

Perbandingan Kinerja Portofolio Global Minimum Variansi Tanpa *Short Sale* Pada Saham-Saham Yang Terdaftar Dalam Indeks LQ45 Dan SRI-KEHATI Selama Pandemi Covid-19 Periode 2020-2021

Nurwahidah

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, nurwahidah.abidin@uin-alauddin.ac.id

Asriani Hasan

Universitas Muhammadiyah Makassar, asriani.hasan@unismuh.ac.id

ABSTRAK, Pengaruh Covid-19 terhadap IHSG mengakibatkan dibutuhkannya sebuah strategi investasi yang dapat meminimalkan risiko. Penelitian ini akan membandingkan kinerja portofolio global minimum variansi dari saham-saham LQ45 dan SRI-KEHATI menggunakan *Indeks Sharpe*, *Indeks Treynor*, dan *Indeks Jensen* selama masa pandemi Covid-19 tahun 2020-2021. Berdasarkan perhitungan *expected return* dan standar deviasi portofolio yang menyatakan risiko portofolio diperoleh bahwa portofolio saham-saham indeks LQ45 memiliki *expected return* dan standar deviasi yang lebih tinggi daripada portofolio pada saham-saham indeks SRI-KEHATI. Evaluasi kinerja portofolio menggunakan *Indeks Sharpe*, *Indeks Treynor* dan *Indeks Jensen* menunjukkan bahwa portofolio saham-saham pada indeks LQ45 memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan portofolio saham-saham pada indeks SRI-KEHATI pada periode 2020-2021

Kata Kunci: *stock, portfolio, LQ45, SRI-KEHATI, global minimum variansi, sharpe index, treynor index, Jensen index.*

1. PENDAHULUAN

Dalam menjalani kehidupan di dunia, setiap manusia selalu berusaha untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan dan tujuan hidupnya. Investasi merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan dan tujuan hidup manusia di masa yang akan datang. Saham merupakan salah satu instrument investasi yang dapat memberikan imbal hasil yang cukup tinggi bagi investornya. Tingginya imbal hasil dalam berinvestasi saham juga diiringi dengan tingginya risiko yang harus dihadapi oleh investor. Dengan demikian, investor harus melakukan sebuah usaha untuk mengurangi risiko dalam berinvestasi.

Portofolio merupakan salah satu solusi bagi investor yang ingin meminimalisir risiko dalam berinvestasi. Pembentukan portofolio merupakan suatu usaha penempatan dana investasi ke beberapa aset dengan karakteristik berbeda untuk

mengurangi risiko dan memaksimalkan keuntungan (Meman, 2015). Teori portofolio modern pertama kali digagas oleh Markowitz pada tahun 1952 (Fabozzi et al., 2012). Portofolio Markowitz sangat berperan bagi investor dalam menentukan proporsi atau bobot aset dengan mempertimbangkan nilai risiko dan imbal hasil (*return*) dari setiap saham yang dilibatkan dalam portofolio.

Penelitian terkait dengan pembentukan portofolio Markowitz sudah sangat berkembang. Portofolio global minimum variansi merupakan salah satu jenis portofolio yang masih erat kaitannya dengan metode Markowitz. Portofolio global minimum variansi bertujuan untuk membentuk portofolio optimal dengan meminimalkan variansi (Maruddani & Astuti, 2021). Dengan kata lain, portofolio global minimum variansi memiliki variansi yang paling minimal diantara semua portofolio yang ada dalam *efficient frontier*. Pembentukan portofolio global minimum variansi yang tidak memungkinkan *short sale* merupakan salah satu modifikasi dari metode Markowitz. Modifikasi ini membutuhkan *quadratic programming* dalam penyelesaiannya. Tidak dimungkinkannya *short sale* menyebabkan bobot portofolio ini selalu positif. Penelitian terkait dengan *quadratic programming* adalah penyelesaian masalah *quadratic programming* dengan pendekatan matriks (John et al., 2017). Selain itu, masalah *quadratic programming* juga dapat diselesaikan menggunakan metode simpleks (Onanaye & Agbolamagbin, 2016).

