

## **Analisis Perbandingan Hasil Pembentukan Portofolio Optimal Antara Model Markowitz Dan Model Indeks Tunggal**

**Wiwik Sugiarni<sup>1</sup> Hicmaed Tachta Hinggo<sup>2</sup> Dwi Dewisri Kinasih<sup>3</sup>**

Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Muhammadiyah Riau

Email: [170304097@student.umri.ac.id](mailto:170304097@student.umri.ac.id)

### **ABSTRACT**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis saham-saham yang terdaftar di Indeks LQ-45 di Bursa Efek Indonesia yang termasuk dalam potofolio optimal periode 2017-2020 dan besarnya komposisi dana masing-masing saham dalam pembentukan potofolio optimal. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh saham yang termasuk dalam Indeks LQ-45 yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2017-2020. Sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* yang memenuhi kriteria sampel sebanyak 29 saham. Hasil penelitian menunjukkan 8 kandidat portofolio optimal dengan menggunakan model Markowitz dan ada 21 kandidat portofolio optimal dengan menggunakan model Indeks Tunggal. Berdasarkan perbedaan *return* dan risiko portofolio model Markowitz dan model Indeks Tunggal, *return* portofolio model Markowitz sebesar 0,0108 dan risiko portofolio sebesar 0,0743 sedangkan *return* portofolio model Indeks Tunggal sebesar 0,0146 dan risiko portofolio sebesar 0,0102. Hasil ini menunjukkan bahwa portofolio model Indeks Tunggal lebih baik digunakan dibanding portofolio model Markowitz karena memiliki nilai return portofolio lebih tinggi dan risiko yang lebih rendah.

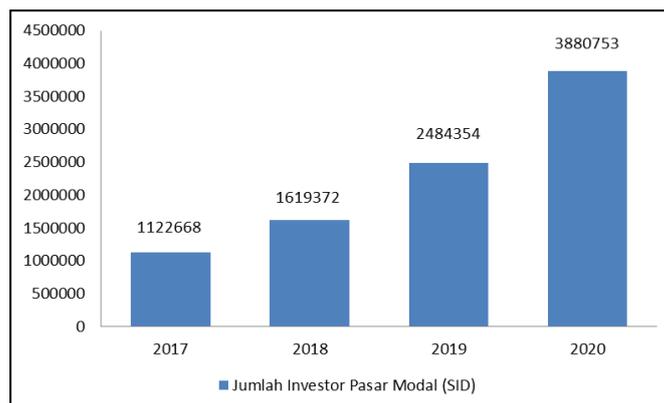
**Kata Kunci:** *Portofolio Optimal, Return, Risiko, Model Markowitz, Model Indeks Tunggal.*

### **PENDAHULUAN**

Pasar modal memiliki peran penting bagi perekonomian suatu Negara karena pasar modal mempunyai dua fungsi, yaitu sebagai sarana bagi pendanaan usaha atau sebagai sarana bagi perusahaan untuk mendapatkan dana dari masyarakat pemodal (investor), dan sebagai sarana bagi masyarakat untuk berinvestasi pada instrumen keuangan seperti saham, obligasi, reksadana, dan instrumen derivatif lainnya. Dengan demikian, dana yang diperoleh dari pasar modal dapat digunakan untuk pendanaan usaha dan masyarakat dapat menempatkan dana yang dimilikinya sesuai dengan karakteristik keuntungan dan risiko masing-masing instrumen ([www.idx.co.id](http://www.idx.co.id)).

Menurut Tandelilin (2015) Investasi adalah komitmen atas sejumlah dana atau sumber daya lainnya yang dilakukan dengan tujuan memperoleh sejumlah keuntungan di masa yang akan datang. Seorang investor dalam berinvestasi hendaknya memperhatikan proses investasi, hal ini penting agar investor dapat mengatur langkah dalam ketatnya persaingan pasar modal. Terdapat lima prosedur dalam membuat keputusan yang menjadi dasar proses investasi yaitu: Penentuan tujuan investasi, penentuan kebijakan investasi, pemilihan strategi portofolio, pemilihan asset dan mengevaluasi kinerja portofolio.

Kegiatan investasi pada saham di Indonesia sedang berkembang saat ini. Menurut data yang dikutip dari [www.ksei.co.id](http://www.ksei.co.id) bahwa terdapat peningkatan jumlah investor saham di pasar modal setiap tahunnya. Jumlah investor saham di Pasar Modal Indonesia 2017-2020 bisa dilihat pada Gambar 1.1 dibawah ini:



**Gambar 1. Jumlah Investor Pasar Modal (SID)**

Sumber: [www.ksei.co.id](http://www.ksei.co.id)

Berdasarkan gambar diatas, dapat diketahui bahwa jumlah investor saham berdasarkan *Single Investor Identification* dari tahun 2017 sampai dengan 2020 mengalami kenaikan setiap tahunnya. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa pada tahun 2020 jumlah investor saham di Pasar modal berjumlah 3.880.753, dibandingkan pada tahun 2019 jumlah investor saham sebanyak 2.484.354. Pada tahun 2018 jumlah investor saham di Pasar modal berjumlah 1.619.372, dibandingkan pada tahun 2017 jumlah investor saham sebanyak 1.122.668.

Dari beberapa indeks saham yang ada di Bursa Efek Indonesia tersebut, kinerja yang paling baik yaitu kategori Indeks LQ-45, yang merupakan kumpulan saham pilihan yang kriterianya memenuhi. Dimana yang termasuk kedalam indeks LQ-45 yaitu saham yang memenuhi kriteria ranking tertinggi pada total transaksi, nilai transaksi, dan frekuensi transaksi. Anggota Indeks LQ-45 sering kali mengalami perubahan likuiditas. Indeks LQ-45 diisi oleh 45 perusahaan yang sudah diseleksi menurut kriteria yang ditetapkan Bursa Efek Indonesia (BEI) yang dilakukan setiap 6 bulan. Saham-saham di LQ-45 tidak terlepas dari naik turunnya return.

