



# Pembentukan Portofolio Pada Saham Industri Batu Bara Bei Menggunakan Model Markowitz

Subhan Khalif Azis<sup>1\*</sup>, Putri Nursyahrana<sup>2</sup>, Sitti Husni Alfiah<sup>3</sup>

<sup>123a</sup>Fakltas SAINTEK, Prodi Ilmu Aktuaria, Universitas Muhammadiyah Bulukumba

\* Penulis Korespondensi Email Email: subhankhalifazis@gmail.com

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membentuk portofolio optimal dari saham sub sektor industri pertambangan batu bara menggunakan model Markowitz. Kandidat awal portofolio sebanyak 10 saham yang akan dilakukan perhitungan return untuk masing-masing saham sub sektor pertambangan pada periode juli 2023-juni 2024. Setelah dilakukan perhitungan *return* maka saham SGER dan FIRE dengan rata-rata *return* tertinggi akan menjadi kandidat portofolio. Dengan menggunakan model Markowitz, untuk pembagian proporsi dana yang sama yaitu 50% untuk saham SGER dan 50% untuk saham FIRE, didapatkan hasil bahwa return ekspektasi sebesar 14% dan risiko portofolio sebesar 4% untuk setiap bulannya. Untuk pembagian proporsi dana yang berbeda yaitu 40% untuk saham SGER dan 60% untuk saham FIRE didapatkan hasil bahwa return ekspektasi sebesar 13% dan risiko portofolio 4% untuk setiap bulannya.

## Kata Kunci:

Portofolio Optimal, Pertambangan Batu Bara, Model Markowitz.

## ABSTRACT

This study aims to form an optimal portfolio of coal mining industry sub-sector stocks using the Markowitz model. Initial candidate portofolio as many as 10 stocks that will be calculated returns for each mining sub-sector stock in the period July 2023-June 2024. After calculating the return, SGER and FIRE stocks with the highest average return will become portfolio candidates. Using the Markowitz model, for the distribution of the same proportion of funds, namely 50% for SGER shares and 50% for FIRE shares, the results show that the expected return is 14% and the portfolio risk is 4% for each month. For the distribution of different proportions of funds, namely 40% for SGER stocks and 60% for FIRE stocks, the results show that the expected return is 13% and the portfolio risk is 4% for each month.

## Keywords:

Optimal Portfolio, Coal Mining, Markowitz Model.

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman,Perkembangan perekonomian secara global Juga menyediakan banyak kesempatan bagi investor untuk berinvestasi, salah satunya dengan berinvestasi di pasar modal. Keberaddan pasar modal dapat mendorong terciptanya alokasi dana yang efisien, karena dengan adanya pasar modal maka pihak yang kelebihan dana dapat memilih investasi mana yang akan diambil dengan memberikan tingkat pengembalian yang optimal [2].

Salah satu jenis investasi yang paling diminati di pasar modal adalah saham, yang merupakan tanda kepemilikan dalam sebuah perusahaan. Pemegang saham memiliki klaim atas pendapatan dan aset perusahaan, serta hak untuk berpartisipasi dalam Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Banyaknya pilihan saham di Bursa Efek menimbulkan tantangan bagi investor dalam memilih saham yang tepat. Selain mempertimbangkan potensi return, investor juga harus memperhitungkan tingkat risiko sebagai dasar untuk pengambilan keputusan investasi. Salah satu strategi untuk mengurangi risiko adalah diversifikasi, yaitu menyebar investasi pada berbagai instrumen keuangan. [3].

Dalam bidang keuangan, portofolio merujuk kepada sekumpulan investasi yang dimiliki oleh individu atau lembaga. Memiliki portofolio merupakan bagian penting dari strategi investasi dan manajemen risiko yang disebut diversifikasi. Dengan memiliki berbagai aset, risiko spesifik dapat dikurangi. Teori portofolio juga menunjukkan bahwa risiko dari saham individual dalam portofolio lebih rendah dibandingkan dengan risiko portofolio secara keseluruhan karena diversifikasi dapat mengurangi variasi return yang merupakan ukuran risiko investasi. Teori portofolio menjelaskan bagaimana investor dapat memilih kombinasi saham untuk mencapai tingkat return maksimum dengan risiko yang dapat diterima. [1].