Pandemi Covid-19 pada awal tahun 2020 berpengaruh pada turunnya Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG). Sebelum konfirmasi Covid-19 IHSG pada tanggal 24 Januari 2020 berada pada 6.244 dan mulai menurun 302 poin ke 5.942 pada tanggal 20 Februari 2020. Pengaruh Covid-19 terhadap IHSG mengakibatkan

dibutuhkannya sebuah strategi investasi yang dapat meminimalkan risiko. Penelitian ini akan membandingkan kinerja portofolio global minimum variansi dari saham-saham LQ45 dan SRI-KEHATI menggunakan *Indeks Sharpe*, *Indeks Treynor*, dan *Indeks Jensen* selama masa pandemi Covid-19 tahun 2020-2021.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Optimasi merupakan suatu usaha untuk memilih elemen yang paling baik dari suatu kumpulan elemen yang tersedia. Dalam matematika, optimasi adalah suatu usaha untuk mencari nilai minimum atau maksimum dari sebuah fungsi tujuan dengan daerah asal yang telah didefinisikan. Pembentukan portofolio adalah salah satu terapan optimasi dalam bidang keuangan. Metode Markowitz merupakan salah satu metode pembentukan portofolio yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) Periode investasi dalam waktu tunggal.
- 2) Tidak ada biaya transaksi.
- 3) Investor hanya dihadapkan pada pilihan berdasarkan imbal hasil yang diharapkan dan risiko.

PORTOFOLIO GLOBAL MINIMUM VARIANSI

Portofolio global minimum variansi merupakan salah satu modifikasi dari metode Markowitz. Portofolio global minimum variansi mengalokasikan dana investasi pada sejumlah asset dan meminimalkan variansi portofolio (Reh et al., 2022). Studi empiris menunjukkan bahwa berinvestasi pada global minimum variansi lebih baik dibanding berinvestasi dalam *tangency* portofolio (Kempf & Memmel, 2006).

Quadratic programming merupakan permasalahan optimasi untuk memaksimumkan atau meminimumkan fungsi tujuan kuadrat dengan fungsi kendala berbentuk persamaan atau pertidaksamaan linear (Erlina et al., 2022). Bentuk umum dari *quadratic programming* adalah sebagai berikut:

$$(QP) \begin{cases} \min_x & \frac{1}{2}x^T \Sigma x + c^T x \\ \text{s. t.} & Ax = b \\ & x \geq 0 \end{cases} \quad (2.1)$$

Berdasarkan masalah (0.1), akan ditentukan nilai x yang dapat meminimalkan fungsi tujuan $\frac{1}{2}x^T \Sigma x + c^T x$ dengan kendala $Ax = b$ dan $x \geq 0$, dimana:

- x : Vektor variabel optimasi
- A : Matriks koefisien kendala
- b : Vektor kendala ruas kanan
- c : Vektor yang memuat koefisien suku-suku linear dalam fungsi kendala
- Σ : Matriks yang memuat koefisien dari suku berpangkat dua atau suku campuran dari fungsi tujuan.

Jika Σ adalah matriks *positive semidefinite* dalam hal ini $x^T \Sigma x \geq 0$ untuk setiap x , maka fungsi tujuan dari masalah *quadratic programming* merupakan fungsi konveks. Himpunan penyelesaian yang memenuhi kendala adalah himpunan polyhedral yang mengakibatkan himpunan tersebut menjadi himpunan konveks. Oleh karena itu, ketika Σ merupakan matriks *positive semidefinite*, maka masalah (0.1) menjadi masalah optimasi konveks, dimana solusi optimal lokal juga merupakan solusi optimal global.

EVALUASI KINERJA PORTOFOLIO

Evaluasi kinerja portofolio perlu dilakukan seiring berjalannya waktu (Iskandar et al., 2020). Evaluasi kinerja portofolio dapat diukur menggunakan Indeks Sharpe, Indeks Treynor, dan Indeks Jensen. Ketiga ukuran kinerja portofolio tersebut sudah melibatkan faktor risiko.