Risiko merupakan besarnya penyimpanan antara tingkat pengembalian yang diharapkan (*expected return*) dan tingkat pengembalian realisasi (*realized return*). Risiko saham secara umum dibedakan menjadi dua, yaitu risiko sistematis (*systematic risk*) dan risiko tidak sistematis (*unsystematic risk*). Risiko investasi dapat dihindari melalui diversifikasi saham dengan membentuk portofolio optimal adalah risiko tidak sistematis sedangkan risiko sistematis tidak dapat dihindari (Jogiyanto, 2017).

Menurut Tandelilin (2015) portofolio optimal merupakan portofolio yang dipilih oleh investor dengan berbagai portofolio efisien yang tersedia. Portofolio efisien merupakan portofolio dengan *return* tertinggi pada risiko tertentu atau portofolio dengan risiko terendah pada tingkat *return* tertentu. Walaupun begitu portofolio efisien bukanlah yang terbaik, maka dalam menetapkan keputusan investasi, investor harus mencari portofolio optimal.

Model Markowitz adalah model pembentukan portofolio yang ditemukan oleh Harry Markowitz (1952). Metode ini menekankan bahwa portofolio optimal yaitu portofolio yang menghasilkan imbal hasil yang maksimum dengan risiko minimum. Teori ini juga diketahui sebagai *Mean-Variance Model* karena memerlukan perhitungan dengan menggunakan kovarian yang kompleks (Jogiyanto, 2017). Di tahun 1963 William Sharpe memperkenalkan Model Indeks Tunggal. Metode pembentukan portofolio tersebut adalah bentuk penyederhanaan Model Markowitz. Metode ini memiliki asumsi yang menyatakan harga saham akan bergerak lurus

dengan pergerakan indeks pasar. Menurut Jogiyanto (2017) ketika indeks pasar mengalami kenaikan maka harga saham akan mengalami kenaikan juga dan ketika indeks pasar mengalami penurunan maka harga saham akan menurun.

Penelitian terdahulu mengenai pembentukan portofolio optimal model Markowitz dan model Indeks Tunggal yang dilakukan oleh Nurdianingsih, et al., (2021) ditemukan hasil bahwa *return* portofolio menggunakan Model *Single Index* yang terbentuk adalah sebesar 0,1437496% dengan risiko sebesar 0,0000407% sedangkan *return* portofolio menggunakan Model Markowitz yang terbentuk adalah sebesar 0,9009% dengan risiko sebesar 0,0034%. Maryani (2015) ditemukan hasil bahwa pembentukan portofolio optimal saham BUMN menggunakan model indeks tunggal saham yang terbentuk hanya dua perusahaan dengan kombinasi portofolio optimal *return* portofolio sebesar 4.52% dengan tingkat risiko sebesar 1.92%. Sedangkan pada pembentukan portofolio menggunakan model Markowitz yang terbentuk ada 2 perusahaan yang masuk kandidat dengan kombinasi *return* portofolio sebesar 3.97% dengan risiko sebesar 0.63%. Penelitian yang dilakukan Pratiwi, et al., (2014) ditemukan hasil bahwa perhitungan dengan model Markowitz diperoleh 9 saham yang membentuk portofolio optimal Portofolio optimal yang terbentuk memberikan *return* ekpektasi portofolio sebesar 0.0067 atau 0.67% dengan risiko yang terbentuk sebesar 0.0316 atau 3.16%. Perhitungan model indeks tunggal diperoleh portofolio optimal berjumlah 8 perusahaan. Portofolio yang terbentuk memberikan *return* portofolio sebesar -0.4860 atau -48.6%, dan untuk risiko yang dari portofolio optimal yang terbentuk adalah 16.21%.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya maka dilakukan penelitian pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan model Markowitz dan model Indeks Tunggal pada saham-saham yang tergabung dalam Indeks LQ-45. Kemudian penelitian ini juga melakukan pengujian secara langsung terhadap model Markowitz dan model Indeks Tunggal yang mampu meningkatkan *return* saham dan meminimumkan risiko saham.

Berdasarkan uraian kerangka pemikiran, maka dalam penelitian ini hipotesis yang diajukan sebagai berikut “Apakah terdapat perbedaan *return* dan risiko portofolio dengan menggunakan Model Markowitz dan Model Indeks Tunggal”.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dilakukan pada saham Indeks LQ-45 yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dengan cara mengakses situs resminya melalui [www.idx.co.id](http://www.idx.co.id) dan [www.yahoo.finance.co.id](http://www.yahoo.finance.co.id) serta Bank Indonesia yang diakses melalui [www.bi.go.id](http://www.bi.go.id). Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret 2021 sampai dengan Januari 2022. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh saham perusahaan *go public* yang terdaftar dalam kelompok saham LQ-45 di Bursa Efek Indonesia selama 7 (Tujuh) periode indeks LQ-45 dalam waktu 4 tahun yang dimulai dari Februari 2017-Juli 2020. Dalam penelitian ini sampel yang digunakan memiliki dua kriteria yaitu Perusahaan yang secara berturut-turut terdaftar dalam 7 (Tujuh) periode indeks LQ-45 dan perusahaan yang tidak melakukan stock split selama periode penelitian. Teknik pengambilan sampel dengan metode *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel yang didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan tertentu.

Sumber data yang diperoleh pada penelitian ini merupakan data sekunder. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan dokumentasi yaitu metode pengumpulan data yang berasal dari catatan atau data tertulis yang berhubungan dengan objek

penelitian atau data yang diperoleh dari bentuk publikasi. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah:

1. Data *closing price* saham yang diperoleh pada daily transaction Bursa Efek Indonesia yang diakses melalui *www.finance.yahoo.com* pada periode Februari 2017-Juli 2020.
2. Data IHSG diperoleh dari *trading recapitulation* yang diakses melalui *www.finance.yahoo.co.id* pada periode Februari 2017-Juli 2020.
3. *BI rate* diperoleh melalui *www.bi.go.id* pada periode Februari 2017-Juli 2020.