Portofolio efisien adalah portofolio yang baik, meskipun tidak selalu yang terbaik. Pilihan portofolio yang diambil oleh seorang investor didasarkan pada preferensi mereka terhadap tingkat return dan risiko yang mereka siapkan. Oleh karena itu, portofolio optimal merupakan hasil pemilihan dari berbagai portofolio efisien yang tersedia, yang menghasilkan kombinasi return yang diharapkan dan risiko yang optimal. Di sektor investasi pertambangan, khususnya batu bara, terdapat potensi keuntungan yang signifikan yang menarik banyak investor untuk menanamkan modal mereka [6].

Pertambangan batubara memiliki peranan vital dalam perekonomian Indonesia, menyumbang sekitar 40% dari total produksi energi nasional. Dengan meningkatnya permintaan global terhadap batubara, industri ini terus berkembang di Indonesia. Sektor ini menjadi menarik bagi investor di Bursa Efek Indonesia (BEI), terutama perusahaan sub-sektor pertambangan batubara, karena potensi keuntungan yang tinggi. Namun, investasi dalam saham perusahaan pertambangan batubara juga memiliki risiko yang tinggi akibat faktor eksternal seperti fluktuasi harga batubara di pasar global, perubahan kebijakan pemerintah, dan persaingan bisnis yang ketat [4].

Penelitian ini memilih model Markowitz untuk membentuk portofolio optimal karena model ini dapat mengurangi tingkat risiko dalam portofolio dan meningkatkan tingkat return dalam jangka panjang. Model Markowitz mampu mengatasi kelemahan diversifikasi acak dengan menggunakan semua informasi yang tersedia untuk membentuk portofolio yang optimal. Salah satu keunggulan model Markowitz adalah kemudahannya dalam membentuk portofolio yang dapat disesuaikan dengan karakteristik investasi dan tujuan investor.

Penelitian mengenai pembentukan portofolio optimal menggunakan model Markowitz telah dilakukan oleh berbagai peneliti diantaranya yang dilakukan oleh Ni Kadek Arista [2] mengenai Penentuan pembentukan portofolio optimal pada saham indeks IDX80 menggunakan model Markowitz periode Februari – September 2019 menunjukkan bahwa terdapat 7 saham perusahaan

yang menjadi portofolio optimal, yaitu saham ACES, HOKI, ICBP, PWON, TBIG, WIKA, dan WOOD. Proporsi dana akhir masing - masing saham indeks IDX80 yang menjadi anggota portofolio optimal adalah saham ACES 11,458 persen, HOKI 2,539 persen, ICBP 26,947 persen, PWON 33,071 persen, TBIG 9,541 persen, WIKA 2,760 persen, dan WOOD 13,684 persen. Expected return portofolio yang diperoleh dari penentuan portofolio optimal menggunakan program Solver periode Februari - September 2019 sebesar 1,806 persen dengan tingkat risiko portofolio sebesar 0,705 persen.

Penelitian selanjutnya oleh [3] mengenai Model Markowitz Dalam Keputusan Investasi Saham Pada Index Lq45 di Bursa Efek Indonesia Pada pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan model Markowitz mampu menghasilkan 11 kandidat saham pembentuk portofolio optimal dari 65 saham Indeks LQ45 yang dijadikan sebagai sampel penelitian. Komposisi saham tersebut diantaranya saham ICBP, ACES, ANTM, BBCA, CPIN, KLBF, MDKA, MIKA, PTBA, TOWR, dan UNTR. Dengan expected return portofolio yang akan diterima investor, portofolio optimal dengan model Markowitz memberikan expected return sebesar 0,96% per bulan dengan risiko portofolio (varian portofolio sebesar 0,12% per bulan dan standar deviasi sebesar 3,41% per bulan) yang harus ditanggung oleh investor.