Indeks Sharpe adalah perbandingan antara *excess return* (selisih antara *return* portofolio dengan *return* bebas risiko) dengan total risiko portofolio (Priyanti et al., 2021). Semakin tinggi nilai Indeks Sharpe maka akan semakin baik kinerja portofolio. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$S_p = \frac{E(R_p) - r_f}{\sigma_p} \quad (2.2)$$

dimana

- S_p : Indeks Sharpe
- $E(R_p)$: Imbal hasil portofolio yang diharapkan
- r_f : tingkat bunga bebas risiko
- σ_p : standar deviasi portofolio

Indeks Treynor adalah perbandingan antara *excess return* dengan total risiko portofolio. Risiko yang dibandingkan pada Indeks Treynor adalah risiko pasar atau risiko sistematis yang dapat dilihat pada nilai beta portofolio. Semakin tinggi nilai Indeks Treynor maka akan semakin baik kinerja portofolio. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$T_p = \frac{E(R_p) - r_f}{\beta_p} \quad (2.3)$$

dimana

T_p : Indeks Treynor

$E(R_p)$: Imbal hasil portofolio yang diharapkan

r_f : tingkat bunga bebas risiko

β_p : risiko sistematis

Nilai β dapat ditentukan sebagai berikut:

$$\beta_i = \frac{\sum_{t=1}^n (R_{it} - \bar{R}_{it})(R_{Mt} - \bar{R}_{Mt})}{\sum_{t=1}^n (R_{Mt} - \bar{R}_{Mt})^2}$$

dimana

β_i : Nilai beta aset i

R_{it} : Imbal hasil aset i pada waktu t

\bar{R}_{it} : Rata-rata imbal hasil aset i

R_{Mt} : Imbal hasil pasar pada waktu t

\bar{R}_{Mt} : Rata-rata imbal hasil pasar

Sedangkan nilai β_p diperoleh dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\beta_p = \sum_{i=1}^n x_i \beta_i$$

dimana x_i adalah bobot aset ke i .

Indeks Jensen mengukur perbedaan antara *return* aktual dengan *return* yang diharapkan. Semakin tinggi nilai Indeks Jensen maka akan semakin baik kinerja portofolio. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$J_p = E(R_p) - [r_f + (R_M - r_f)\beta_p] \quad (2.4)$$

3. METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif komparatif yang membandingkan kinerja portofolio dari dua jenis indeks saham. Indeks saham pada Bursa Efek Indonesia (BEI) merupakan populasi dari penelitian ini, sedangkan Indeks LQ45 dan SRI-KEHATI dijadikan sebagai sampel. Pemilihan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *non probability sampling* dengan metode *purposive*

sampling. Hal ini berarti bahwa pemilihan sampel didasarkan pada kriteria tertentu, dimana setiap anggota populasi tidak memiliki potensi yang sama untuk menjadi sampel. Pengambilan sampel pada penelitian ini didasarkan pada kriteria saham-saham yang konsisten berada dalam indeks saham LQ45 dan SRI-KEHATI sepanjang tahun 2020-2021.

Penelitian ini menggunakan data harga penutupan harian saham-saham yang berada pada indeks LQ45 dan SRI-KEHATI sepanjang tahun 2020-2021. Selain itu, data penutupan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan BI Rate yang bersesuaian dengan rentang waktu data saham juga digunakan dalam penelitian ini. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari website *yahoo finance* dan Badan Pusat Statistika Indonesia (BPS).

Prosedur Analisis

Penelitian ini terdiri dari 2 prosedur utama yakni pembentukan portofolio untuk setiap indeks saham dan perhitungan kinerja portofolio. Secara lebih rinci, langkah-langkah dalam penelitian ini dapat dituliskan sebagai berikut:

1. Menentukan *return* (imbal hasil) setiap saham.

$$R_{it} = \frac{p_{it} - p_{i(t-1)}}{p_{i(t-1)}}$$

dengan:

R_{it} : *return* aset i pada waktu t

p_{it} : harga penutupan saham i pada waktu t

$p_{i(t-1)}$: harga penutupan saham i pada waktu $t - 1$

2. Menentukan *expected return* (imbal hasil yang diharapkan) dari setiap saham. Pada persamaan berikut nilai n merupakan banyaknya data *return* saham i yang diamati.