Berikut langkah-langkah dalam penyusunan portofolio menggunakan model Markowitz:

1. Menghitung *Return* Saham

*Return* saham adalah tingkat pengembalian yang didapat melalui sejumlah investasi pada saham, *Return* saham dihitung dengan rumus:

$$R_i = \frac{P_t - P_{t-1} + D_t}{P_{t-1}}$$

Keterangan:

- $R_{it}$  = Tingkat Keuntungan saham i pada periode t  
 $P_{i(t-1)}$  = Harga saham individu awal periode  
 $P_{it}$  = Harga saham individu akhir periode  
 $D_t$  = Dividen saham yang diterima pada saham i

2. Menghitung *Expected Return*

*Expected return* merupakan rata-rata tertimbang dari hasil *return* realisasian. Kegunaan perhitungan ini untuk mengetahui *return* yang dihasilkan masing-masing saham di masa yang akan datang.

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

Keterangan:

- $ER_i$  = *Expected Return* saham diharapkan dari saham i  
 $R_{it}$  = *Expected Return* saham i pada periode i  
n = Banyaknya selang waktu pengamatan

3. Menghitung standar deviasi ( $\sigma_i$ ) dengan rumus:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (R_i - E(R_i))^2}{n}}$$

4. Varian dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Cov}(RA, RB) = \sum_{i=1}^n \frac{[(RA_i - E(RA))(RB_i - E(RA))]}{n}$$

Keterangan:

- $E(R_A)$  = *Expected return* saham A  
 $E(R_B)$  = *Expected return* saham B

5. Mencari nilai kovarian antara dua buah saham dalam portofolio menggunakan formulasi:

$$\text{Cov } RA, RB = [ (RA_i - E(RA)) \cdot (RB_i - E(RB)) ]$$

6. Menghitung koefisien korelasi ( $\rho$ )

Koefisien korelasi menunjukkan besarnya hubungan pergerakan antara dua variabel relatif terhadap masing-masing deviasinya. Nilai koefisien korelasinya dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\rho = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

7. Menghitung *return* ekspektasian portofolio

Return ekspektasian portofolio adalah rata-rata tertimbang dari return-return ekspektasian masing-masing sekuritas tunggal di dalam portofolio.

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

Keterangan:

$E(R_p)$  = *expected return* portofolio

$W_i$  = Proporsi investasi

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

8. Menghitung standar deviasi dan varian portofolio.

Perhitungan standar deviasi dan varian portofolio dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

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

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

Keterangan:

$\sigma_p$  = Varian Portofolio

$W_i$  = Proporsi dana pada saham ke-i

$W_j$  = Proporsi dana pada saham ke-j

$\sigma_{ij}$  = Kovarian antara saham i dan saham j

Adapun langkah-langkah dalam penyusunan portofolio menggunakan model Indeks Tunggal:

1. *Return* Realisasi

$$R_i = \frac{P_t - P_{t-1} + D_t}{P_{t-1}}$$

Keterangan:

$R_i$  = return saham i

$P_t$  = harga saham periode t

$P_{t-1}$  = harga saham periode lalu

$D_t$  = *dividen* pada periode t

2. Menghitung *Return* Ekspektasi

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

Keterangan:

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

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

n = periode waktu atau jumlah hari observasi

3. *Return* dari masing-masing pasar

$$R_{Mt} = \frac{IHSG_t - IHSG_{t-1}}{IHSG_{t-1}}$$

Keterangan:

$R_{Mt}$  = *return* pasar periode t

$IHSG_t$  = indeks pasar IHSG periode t

$IHSG_{t-1}$  = indeks pasar IHSG periode sebelumnya

4. *Beta*  $\beta$

Mengukur risiko sistematik dari suatu sekuritas atau portofolio relatif terhadap risiko pasar.

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$$

Keterangan:

- $\beta_i$  = Beta saham individual  
 $\sigma_{im}$  = Kovarian *return* saham A dan *return* pasar  
 $\sigma_m^2$  = Risiko pasar saham

5. Alpha ( $\alpha$ ) *Intercept*

Perbandingan *return* ekspektasi saham individual dengan *return* ekspektasi pasar.

$$\alpha_i = E(R_i) - \beta_i \cdot E(R_M)$$

Keterangan:

- $\alpha_i$  = alpha saham i  
 $E(R_i)$  = *expected return* saham i  
 $\beta_i$  = beta saham i  
 $E(R_M)$  = *expected return* pasar i

6. Varians dari kesalahan residu

$$\sigma_{ei}^2 = \frac{1}{t} \sum_{t=1}^t [R_{it} - (\alpha_i + \beta_i R_{Mt})]^2$$

Keterangan:

- $\sigma_{ei}^2$  = varians dari kesalahan residu  
 $t$  = periode waktu atau jumlah hari observasi  
 $R_{it}$  = *return* saham i pada hari ke t  
 $\alpha_i$  = alpha saham i  
 $\beta_i$  = beta saham i  
 $R_{Mt}$  = *return* pasar pada hari ke t

7. *Excess Return to Beta* (ERB) masing-masing saham

$$ERB_i = \frac{E(R_i) - RBR}{\beta_i}$$

Keterangan:

- $ERB_i$  = *Excess Return to Beta* sekuritas ke i  
 $(R_i)$  = *expected return* saham i  
 $R_{BR}$  = *return* aktiva bebas risiko  
 $\beta_i$  = beta sekuritas ke i

8. *Cut off rate* ( $C_i$ )

$$C_i = \frac{\sigma_M^2 \sum_{j=1}^i A_j}{1 + \sigma_M^2 \sum_{j=1}^i B_j}$$

Keterangan:

- $C_i$  = Titik Pembatas  
 $\sigma_m^2$  = risiko pasar  
 $A_j$  =  $A_i$   
 $B_j$  =  $B_i$

9.  $A_i$  dan  $B_i$

Nilai pada  $A_i$  yang bertujuan untuk memperoleh nilai  $B_j$ . Nilai dari kedua digunakan untuk mendapatkan nilai  $C_i$

$$A_i = \frac{[E(R_i) - RBR] \cdot \beta_i}{\sigma_{ei}^2}$$

$$B_i = \frac{\beta_i^2}{\sigma_{ei}^2}$$

Keterangan:

- $E(R_i)$  = return ekspektasi saham  
 $R_{BR}$  = return aktiva bebas risiko  
 $\beta_i$  = beta sekuritas ke i  
 $\sigma_{ei}^2$  = varians dari kesalahan residu

10. Proporsi Dana ( $X_i$ ), Persentase proporsi dana ( $W_i$ )

$$W_i = \frac{Z_i}{\sum_{j=1}^k Z_j}$$

$$X_i = \frac{\beta_i (ERB_i - C^*)}{\sigma_{ei}^2}$$

Keterangan:

- $X_i$  = Proporsi dana saham individual  
 $\beta_i$  = Beta saham individual  
 $ERB$  = Excess Return to Beta saham individual  
 $C^*$  = Cut Off Point  
 $W_i$  = Persentase proporsi dana saham individual

11. *Expected Return* Portofolio  $E(R_p)$ ,

Rata-rata tertimbang dari return ekspektasi individual masing-masing saham pada portofolio

$$E(R_p) = \alpha_p + \beta_p \cdot E(R_m)$$

Keterangan:

- $E(R_p)$  = Return ekspektasi portofolio  
 $\alpha_p$  = alpha portofolio  
 $\beta_p$  = beta portofolio

12. Standar deviasi Portofolio ( $\sigma_p$ )

Rata-rata tertimbang dari standar deviasi individual masing-masing saham pembentuk portofolio

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \cdot \sigma_M^2 + \sum_{i=1}^n W_i^2 \cdot \sigma_{ei}^2$$

Keterangan:

- $\sigma_p^2$  = risiko portofolio  
 $\beta_p^2 \cdot \sigma_M^2$  = risiko yang berhubungan dengan pasar  
 $W_i^2 \cdot \sigma_{ei}^2$  = rata-rata tertimbang dari risiko tidak sistematis tiap perusahaan

Sebelum melakukan uji hipotesis dilakukan uji normalitas data terlebih dahulu untuk mengetahui apakah data pada masing-masing variabel berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan *One-Sample Kolmogorov Smirnov* (Sugiyono 2010). Menurut Suliyanto (2011) Uji T atau uji dua sampel yang tidak berpasangan merupakan uji statistic parametris yang digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan antar dua sampel yang berhubungan dengan menggunakan *Independent Two Sample T-Test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penyusunan Portofolio Model Markowitz

#### 1. Menghitung *Expected Return*

**Tabel 1. *Expected Return* Saham Individual**

No	Kode	E(Ri)	No	Kode	E(Ri)
1	ADRO	0.0071	16	JSMR	0.0103

2	AKRA	-0.0068	17	KLBF	0.0039
3	ANTM	0.0338	18	LPPF	-0.0322
4	ASII	0.0004	19	MNCN	0.0030
5	BBCA	0.0197	20	PGAS	0.0038
6	BBNI	0.0119	21	PTPP	0.0059
7	BBTN	0.0131	22	SCMA	0.0053
8	BSDE	-0.0033	23	SMGR	0.0149
9	EXCL	0.0047	24	SRIL	0.0101
10	GGRM	-0.0032	25	TLKM	0.0010
11	HMSP	-0.0130	26	UNTR	0.0115
12	ICBP	0.0061	27	UNVR	0.0012
13	INCO	0.0259	28	WIKA	0.0104
14	INDF	0.0021	29	WSKT	0.0061
15	INTP	0.0091			

Sumber: Data diolah (2021)

Berdasarkan tabel, dapat dilihat bahwa *expected return* saham tertinggi yaitu saham ANTM sebesar 0,0338, sedangkan *expected return* yang terendah yaitu saham GGRM sebesar -0,0032. Hasil perhitungan yang memiliki *expected return* negatif tidak diikuti sertakan dalam perhitungan berikutnya. Ini berarti saham yang memiliki *expected return* positif terdapat 24 saham yang menjadi kandidat portofolio efisien.

## 2. Menghitung Risiko Saham

Tabel 2. Risiko Saham

No	Kode	Standar Deviasi ( $\sigma$ )	Varian ( $\sigma^2$ )	No	Kode	Standar Deviasi ( $\sigma$ )	Varian ( $\sigma^2$ )
1	ADRO	0.1095	0.0120	13	KLBF	0.0642	0.0041
2	ANTM	0.1820	0.0331	14	MNCN	0.1449	0.0210
3	ASII	0.0876	0.0077	15	PGAS	0.1616	0.0261
4	BBCA	0.0535	0.0029	16	PTPP	0.1847	0.0341
5	BBNI	0.1090	0.0119	17	SCMA	0.1263	0.0160
6	BBTN	0.1646	0.0271	18	SMGR	0.1150	0.0132
7	EXCL	0.1084	0.0117	19	SRIL	0.1162	0.0135
8	ICBP	0.0580	0.0034	20	TLKM	0.0668	0.0045
9	INCO	0.1390	0.0193	21	UNTR	0.0897	0.0080
10	INDF	0.0678	0.0046	22	UNVR	0.0582	0.0034
11	INTP	0.1104	0.0122	23	WIKA	0.1586	0.0252
12	JSMR	0.1146	0.0131	24	WSKT	0.1797	0.0323

Sumber: Data diolah (2021)

Berdasarkan tabel diatas, bahwa standar deviasi tertinggi dimiliki oleh perusahaan PTPP yaitu sebesar 0,1847 atau 18,47% sedangkan perusahaan yang memiliki standar deviasi terendah yaitu perusahaan BBCA sebesar 0,0535 atau 5,35%. Untuk Varian yang memiliki nilai tertinggi dimiliki oleh perusahaan PTPP yaitu sebesar 0,0341 atau 3,41% dan varian yang terendah dimiliki oleh perusahaan ICBP dan UNVR yaitu sebesar 0,0034 atau 0,34%.