Penelitian oleh [6] dalam penelitian ini merupakan perusahaan sektor pertambangan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode Januari 2019-Desember 2020 yang berjumlah 11 perusahaan yakni PT Adaro Energy Tbk (ADRO), PT Harum Energy Tbk (HRUM), PT Aneka Tambang Tbk (ANTM), PT Timah Tbk (TINS), PT Indo Tambangraya Megah Tbk (ITMG), PT Bukit Asam Tbk (PTBA), PT Petrosea Tbk (PTRO), PT Super Energy Tbk (SURE), PT Bayan Resources Tbk (BYAN), PT Merdeka Copper Gold Tbk (MDKA) dan PT. Indika Energy Tbk (INDY). Lalu setelah dilakukan analisis ada 7 perusahaan yang menjadi kandidat portofolio optimal karena memiliki nilai expected return yang positif yakni PT Adaro Energy Tbk (ADRO), PT Harum Energy Tbk (HRUM), PT Aneka Tambang Tbk (ANTM), PT Timah Tbk (TINS), PT Petrosea Tbk (PTRO), PT Merdeka Copper Gold Tbk (MDKA) dan PT. Indika Energy Tbk (INDY). proporsi dana dari masing-masing saham portofolio optimal adalah 4 saham yang menjadi portofolio optimal yang terdiri dari PT. Harum Energy Tbk (HRUM) sebesar 12,45%, PT. Timah Tbk (TINS) sebesar 24,42%, PT. Merdeka Copper Gold Tbk (MDKA) sebesar 53,07% dan yang terakhir PT. Indika Energy Tbk (INDY) sebesar 10,05%.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh [7] mengenai markowitz model dalam pembentukan portofolio optimal (studi kasus pada Jakarta Islamic Index). Berdasarkan hasil penelitian, saham-saham pada Jakarta Islamic Index (JII) tahun 2018 yang membentuk portofolio optimal berdasarkan model Markowitz antara lain: AKRA (3.4%), ADRO (3.3%), ICBP (4.7%), INCO (2.6%), MYRX (13.6%), PTPP (4.9%), PWON (11.3%), TPIA (1%), UNTR (15.7%) dan UNVR (39.5%) sedangkan BPRT, PTBA dan WSKT tidak termasuk ke dalam portofolio optimal. Dari hasil solver didapatkan nilai rata-rata tingkat pengembalian portofolio adalah sebesar 1.22% dan risiko portofolio adalah sebesar 0.0312. Risiko tersebut di bawah risiko dari masing-masing saham

individual. Dalam melakukan proses pemilihan portofolio, investor dapat melakukan diversifikasi saham yaitu memilih beberapa saham yang akan dimasukkan ke dalam portofolio. Proses diversifikasi akan dapat menurunkan resiko dibandingkan dengan investasi pada satu jenis saham saja. Di pasar modal, investor dapat memilih saham-saham yang termasuk ke dalam indeks tertentu karena saham yang termasuk ke dalam indeks merupakan saham-saham yang terpilih berdasarkan kinerja tertentu seperti memiliki likuiditas yang tinggi dan memiliki kinerja yang baik sehingga layak untuk dijadikan sebagai kandidat dalam portofolio.

Dan penelitian lainnya oleh [5] mengenai pembentukan portofolio optimal pada saham sub sektor pertambangan batu bara periode 2015-2017. Mendapatkan hasil bahwa Besarnya proporsi dana dari masing-masing saham yang dapat diinvestasikan pada adalah: BYAN dengan proporsi dana sebesar 8.17%, BUMI dengan proporsi dana sebesar 5.26%, ARII dengan proporsi dana sebesar 26.52%, DOID dengan proporsi dana sebesar 10.30%, KKGI dengan proporsi dana sebesar 7.61%, PTRO dengan proporsi dana sebesar 8.16%, SMMT dengan proporsi dana sebesar 0.29%, MYOH dengan proporsi dana sebesar 15.28%, ADRO dengan proporsi dana sebesar 12.84%, HRUM dengan proporsi dana sebesar 2.71% dan ITMG dengan proporsi dana sebesar 2.84%.

## 2. METODE

Penelitian ini dilakukan di Bursa Efek Indonesia (BEI) pada saham pertambangan periode juli 2023-juni 2024 objek penelitian ini adalah saham pertambangan yang terbentuk sebagai portofolio optimal di bursa efek indonesia.