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

3. Menentukan variansi *return* setiap saham.

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

4. Menentukan standar deviasi setiap saham.

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

5. Menentukan kovariansi antar dua saham pada portofolio.

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

Dimana

σ_{ij} : kovariansi *return* saham *i* dan *j*

R_{it} : *return* saham *i* pada periode *t*

R_{jt} : *return* saham *j* pada periode *t*

$E(R_i)$: *expected return* saham *i*

$E(R_j)$: *expected return* saham *j*

n : banyaknya data *return* pada periode pengamatan

6. Menentukan koefisien korelasi

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

Dimana

σ_{ij} : kovariansi *return* saham *i* dan *j*

σ_i : Standar deviasi saham *i*

σ_j : Standar deviasi saham *j*

7. Menentukan bobot saham dalam portofolio

$$QP_M \begin{cases} \min_x & f = \frac{1}{2} x^T \Sigma x \\ \text{s. t.} & \sum_{i=1}^N x_i = 1, i = 1, \dots, N \\ & E[R_p] = \sum_{i=1}^N x_i \times E[R_i] \geq \overline{E[R_i]} \\ & x \geq 0 \end{cases}$$

Masalah optimasi QP_M diselesaikan menggunakan *quadratic programming*. Bobot saham x_i dalam portofolio ditentukan dengan meminimalkan fungsi tujuan f terhadap kendala sebagai berikut:

- $\sum_{i=1}^N x_i = 1$ menyatakan jumlah bobot saham dalam portofolio sama dengan 1. x_i merupakan bobot saham *i* dalam portofolio.
- $E[R_p] = \sum_{i=1}^N x_i \times E[R_i] \geq \overline{E[R_i]}$ menyatakan *expected return* portofolio lebih besar dari atau sama dengan rata-rata *expected return* saham individu.
- $x \geq 0$ menyatakan bahwa bobot saham dalam portofolio bernilai positif.

8. Menentukan *expected return* portofolio

$$E[R_p] = \sum_{i=1}^N x_i \times E[R_i]$$

9. Menentukan standar deviasi portofolio

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij}}$$

10. Menentukan *Indeks Sharpe*

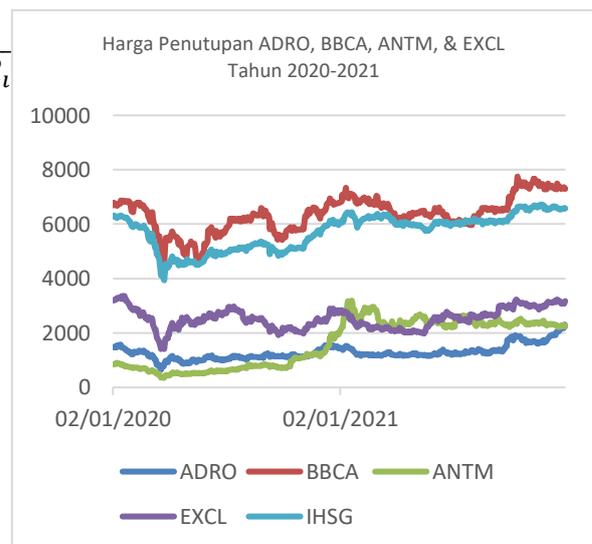
11. Menentukan *Indeks Treynor*

12. Menentukan *Indeks Jensen*

4. PEMBAHASAN

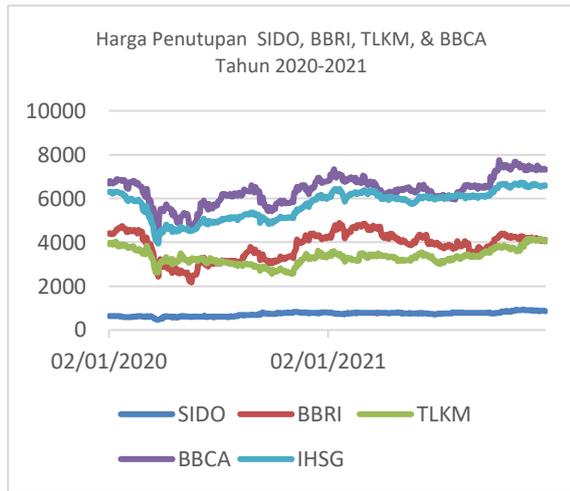
Profil Data

Penelitian ini menggunakan data harga penutupan harian saham-saham yang berasal dari 2 jenis indeks saham di Indonesia, yakni LQ45 dan SRI-KEHATI sepanjang tahun 2020-2021. Saham-saham yang menjadi sampel untuk indeks LQ45 dalam penelitian ini adalah ADRO, BBKA, ANTM, dan EXCL. Sedangkan saham-saham yang menjadi sampel untuk indeks SRI-KEHATI adalah SIDO, BBRI, TLKM, dan BBKA.