## 3. Menghitung Kovarian Antar Dua Buah Saham

Kovarian (*covariance*) merupakan ukuran yang menggambarkan pergerakan 2 variabel.

Apabila penggabungan dua saham dalam portofolio berkecenderungan bergerak ke arah yang sama berarti memiliki nilai kovarian positif. Nilai kovarian negatif menandakan dua saham tersebut bergerak secara berlawanan. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa ada 576 saham dari hasil penggabungan 2 buah variabel yang mana dari hasil penggabungan tersebut keseluruhan memiliki nilai kovarian positif diantaranya saham ADRO dengan ANTM yang memiliki nilai kovarian yaitu sebesar 0,0062 atau 0,62%. Artinya apabila penggabungan dua saham dalam portofolio cenderung bergerak ke arah yang sama berarti memiliki nilai kovarian positif. Sedangkan kovarian yang bernilai negatif menandakan dua saham tersebut bergerak secara berlawanan. Dalam artian apabila salah satu saham mengalami kenaikan pada *return* maka saham satunya akan menurun, seperti penggabungan antara saham ICBP dengan ADRO yang memiliki nilai kovarian yaitu sebesar -0,0017 atau -0,17%.

#### 4. Menghitung Koefisien Korelasi

Perhitungan koefisien korelasi merupakan perhitungan yang menggambarkan pergerakan risiko antar saham. Perhitungan koefisien korelasi yang bernilai 1 (satu) positif berarti risiko saham tidak dapat didiversifikasi atau tidak akan berubah sama dengan risiko aktiva individualnya, koefisien korelasi yang bernilai 0 (nol) berarti risiko saham tidak saling berkorelasi, sedangkan koefisien korelasi saham yang bernilai -1 (negatif satu) berarti risiko saham tersebut dapat didiversifikasi. Jika koefisiennya diantara +1 dan -1 maka akan terjadi penurunan risiko di portofolio tetapi tidak menghilangkan semua risikonya.

Berdasarkan hasil analisis, koefisien korelasi antar semua saham sampel memiliki nilai diantara +1, artinya jika saham-saham tersebut dimasukkan ke dalam portofolio optimal maka akan terjadi penurunan risiko portofolio tetapi tidak menghilangkan semua risikonya. Contohnya, saham ADRO memiliki koefisien korelasi sebesar 0,3130 dengan saham ANTM artinya jika saham ADRO dan ANTM masuk ke dalam portofolio akan terjadi penurunan risiko portofolio.

#### 5. Kurva *Efficient Frontier*

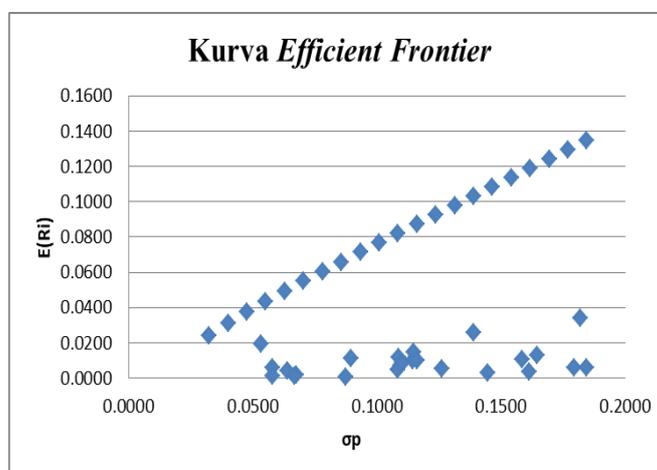
Tabel 3. *Minimum Variance Portofolio*

Portofolio	$\sigma$	E(Ri)	Portofolio	$\sigma$	E(Ri)
ADRO	0.1095	0.0071	1	0.1771	0.1294
ANTM	0.1820	0.0338	2	0.1695	0.1242
ASII	0.0876	0.0004	3	0.1619	0.1189
BBCA	0.0535	0.0197	4	0.1543	0.1137
BBNI	0.1090	0.0119	5	0.1467	0.1084
BBTN	0.1646	0.0131	6	0.1390	0.1031
EXCL	0.1084	0.0047	7	0.1314	0.0979
ICBP	0.0580	0.0061	8	0.1238	0.0926
INCO	0.1390	0.0259	9	0.1162	0.0873
INDF	0.0678	0.0021	10	0.1086	0.0820
INTP	0.1104	0.0091	11	0.1010	0.0766
JSMR	0.1146	0.0103	12	0.0934	0.0712
KLBF	0.0642	0.0039	13	0.0858	0.0658
MNCN	0.1449	0.0030	14	0.0782	0.0604
PGAS	0.1616	0.0038	15	0.0706	0.0549
PTPP	0.1847	0.0059	16	0.0630	0.0493
SCMA	0.1263	0.0053	17	0.0554	0.0436

SMGR	0.1150	0.0149	18	0.0478	0.0376
SRIL	0.1162	0.0101	19	0.0401	0.0313
TLKM	0.0668	0.0010	20	0.0325	0.0241
UNTR	0.0897	0.0115	<b>MVP</b>	<b>0.0249</b>	<b>0.0099</b>
UNVR	0.0582	0.0012			
WIKA	0.1586	0.0104			
WSKT	0.1797	0.0061			
<b>MAX</b>	<b>0.1847</b>	<b>0.1346</b>			

Sumber: Data diolah (2021)

Kurva ini mempresentasikan relasi antara kedua aspek, yaitu *expected return* portofolio dan volatilitas portofolio. Untuk itu, *expected return* dan standar deviasi portofolio kemudian dipetakan sehingga terbentuk kurva *Minimum Variance Frontier*.