Harga saham yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga saham adj close setiap bulan pada masing-masing perusahaan pertambangan periode juli 2023-juni 2024.

*Return* saham merupakan hasil yang didapatkan dalam melakukan investasi berupa capital gain/loss. Return saham dalam penelitian ini menggunakan selisih dari harga saham pada saat ini dengan yang sebelumnya pada perusahaan yang termasuk dalam perusahaan pertambangan periode juli 2023-juni 2024.

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

Keterangan

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

$P_t$  = Harga saham i pada periode t

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

*Expected return* saham merupakan hasil yang diharapkan dari investasi yang dilakukan investor di masa datang *expected return* saham pada penelitian ini adalah rata - rata dari return saham yang terdaftar dalam BEI periode juli 2023-juni 2024.

$$E(R_i) = \sum_{i=1}^n \frac{R_{it}}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

- $E(R_i)$  = *Expected return* pada saham i
- $R_{it}$  = *Return* pada saham i pada periode t
- $n$  = Jumlah periode pengamatan

Risiko saham adalah risiko yang terjadi ketika terdapat perbedaan antar *return* aktual dan *return* harapan. Risiko saham ada penelitian ini dihitung menggunakan standar deviasi pada perusahaan yang termasuk Perusahaan pertambangan periodejuli 2023-juni 2024. Persamaan untuk standar deviasi adalah sebagai berikut:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n |R_i - E(R_i)|^2}{n}} \quad (3)$$

Keterangan:

- SD = Standar deviasi
- $R_i$  = Nilai saham ke i
- $E(R_i)$  = Nilai *Expected return* saham ke i
- $n$  = Jumlah observasi data historis

Koefisien korelasi menunjukkan seberapa besar hubungan antar satu saham terkait dengan saham lainnya pada perusahaan pertambangan yang terdaftar dalam BEI periode juli 2023-juni 2024

$$R_{A,B} = \frac{\sum_{i=1}^n (R_{A,i} - R_{B,i}) - n \cdot E(R_A) \cdot E(R_B)}{\sqrt{[\sum_{i=1}^n R_{A,i}^2 - n \cdot E(R_{A,i})^2][\sum_{i=1}^n R_{B,i}^2 - n \cdot E(R_{B,i})^2]}} \quad (4)$$

Keterangan:

- $R_{A,B}$  = Koefisien korelasi *return* saham A dan B
- $R_{A,i}$  = *Return* saham A pada periode t
- $R_{B,i}$  = *Return* saham B pada periode t
- $E(R_A)$  = *Expected return* A
- $E(R_B)$  = *Expected return* B
- $n$  = Banyaknya periode pengamatan

Kovarian menjelaskan seberapa besar kecenderungan suatu saham dengan saham lainnya bergerak secara bersamaan. kovarian antar saham perusahaan yang termasuk pada saham perusahaan pertambangan yang terdaftar dalam BEI periode juli 2023-juni 2024 sebagai berikut:

$$\sigma_{RA, RB} = \sum_{i=1}^n \frac{[(R_{A,i} - E(R_A)) \cdot (R_{B,i} - E(R_B))]}{n} \quad (5)$$

Keterangan:

- $\sigma_{RA, RB}$  = Kovarian return antar saham A dan saham B
- $R_{A,i}$  = Return masa depan saham A kondisi ke-i
- $R_{B,i}$  = Return masa depan saham B kondisi ke-i
- $E(R_A)$  = Expected return saham A
- $E(R_B)$  = Expected return saham B
- $n$  = Jumlah observasi data

Expected return portofolio merupakan rata - rata tertimbang dari return - return ekspektasian masing - masing saham dalam portofolio yang dihitung dengan mengalikan expected return masing - masing saham dengan bobot atau proporsi saham dalam portofolio. Expected return portofolio perusahaan yang termasuk dalam saham perusahaan pertambangan yang terdaftar dalam BEI periode juli 2023-juni 2024 dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n (w_i \cdot E(R_i)) \quad (6)$$

Keterangan:

- $E(R_p)$  = Return ekspektasi dari portofolio
- $E(R_i)$  = Return yang diharapkan dari saham i
- $w_i$  = Porsi dari saham i terhadap seluruh saham portofolio

Risiko portofolio merupakan penjumlahan dari kovarian dengan proporsi masing - masing saham yang ada di dalamnya, maka risiko ini dapat dituliskan dalam bentuk perkalian matrik antar matrik kovarian dengan matrik proporsi masing - masing perusahaan yang termasuk dalam saham perusahaan pertambangan yang terdaftar dalam BEI periode juli 2023-juni 2024 dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i \cdot w_j \cdot \sigma_{ij}} \quad (7)$$

Keterangan:

- $\sigma_p$  = standar deviasi portofolio
- $\sigma_{ij}$  = Kovarian antara saham i dan j
- $w_i$  = Bobot atau proporsi dana yang diinvestasikan pada saham i
- $w_j$  = Bobot atau proporsi dana yang diinvestasikan pada saham j

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n = \text{Tanda penjumlahan ganda, berarti } n^2 \text{ akan dijumlahkan secara bersamaan}$$

$$n = \text{Jumlah saham dalam portofolio}$$

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh perusahaan yang terdaftar dalam perusahaan pertambangan yang terdaftar dalam BEI periode juli 2023-juni 2024 Sampel yang digunakan dari penelitian ini yaitu menggunakan teknik *purposive sampling* dengan metode penentuan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria yang ditentukan. Penelitian ini menggunakan data harga penutupan(adj close) pada saham pertambangan terdaftar dalam BEI periode juli 2023-juni 2024. Setelah data terkumpul, selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan model Markowitz.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi proses dari penentuan saham optimal pada saham sub pertambangan batubara pada periode juli 2023-juni 2024 dengan menggunakan metode Markowitz. Berikut merupakan proses perhitungan saham optimal dengan metode Markowitz beserta dengan tahapannya.

Tahapan yang pertama mencari 10 saham sub pertambangan dan mencari harga penutupan saham (*Adjusted Closing Price*) yang merupakan akumulasi harga penutupan (*Closing Price*) dengan *dividen* (apabila terjadi pembagian *dividen*) per bulan pada periode juli 2023-juni 2024. Masing-masing nilai saham diperoleh dari <https://finance.yahoo.com/>, Adapun hasil yang diperoleh sebagai berikut:

**Tabel 1.** Saham sub Pertambangan Batu Bara Periode juli 2023-juni 2024

Date	ADRO	AIMS	ARII	BUMI	FIRE	GEMS	GTBO	HRUM	PTBA	SGER
2023-07-01	2,061.06	370	200	128	61	5,018.45	201.10	1660	2,394.01	138.50
2023-08-01	2,283.41	286	336	138	67	5,595.29	510	1560	2,471.79	342.54
2023-09-01	2,437.35	278	306	137	63	4,672.35	575	1885	2,419.93	539.17
2023-10-01	2,189.34	328	300	113	165	5,113.87	640	1615	2,143.37	549.19
2023-11-01	2,240.65	424	242	102	136	5,244.44	448	1385	2,091.51	594.22
2023-12-01	2,035.40	860	218	85	113	5,048.59	418	1335	2,108.80	517.93
2024-01-01	2,224.97	745	200	91	106	5,297.54	408	1175	2,255.72	535.33
2024-02-01	2,243.51	840	210	87	103	5,206.98	396	1250	2,212.51	607.60
2024-03-01	2,503.09	535	270	84	91	5,342.82	378	1350	2,566.86	562.10
2024-04-01	2,512.36	610	306	99	89	5,501.29	288	1410	2,618.71	527.30
2024-05-01	2,567.98	398	290	91	95	5,659.77	278	1400	2,152.01	587.91
2024-06-01	2,790.00	336	270	78	86	6,492.53	230	1140	2,450.00	478.00

Sumber:<https://finance.yahoo.com/>

Tahapan Kedua Mencari Nilai *Return* dari masing-masing saham yang termasuk kedalam sampel penelitian. Return diperoleh dari selisih antara harga saham saat ini dengan harga saham sebelumnya lalu dibagi dengan harga saham sebelumnya. Adapun hasil perhitungan dari masing-masing saham yang termasuk kedalam sampel penelitian, yaitu:

**Tabel 2.** *Return* masing-masing saham

No	Kode Saham	<i>Return</i> (R <sub>i</sub> )
1	ADRO	33.48 %
2	AIMS	51.34 %
3	ARII	54.38 %
4	BUMI	-42.13 %
5	FIRE	105.68 %
6	GEMS	29.66 %
7	GTBO	86.53 %
8	HRUM	-29.80 %
9	PTBA	7.24 %
10	SGER	197.92 %

Sumber: data diolah, 2024

Tabel 2 menunjukkan jumlah return dari masing-masing saham yang termasuk kedalam sampel penelitian. Saham dengan return tertinggi pertama yaitu SGER dengan return 197.92% dan saham dengan tingkat tertinggi kedua yaitu saham FIRE dengan return 105.68%, yang selanjutnya akan digunakan sebagai saham kandidat dalam pembentukan portofolio optimal.

Tahapan ketiga yaitu menyeleksi 2 saham dengan nilai *return* tertinggi untuk dijadikan kandidat penentuan portofolio optimal dan dilanjutkan dengan menghitung nilai *expected return* yang merupakan keuntungan ekspektasi yang akan diperoleh dari masing-masing saham kandidat. Adapun hasil seleksi dan perhitungan *expected return* masing-masing saham yang termasuk pada sampel penelitian, yaitu:

**Tabel 3.** *Expected Return* dari 2 saham dengan nilai return tertinggi

No	Kode Saham	$\Sigma$ Rit	E(R <sub>i</sub> )
1	SGER	197.92 %	17.99 %
2	FIRE	105.68 %	9.61 %

Sumber: data diolah, 2024



Tahapan yang keempat yaitu menghitung standar deviasi dari masing-masing kandidat portofolio optimal pada saham yang termasuk pada sampel penelitian. Menghitung standar deviasi dimaksudkan dengan menentukan nilai risiko dari masing-masing saham. Adapun hasil yang diperoleh dalam perhitungan standar deviasi, yaitu:

**Tabel 4.** Standar Deviasi masing-masing saham dari 2 nilai dengan *return* tertinggi

NO	Kode Saham	Standar Deviasi
1	SGER	45.17 %
2	FIRE	48.85 %

Tahapan kelima adalah menghitung kovarian antara saham yang menjadi kandidat portofolio optimal. Kovarian menunjukkan bahwa kecenderungan dua saham yang bergerak kearah yang sama. Nilai kovarian bernilai positif yang berarti kecenderungan dua saham yang bergerak kearah yang sama, nilai kovarian negatif yang berarti kecenderungan dua saham bergerak kearah yang berlawanan, dan nilai kovarian nol berarti bahwa pergerakan dua saham bersifat independen atau pergerakan satu saham tidak terhubung dengan pergerakan saham lainnya. Adapun hasil yang diperoleh dari kovarian saham dengan kode SGER dan FIRE yaitu 0,1571 yang berarti pergerakan saham cenderung bergerak diarah yang sama.

Tahapan keenam adalah menghitung nilai korelasi antara dua saham. Korelasi adalah ukuran statistik yang menunjukkan seberapa kuat dua variabel terkait. Terdapat dua jenis korelasi yaitu korelasi positif dan korelasi negatif, dimana nilai yang mendekati nilai +1 berarti korelasi positif yang kuat dan nilai yang mendekati -1 berarti memiliki korelasi negatif yang kuat. Hasil yang diperoleh dari perhitungan korelasi saham SGER dan FIRE diperoleh nilai korelasi yaitu 0.19 yang berarti mendekati nilai +1 dengan maksud korelasi positif terjadi pada dua variabel yang digunakan dalam perhitungan portofolio optimal.