Gambar 1. Grafik harga penutupan saham-saham indeks LQ45 dan IHSX tahun 2020-2021

Pergerakan harga penutupan saham dan IHSX sepanjang tahun 2020-2021 dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. Kedua grafik menunjukkan terjadinya penurunan harga saham secara drastis pada awal tahun 2020 akibat pandemi Covid-1. Harga saham mulai meningkat perlahan di tahun 2021.



Gambar 2. Grafik harga penutupan saham-saham indeks SRI-KEHATI dan IHSX tahun 2020-2021

Portofolio Saham-Saham indeks LQ45

Hasil analisis data menggunakan metode Markowitz untuk menghasilkan portofolio global minimum variansi pada saham-saham indeks LQ45 tercantum pada Tabel 1, Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Grafik bobot portofolio saham-saham di indeks LQ45

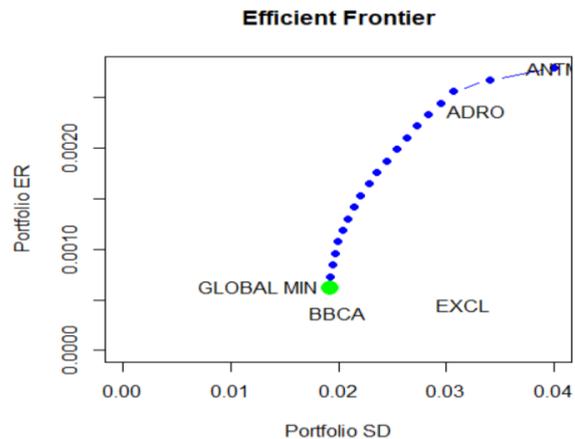
Gambar 3 menunjukkan komposisi saham ADRO dalam portofolio adalah sebesar 8,09%. Lebih dari setengah dialokasikan pada saham BBCA yang ditunjukkan dengan nilai W_i sebesar 78,52%. Selebihnya dialokasikan 3,06% pada saham ANTM dan 10,33% pada saham EXCL.

Tabel 1. Portofolio saham pada indeks LQ45

Saham	$E(R_i)$	σ_i	W_i
ADRO	0,0013650	0,032710	8,09%
BBCA	0,0003732	0,019896	78,52%
ANTM	0,0027925	0,040043	3,06%
EXCL	0,0004564	0,031546	10,33%

Tabel 1 menunjukkan nilai imbal hasil yang diharapkan atau *expected return* dari saham individual dalam portofolio ($E(R_i)$), standar deviasi return setiap saham (σ_i), dan bobot setiap saham dalam portofolio (W_i).

Imbal hasil atau return yang diharapkan dari portofolio yang terbentuk adalah 0,0006161. Imbal hasil yang diharapkan dari portofolio lebih tinggi dibandingkan imbal hasil yang diharapkan dari saham BBCA dan EXCL. Sedangkan hasil perhitungan standar deviasi portofolio yang merepresentasikan risiko portofolio adalah sebesar 0,01923. Hal ini menunjukkan bahwa risiko portofolio lebih rendah dibandingkan dengan risiko saham individual yang ada dalam portofolio. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa berinvestasi dalam portofolio yang terdiri dari 8,09% saham ADRO, 78,52% saham BBCA, 3,06% saham ANTM, dan 10,33% saham EXCL lebih aman atau memiliki risiko yang kurang dibanding berinvestasi pada saham individual.



Gambar 4. Portofolio global minimum variansi saham-saham LQ45 pada *efficient frontier*.

Gambar 4 menunjukkan letak portofolio global minimum variansi dari saham-saham LQ45 pada *efficient frontier*. Portofolio dengan variansi minimum berada pada level paling bawah dari *efficient frontier*. Pada gambar 4 tampak bahwa saham individu ADRO dan ANTM memiliki risiko dan *expected return* yang lebih tinggi daripada portofolio. Sedangkan saham BBCA dan EXCL memiliki *expected return* dan risiko di bawah portofolio. *Efficient frontier* merupakan grafik yang mendeskripsikan sekumpulan

portofolio dengan *expected return* yang maksimal pada setiap level risiko.