**Gambar 2. Kurva Efficient Frontier**

Sumber: Data diolah (2021)

Berdasarkan gambar 2 diatas dapat dilihat terbentuknya kurva *efficient frontier* yang terdiri dari 24 saham portofolio yang dibentuk dari kombinasi *expected return* dan standar deviasi model Markowitz.

## 6. Menghitung Proporsi Saham

**Tabel 4. Proporsi Dana Awal**

No	Kode	Proporsi	No	Kode	Proporsi
1	ADRO	7.73%	13	KLBF	-5.14%
2	ANTM	-2.12%	14	MNCN	-2.23%
3	ASII	0.31%	15	PGAS	-0.35%
4	BBCA	42.85%	16	PTPP	-22.64%
5	BBNI	-5.74%	17	SCMA	11.99%
6	BBTN	-12.71%	18	SMGR	4.71%
7	EXCL	-6.94%	19	SRIL	5.15%
8	ICBP	28.59%	20	TLKM	12.66%
9	INCO	-4.76%	21	UNTR	5.53%
10	INDF	0.24%	22	UNVR	18.60%

11	INTP	-5.42%	23	WIKA	14.73%
12	JSMR	14.61%	24	WSKT	0.35%

Sumber: Data diolah (2021)

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa saham BBCA memiliki proporsi dana yang lebih besar yaitu 42,85% dan dapat dilihat ada 10 saham yang memiliki proporsi dibawah dari 0 atau minus yaitu saham ANTM, BBNI, BBTN, EXCL, INCO, INTP, KLBF, MNCN, PGAS dan PTPP yang dimana harus diperlukan perhitungan kembali proporsi dana dengan program *Solver*.

**Tabel 5. Proporsi dengan Program *Solver***

No	Aktiva	Proporsi	No	Aktiva	Proporsi
1	ADRO	1.26%	13	KLBF	0.00%
2	ANTM	0.00%	14	MNCN	0.00%
3	ASII	0.00%	15	PGAS	0.00%
4	BBCA	36.38%	16	PTPP	0.00%
5	BBNI	0.00%	17	SCMA	5.52%
6	BBTN	0.00%	18	SMGR	0.00%
7	EXCL	0.00%	19	SRIL	0.00%
8	ICBP	22.12%	20	TLKM	6.19%
9	INCO	0.00%	21	UNTR	0.00%
10	INDF	0.00%	22	UNVR	12.13%
11	INTP	0.00%	23	WIKA	8.26%
12	JSMR	8.14%	24	WSKT	0.00%

Sumber: Data diolah (2021)

Berdasarkan pada tabel 5 dapat dilihat bahwa proporsi dana masing-masing saham portofolio optimal dimana saham BBCA yang memiliki proporsi terbesar yaitu 36,38% dan beberapa saham yang memiliki proporsi 0,00% menandakan tidak adanya porsi saham portofolio.

## 7. Menghitung *Expected Return* dan Risiko Portofolio

**Tabel 6. *Expected Return* dan Risiko Portofolio**

No	Aktiva	Proporsi	E(Rp)	$\sigma$
1	ADRO	1.26%	0.01%	0.14%
2	BBCA	36.38%	0.72%	1.95%
3	ICBP	22.12%	0.14%	1.28%
4	JSMR	8.14%	0.08%	0.93%
5	SCMA	5.52%	0.03%	0.70%
6	TLKM	6.19%	0.01%	0.41%
7	UNVR	12.13%	0.01%	0.71%
8	WIKA	8.26%	0.09%	1.31%
<b>Total</b>		<b>100.00%</b>	<b>1.08%</b>	<b>7.43%</b>

Sumber: Data diolah (2021)

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa saham yang memiliki *expected return* portofolio yang paling besar yaitu saham BBCA sebesar 0,72% dan saham yang memiliki

*expected return* portofolio yang paling kecil yaitu saham ADRO, TLKM dan UNVR sebesar 0,01%. Sedangkan risiko portofolio terbesar dimiliki oleh saham BBCA yaitu sebesar 1,95% dan risiko portofolio terkecil terdapat pada saham ADRO yaitu 0,14%.

### Penyusunan Portofolio Model Indeks Tunggal

#### 1) Menghitung Alpha, Beta, Varian dari Kesalahan Residu dan *Excess Return to Beta*

Tabel 7. Alpha, Beta, Varian dari Kesalahan Residu dan *Excess Return to Beta*

Kode	Alpha ( $\alpha_i$ )	Beta ( $\beta_i$ )	$\sigma_{ei}^2$	ERB
ADRO	0.0028	1.1868	0.0093	0.0026
AKRA	-0.0079	0.2899	0.0108	-0.0235
ANTM	0.0322	0.4373	0.0327	0.0773
ASII	0.0002	0.0808	0.0077	0.0055
BBCA	0.0188	0.2372	0.0028	0.0829
BBNI	0.0071	1.3399	0.0084	0.0089
BBTN	0.0118	0.3746	0.0268	0.0350
BSDE	-0.0037	0.1161	0.0100	-0.0282
EXCL	0.0039	0.2303	0.0116	0.0204
GGRM	-0.0038	0.1725	0.0063	-0.0186
HMSF	-0.0143	0.3664	0.0066	-0.0354
ICBP	0.0059	0.0716	0.0034	0.0858
INCO	0.0223	0.9897	0.0174	0.0262
INDF	0.0019	0.0568	0.0046	0.0373
INTP	0.0068	0.6265	0.0114	0.0145
JSMR	0.0093	0.2714	0.0130	0.0378
KLBF	0.0036	0.1001	0.0041	0.0393
LPPF	-0.0355	0.9014	0.0239	-0.0357
MNCN	0.0025	0.1348	0.0210	0.0221
PGAS	0.0030	0.2406	0.0260	0.0160
PTPP	0.0050	0.2546	0.0340	0.0234
SCMA	0.0049	0.1145	0.0159	0.0464
SMGR	0.0141	0.2102	0.0131	0.0707
SRIL	0.0093	0.2015	0.0134	0.0500
TLKM	0.0006	0.1036	0.0044	0.0094
UNTR	0.0103	0.3309	0.0078	0.0347
UNVR	0.0008	0.0941	0.0034	0.0124
WIKA	0.0050	1.5079	0.0207	0.0069
WSKT	0.0052	0.2577	0.0322	0.0236

