_{R_i, R_j}]^{-1} E(R_i)$$

$$b = E(R_i)^T [\sigma_{R_i, R_j}]^{-1} \underline{1}$$

$$c = \underline{1}^T [\sigma_{R_i, R_j}]^{-1} \underline{1}$$

Hasil perhitungan proporsi dana masing-masing saham pembentuk portofolio optimal disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Proporsi Dana Saham

Saham	Proporsi (W_i)
ELSA	18,25%
PGAS	11,53%
PTBA	12,80%
TLKM	57,42%
Total	100%

Menghitung *expected return* portofolio. *Expected return* portofolio merupakan rata-rata tertimbang dari *expected return* masing-masing saham di dalam portofolio. Perhitungan *expected return* portofolio dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

$E(R_p)$ = *Expected return* dari portofolio

$E(R_i)$ = *Expected return* dari saham i

W_i = Proporsi dana yang diinvestasikan pada saham i

n = Jumlah saham yang terdapat dalam portofolio

Dengan menggunakan proporsi dana yang dihasilkan melalui perhitungan pengali lagrange, maka didapat hasil *expected return* portofolio sebesar 0,0009256959 atau 0,09%.

Menghitung risiko portofolio. Risiko portofolio optimal yang dicari dalam pembentukan portofolio optimal dengan metode Markowitz ini adalah risiko paling kecil yang dapat dibentuk dari keempat saham pembentuk portofolio dengan nilai *expected return* tertentu. Perhitungan risiko portofolio dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j \sigma_{R_i, R_j}}$$

σ_p = Standar deviasi portofolio

σ_{R_i, R_j} = Kovarian *return* antara saham i dan j

W_i = Proporsi dana yang diinvestasikan pada saham i

W_j = Proporsi dana yang diinvestasikan pada saham j

Berdasarkan hasil perhitungan, risiko portofolio yang didapat menghasilkan nilai sebesar 0,01280470 atau 1,28% dimana nilai risiko portofolio tersebut lebih kecil dari nilai risiko saham individual dari saham-saham pembentuk portofolio.

D. Kesimpulan

Portofolio optimal yang terbentuk dengan metode Markowitz pada indeks saham syariah IDX-MES BUMN 17 periode 29 April 2021 - 8 November 2022 ini terdiri dari 4 saham pembentuk portofolio, yaitu ELSA dengan proporsi dana 18,25%, PGAS dengan proporsi dana 11,53%, PTBA dengan proporsi dana 12,80%, dan TLKM dengan proporsi dana 57,42%. Portofolio optimal dengan proporsi dana saham yang dimiliki masing-masing saham pembentuk portofolio tersebut nilai *expected return* sebesar 0,0009256959 atau 0,09% dan nilai risiko portofolio sebesar 0,01280470 atau 1,28% dimana nilai risiko portofolio tersebut lebih kecil dari nilai risiko saham individual dari saham-saham pembentuk portofolio.

Daftar Pustaka

- [1] G. Achyar and O. Rohaeni, "Penggunaan Hybrid K-Means dan General Regression Neural Network untuk Prediksi Harga Saham Indeks LQ45," *J. Ris. Mat.*, pp. 111–120, 2022, doi: 10.29313/jrm.v2i2.1193.
- [2] S. &. Harianto, *Perangkat dan Analisis Investasi di Pasar Modal Indonesia*, Jakarta: PT Bursa Efek Indonesia, 2001.
- [3] A. Solekhan, "Pengaruh Financial Literacy, Risk Tolerance, dan Locus of Control terhadap Minat Investasi Saham Mahasiswa Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta Angkatan 2017," *Kajian Pendidikan Akuntansi*, pp. 1-22, 2020.
- [4] Kamil, Fei dan L. K. Kok, "Portfolio Analysis Based on Markowitz Model," *Journal of Statistics and Management Systems*, pp. 519-536, 2006.
- [5] Supriyadi, Marwan dan A. S. Hadmar, "Analisis Pembentukan Portofolio yang Efisien pada Perusahaan Industri Tobacco Manufacture dengan Model Markowitz," *Skripsi*, 2009.
- [6] I. Yunita, "Markowitz Model dalam Pembentukan Portofolio Optimal (Studi Kasus pada Jakarta Islamic Index)," *Jurnal Manajemen Indonesia*, pp. 77-85, 2018.
- [7] N. P. E. C. Setyawati dan G. M. Sudiartha, "Pembentukan Portofolio Optimal Menggunakan Model Markowitz," *E-Jurnal Manajemen*, pp. 4213-4238, 2019.
- [8] R. I. Lestari, A. Tawe, Nurman, Z. Ruma dan Anwar, "Optimalisasi Portofolio Saham Blue Chips yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dengan Menggunakan Model Markowitz di Era Pandemi Covid-19," *Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi*, pp. 618-623, 2022.