Portofolio Saham-Saham indeks SRI-KEHATI

Hasil analisis data menggunakan metode Markowitz untuk menghasilkan portofolio global minimum variansi pada saham-saham indeks SRI-KEHATI tercantum pada Tabel 2, Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Grafik bobot portofolio saham-saham di indeks SRI-KEHATI

Gambar 5 menunjukkan bahwa hampir setengah saham SIDO memiliki alokasi sebesar 44,38% dari portofolio. Proporsi saham TLKM adalah 18,96% dan BBKA adalah sebesar 36,66%. Sedangkan saham BBRI memiliki bobot 0% dalam portofolio.

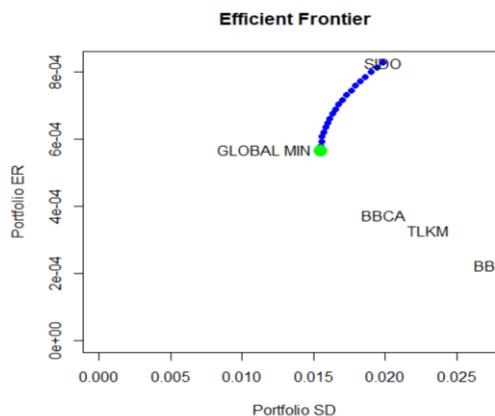
Tabel 2. Portofolio saham pada indeks SRI-KEHATI

Saham	$E(R_i)$	σ_i	W_i
SIDO	0,0008267	0,01981	44,38%
BBRI	0,0002261	0,02744	0%
TLKM	0,0003272	0,02299	18,96%
BBKA	0,0003732	0,01989	36,66%

Pada tabel 2 tampak bahwa bobot BBRI adalah 0%. Hal ini disebabkan disebabkan karena saham ini memiliki nilai *expected return* yang paling rendah (0,0002261) dibandingkan dengan saham lain dari portofolio sedangkan nilai standar deviasinya paling tinggi (0,02744) diantara saham yang ada dalam portofolio. Padahal seharusnya, *return* berbanding lurus dengan risiko.

Expected return dari portofolio yang terbentuk adalah 0,0005658. *Expected return* portofolio

lebih tinggi dibandingkan *expected return* saham individual yakni saham BBRI, TLKM, dan BBKA. Sedangkan hasil perhitungan standar deviasi portofolio yang menyatakan risiko portofolio adalah sebesar 0,01548. Hal ini menunjukkan bahwa risiko portofolio lebih rendah dibandingkan dengan risiko saham individual yang ada dalam portofolio. Dengan kata lain, berinvestasi pada portofolio memiliki risiko yang lebih rendah dibandingkan berinvestasi pada saham SIDO, BBRI, TLKM, atau BBKA saja.



Gambar 6. Portofolio global minimum variansi saham-saham LQ45 pada *efficient frontier*.

Gambar 6 menunjukkan letak portofolio global minimum variansi dari saham-saham indeks SRI-KEHATI pada *efficient frontier*. Portofolio dengan variansi minimum berada pada level paling bawah dari *efficient frontier*. Pada gambar 6 tampak bahwa saham individu SIDO memiliki risiko dan *expected return* yang lebih tinggi daripada portofolio. Sedangkan saham BBKA, TLKM dan EXCL memiliki *expected return* dan risiko di bawah portofolio.

Kinerja Portofolio

Kinerja portofolio sangat mempengaruhi investor dalam membuat keputusan terkait dengan pilihan investasi. Kinerja portofolio tercantum pada Tabel 3 dan 4

Tabel 3. Perbandingan *expected return* dan standar deviasi portofolio

Portofolio	$E(R_p)$	σ_p
LQ45	0,0006161	0,01923
SRI-KEHATI	0,0005658	0,01548

Tabel 3 berisi perbandingan *expected return* portofolio $E(R_p)$ dan standar deviasi portofolio σ_p . Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa *expected return* portofolio saham-saham pada LQ45 lebih tinggi dibandingkan dengan portofolio saham-saham pada indeks SRI-KEHATI. Hal yang sama juga terjadi pada standar deviasi portofolio.

Tabel 4. Perbandingan kinerja portofolio

Portofolio	Sharpe	Treynor	Jensen
LQ45	-2,048	18,784	-0,0394
SRI-KEHATI	-2,547	10,519	-0,0395

Tabel 4 berisi hasil evaluasi kinerja portofolio menggunakan *Indeks Sharpe*, *Indeks Treynor*, dan *Indeks Jensen*. Portofolio pada saham-saham LQ45 memiliki *Indeks Sharpe* yang lebih tinggi daripada portofolio pada saham-saham SRI-KEHATI. Dengan demikian, berdasarkan perhitungan *Indeks Sharpe*, portofolio saham-saham LQ45 memiliki kinerja yang lebih baik daripada portofolio saham-saham indeks SRI-KEHATI.