Sumber: Data diolah (2021)

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa saham yang memiliki nilai beta tertinggi yaitu saham WIKA sebesar 1,5079. Alpha tertinggi terdapat pada saham ANTM sebesar 0,0322 dan alpha terendah terdapat pada saham BSDE sebesar -0,0037. Saham yang memiliki nilai  $\sigma_{ei}^2$  tertinggi adalah saham PTPP yaitu sebesar 0,0340, sedangkan saham dengan nilai  $\sigma_{ei}^2$  terendah adalah saham BBCA yaitu sebesar 0,0028. Nilai ERB tertinggi terdapat pada saham ICBP

sebesar 0,0858 dan saham yang memiliki nilai ERB terendah adalah saham LPPF sebesar - 0,0357.

## 2) Penentuan Kandidat Portofolio Optimal

**Tabel 8. Kandidat Portofolio Optimal**

Kode	ERBi	Ci	C*	Keterangan
ICBP	0.0858	0.0001	0.0087	Kandidat
BBCA	0.0829	0.0032	0.0087	Kandidat
ANTM	0.0773	0.0040	0.0087	Kandidat
SMGR	0.0707	0.0044	0.0087	Kandidat
SRIL	0.0500	0.0047	0.0087	Kandidat
SCMA	0.0464	0.0048	0.0087	Kandidat
KLBF	0.0393	0.0049	0.0087	Kandidat
JSMR	0.0378	0.0052	0.0087	Kandidat
INDF	0.0373	0.0053	0.0087	Kandidat
BBTN	0.0350	0.0056	0.0087	Kandidat
UNTR	0.0347	0.0063	0.0087	Kandidat
INCO	0.0262	0.0080	0.0087	Kandidat
WSKT	0.0236	0.0081	0.0087	Kandidat
PTPP	0.0234	0.0081	0.0087	Kandidat
MNCN	0.0221	0.0082	0.0087	Kandidat
EXCL	0.0204	0.0083	0.0087	Kandidat
PGAS	0.0160	0.0086	0.0087	Kandidat
INTP	0.0145	0.0086	0.0087	Kandidat
UNVR	0.0124	0.0086	0.0087	Kandidat
TLKM	0.0094	0.0087	0.0087	Kandidat
BBNI	0.0089	0.0085	0.0087	Kandidat

Sumber: Data diolah (2021)

Berdasarkan tabel 8 menunjukkan bahwa terdapat 21 saham yang memenuhi persyaratan  $ERB > C^*$ , sehingga saham tersebut dapat dimasukkan ke dalam portofolio optimal.

### 3) Menghitung Proporsi Dana

Proporsi dana masing-masing saham terpilih adalah ICBP dengan proporsi 8,46%, BBCA dengan proporsi 32,90%, ANTM dengan proporsi 4,76%, SMGR dengan proporsi 5,22%, SRIL dengan proporsi 3,46%, SCMA dengan proporsi 1,54%, KLBF dengan proporsi 4,42%, JSMR dengan proporsi 3,64%, INDF dengan proporsi 2,13%, BBTN dengan proporsi 2,25%, UNTR dengan proporsi 6,76%, INCO dengan proporsi 6,85%, WSKT dengan proporsi 0,87%, PTPP dengan proporsi 0,81%, MNCN dengan proporsi 0,65%, EXCL dengan proporsi 1,86%, PGAS dengan proporsi 0,68%, INTP dengan proporsi 3,64%, UNVR dengan proporsi 1,59%, TLKM dengan proporsi 1,00% dan BBNI dengan proporsi 6,50%.

### 4) Menghitung *Expected Return* dan Risiko Portofolio

Dari analisis yang telah dilakukan bahwa *expected return* portofolio yang terbentuk adalah 0,0146 atau 1,46% dengan risiko sebesar 0.0102 atau 1,02%. Dari hasil tersebut maka dapat dilihat bahwa semua kandidat saham yang membentuk portofolio optimal memiliki tingkat pengembalian yang positif. Artinya bahwa semua kandidat saham memiliki tingkat pengembalian saham diatas tingkat pengembalian bebas risiko.

## Hasil Uji Hipotesis

### Uji Normalitas

**Tabel 9. Hasil Uji Normalitas Data dengan *Kolmogrov-Smirnov***

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Model	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Return	Markowitz	.369	8	.200*	.587	8	.000
Portofolio	Indeks Tunggal	.328	21	.200*	.502	21	.000
Risiko	Markowitz	.149	8	.091	.969	8	.889
Portofolio	Indeks Tunggal	.194	21	.138	.851	21	.004

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil *return* portofolio memiliki nilai signifikansi 0,200 yang dimana hasil signifikan lebih besar dari nilai  $\alpha=5\%$ . Begitu juga dengan risiko portofolio yang memiliki nilai signifikansi sebesar (0,091 dan 0,138) yang dimana nilai signifikan lebih besar dari pada nilai  $\alpha=5\%$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil *return* portofolio dan risiko portofolio model Markowitz dan Indeks Tunggal berdistribusi normal.