Tahapan ketujuh adalah menghitung *expected return* dan risiko portofolio optimal dengan dua model perhitungan bobot, yang pertama menghitung dengan pembagian proporsi dana secara merata yaitu 50% untuk saham SGER dan 50% untuk saham FIRE. Perhitungan kedua dengan mengalokasikan dana secara tidak merata yaitu 40% saham dengan nilai *return* tertinggi pertama dan 60% kepada *return* dengan *return* saham tertinggi kedua. Maka proporsi yang didapatkan untuk saham SGER adalah 40% dan 60% untuk saham FIRE. Adapun hasil perhitungan yang diperoleh untuk kedua saham tersebut, yaitu:

**Tabel 5.** *Expected Return*, dan Risiko Portofolio Optimal

Perhitungan	Kode Saham	Bobot	<i>Retun</i> Ekspektasi Portofolio	Standar Deviasi Portofolio
1	SGER	50 %	0.09	0.14
	FIRE	50 %	0.05	
2	SGER	40 %	0.07	0.13
	FIRE	60 %	0.06	

Sumber: data diolah, 2024

Tabel 5 menunjukkan ekspektasi *return* dan risiko portofolio dengan 2 jenis bobot, yaitu dengan proporsi sama dan proporsi yang berbeda. Diperoleh hasil bahwa pada bobot yang sama antara

saham SGER dan FIRE didapatkan hasil ekspektasi *return* adalah 0.14 atau 14% dan risiko portofolio 0.04 atau 4%. Untuk perhitungan *expected return* dan standar deviasi portofolio dengan bobot yang berbeda yaitu dengan 40% kepada saham dengan *return* tertinggi pertama yaitu SGER dan 60% kepada saham dengan *return* tertinggi kedua yaitu FIRE, maka didapatkan hasil ekspektasi *return* 0.13 atau 13% dan dengan risiko portofolio 0.04 atau 4%.

#### 4. KESIMPULAN

Pada pembentukan portofolio optimal saham sub sektor pertambangan didapatkan 2 kandidat yaitu saham SGER dan FIRE dari 10 saham yang menjadi kandidat awal. Dengan pembagian proporsi dana yang sama didapatkan hasil bahwa *return* ekspektasi sebesar 14% dan risiko portofolio sebesar 4% untuk setiap bulannya. Untuk pembagian proporsi dana yang berbeda yaitu 40% untuk saham SGER dan 60% untuk saham FIRE didapatkan hasil bahwa *return* ekspektasi sebesar 13% dan risiko portofolio 4% untuk setiap bulannya.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chandra, L., & Hapsari, Y. D. (2014). Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Dengan Menggunakan Model Markowitz Untuk Saham Lq 45 Periode 2008--2012. *Jurnal Manajemen*, 11(1), 41-59. <https://doi.org/10.25170/jm.v11i1.832>
- [2] Dewi, N. K. A., & Candradewi, M. R. (2020). Pembentukan Portofolio Optimal Pada Saham Indeks IDX80 Dengan Menggunakan Model Markowitz. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 9(4), 1614. <https://doi.org/10.24843/EJMUNUD.2020.v09.i04.p19>
- [3] 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. <https://doi.org/10.26858/jekpend.v5i1.24709>
- [4] Marnaresya, P., Rismansyah, & Akila. (2023). Pengaruh Profitabilitas Terhadap Harga Saham Perusahaan Sub Bagian Pertambangan Batu Bara Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode Tahun 2018-2022. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.10434000>
- [5] Miranti, R., & Hartanti, N. D. (2018). Pembentukan Portofolio Optimal Pada Saham Sub Sektor Pertambangan Batubara Periode 2015 - 2017.
- [6] Ningsih, B. W., Helmi, M., & Carolina, D. (2021). Analisis Penentuan Saham Portofolio Optimal Dengan Model Markowitz Pada Perusahaan Sektor Pertambangan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Periode Januari 2019 - Desember 2020. *JEMBATAN (Jurnal Ekonomi, Manajemen, Bisnis, Auditing, dan Akuntansi)*, 6(2), 101-112. <https://doi.org/10.54077/jembatan.v6i2.61>
- [7] Yunita, I. (2018). Markowitz Model Dalam Pembentukan Portofolio Optimal (Studi Kasus Pada Jakarta Islamic Index). *Jurnal Manajemen Indonesia*, 18(1). <https://doi.org/10.25124/jmi.v18i1.1262>