Portofolio pada saham-saham LQ45 memiliki *Indeks Treynor* yang lebih tinggi daripada portofolio pada saham-saham SRI-KEHATI. Dengan demikian, berdasarkan perhitungan *Indeks Treynor*, portofolio saham-saham pada LQ45 memiliki kinerja yang lebih baik daripada portofolio saham-saham indeks SRI-KEHATI. Portofolio pada saham-saham LQ45 memiliki *Indeks Jensen* yang lebih tinggi daripada portofolio pada saham-saham indeks SRI-KEHATI. Dengan demikian, berdasarkan perhitungan *Indeks Jensen*, portofolio saham-saham pada LQ45 memiliki kinerja yang lebih baik daripada portofolio saham-saham Indeks SRI-KEHATI.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan *expected return* dan standar deviasi portofolio yang menyatakan risiko portofolio diperoleh bahwa portofolio saham-saham indeks LQ45 memiliki *expected return* dan standar deviasi yang lebih tinggi daripada portofolio pada saham-saham indeks SRI-KEHATI. Evaluasi kinerja portofolio menggunakan *Indeks Sharpe*, *Indeks Treynor* dan *Indeks Jensen* menunjukkan bahwa

portofolio saham-saham pada indeks LQ45 memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan portofolio saham-saham pada indeks SRI-KEHATI pada periode 2020-2021. Nilai *Indeks Jensen* yang negatif diharapkan menjadi positif pada periode selanjutnya agar kinerja portofolio berada di atas rata-rata CAPM.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Erlina, E., Syaripuddin, S., & Amijaya, F. D. T. (2022). Penyelesaian Masalah Pemrograman Kuadratik Menggunakan Metode Beale. *Eksponensial*, 13(1).
- [2] Fabozzi, F. J., Markowitz, H. M., Kolm, P. N., & Gupta, F. (2012). Mean-Variance Model for Portfolio Selection. *Encyclopedia of Financial Models*.
- [3] Iskandar, D., Martalena, M., & Julianto, N. D. (2020). Perbandingan Kinerja Portofolio yang Dibentuk dengan Single Index Model pada Saham-Saham yang Terdaftar dalam Indeks LQ45 dan Kompas 100 Tahun 2018. *Jurnal Akuntansi Maranatha*, 12(1), 73–83. <https://doi.org/10.28932/jam.v12i1.2041>
- [4] John, A., Logubayom, A. I., & J., A.-P. (2017). Portfolio Optimization Using Matrix Approach: A Case of Some Stocks on the Ghana Stock Exchange. *International Journal of Accounting, Finance and Risk Management*, 2(1), 21–30.
- [5] Kempf, A., & Memmel, C. (2006). Estimating the Global Minimum Variance Portfolio. *Schmalenbach Business Review*, 58(4), 332–348. <https://doi.org/10.1007/bf03396737>
- [6] Maruddani, D. A. I., & Astuti, T. D. (2021). Risiko dan Strategi Investasi Saham Second Linear dengan Global Minimum Variance Portfolio. *Jurnal Riset Akuntansi Mercu Buana (JRAMB)*, 7(1), 15–24.
- [7] Meman, M. U. (2015). Optimal Equity Portfolio Construction by using Sharpe Single Index Model with reference to the BSE-30 (Bombay Stock Exchange) Securities. *Global Journal for Research Analysis*, 4(12), 293–295.

- [8] Onanaye, A. S., & Agbolamagbin, P. O. (2016). Quadratic Programming as An Optimization Tool for Portfolio Management. *International Journal of Mathematics and Computer Applications Research (IJMCAR)*, 6(2), 19–32.
- [9] Priyanti, A., Nurhayati, I., Aminda, R. S., & Rasiman, R. (2021). Analisis Evaluasi Kinerja Portofolio Saham dengan Metode Sharpe. *Jurnal Ilmu Manajemen (Manager)*, 4(2), 174–181.
- [10] Reh, L., Krüger, F., & Liesenfeld, R. (2022). Predicting the Global Minimum Variance Portfolio. *Journal of Business & Economic Statistics*.