### Uji Beda

**Tabel 10. Hasil Uji *Independent Two Sample T-Test***

		Independent Samples Test						
		t-test for Equality of Means						
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						Lower	Upper	
Return	Equal variances assumed	7.927	27	.000	.0006673	.0007200	.0008101	.0021446
	Equal variances not assumed	7.029	8.938	.000	.0006673	.0009056	.0013836	.0027181
Risiko	Equal variances assumed	7.184	27	.000	.0087923	.0012238	.0062812	.0113033
	Equal variances not assumed	4.331	7.032	.003	.0087923	.0020303	.0039958	.0135887

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) memiliki nilai sebesar  $0,000 < 0,05$ , yang berarti bahwa adanya perbedaan antara *return* model Markowitz dan model indeks tunggal dengan taraf keyakinan sebesar 95%. Sedangkan hasil uji *independent sample t-test* beda menunjukkan bahwa nilai Sig. (2-tailed) memiliki nilai sebesar (0,000 dan 0,003)  $< 0,05$  yang berarti bahwa adanya perbedaan antara risiko model Markowitz dengan model Indeks Tunggal dengan taraf keyakinan sebesar 95%.

### Pembahasan

Hasil yang diperoleh dari perusahaan yang menjadi sampel pada penelitian ini menunjukkan bahwa Portofolio Optimal dengan Model markowitz memberikan hasil *expected return* portofolio yang terbentuk adalah 0,0108 atau 1,08% dengan risiko sebesar 0.0743 atau 7,43%. Sedangkan Portofolio Optimal dengan Model Indeks Tunggal memberikan hasil *expected return* portofolio yang terbentuk adalah 0.0146 atau 1,46% dengan risiko sebesar 0.0102 atau 1,02%. Dari hasil *expected return* dan risiko dari model Markowitz dan model indeks tunggal menunjukkan bahwa Portofolio yang lebih baik digunakan adalah Portofolio model indeks tunggal karena memiliki nilai *expected return* yang lebih tinggi dibandingkan model Markowitz dan memiliki nilai risiko yang lebih rendah dibandingkan model Markowitz.

Dari hasil uji hipotesis yang dilakukan pada uji Normalitas Data dengan *Kolmogrov-Smirnov* dapat dinyatakan bahwa *return* dan risiko portofolio menggunakan model Markowitz dan model Indeks Tunggal berdistribusi normal. Sedangkan pada uji beda dengan uji *independent sample t-test* bahwa *return* dan risiko portofolio menggunakan model Markowitz dan model Indeks Tunggal memiliki perbedaan karena memiliki nilai Sig. (2-tailed) lebih kecil daripada nilai  $\alpha=5\%$  atau 0,005.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis dari penentuan portofolio optimal menggunakan Model Markowitz dan Model Indeks Tunggal pada indeks saham LQ-45 di Bursa Efek Indonesia periode 2017-2020 dapat disimpulkan: Dalam pembentukan portofolio optimal model Markowitz memiliki 8 kandidat saham yang masuk ke dalam portofolio optimal yaitu ADRO, BBCA, ICBP, JSMR, SCMA, TLKM, UNVR dan WIKA. Sedangkan pada model Indeks Tunggal mampu memiliki 21 kandidat saham yang masuk kedalam portofolio optimal yaitu ICBP, BBCA, ANTM, SMGR, SRIL, SCMA, KLBF, JSMR, INDF, BBTN, UNTR, INCO, WSKT, PTPP, MNCN, EXCL, PGAS, INTP, UNVR, TLKM dan BBNI.

Hasil yang diperoleh dari perusahaan yang menjadi sampel pada penelitian ini menunjukkan bahwa Portofolio Optimal dengan Model markowitz memberikan hasil *expected return* portofolio yang terbentuk adalah 0,0108 atau 1,08% dengan risiko sebesar 0.0743 atau 7,43%. Sedangkan Portofolio Optimal dengan Model Indeks Tunggal memberikan hasil *expected return* portofolio yang terbentuk adalah 0.0146 atau 1,46% dengan risiko sebesar 0.0102 atau 1,02%. Dari hasil *expected return* dan risiko dari model Markowitz dan model indeks tunggal menunjukkan bahwa Portofolio yang lebih baik digunakan adalah Portofolio model indeks tunggal karena memiliki nilai *expected return* yang lebih tinggi dibandingkan model Markowitz dan memiliki nilai risiko yang lebih rendah dibandingkan model Markowitz.

### DAFTAR PUSTAKA

- Dinna Birra Ayu Aliani. (2018). Analisis Perbandingan Pembentukan Portofolio Optimal Dari Saham-Saham Indeks Bisnis 27 Dengan Menggunakan Metode Single Index Model dan Capital Asset Pricing Model Periode November 2012-April 2017. Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Eka Pratiwi, A., Dzulkirom, M., & Farah Azizah, D. (2014). Analisis Investasi Portofolio Saham Pasar Modal Syariah Dengan Model Markowitz Dan Model Indeks Tunggal. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 17(Desember), 1–10.
- Fahmi, I. (2015). *Pengantar Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Bandung: Alfabeta.
- Fahmi, I. (2017). *Pengantar Pasar Modal*. Bandung: Alfabeta.
- Irsyaad Rachmatullah, J. N. dan T. S. (2021). *Analisis Portofolio Optimal Markowitz Dan Single Index Model Pada Jakarta Islamic Index*. 8, 122–141.
- Jogiyanto, H. (2017). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi* (Kesebelas). Yogyakarta: BPFY-Yogyakarta.
- Maryani, E. (2015). Analisis Pembentukan Portofolio Saham Optimal Menggunakan Model Indeks Tunggal Dan Model Markowitz (Studi Kasus Pada Saham Bumn Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia). *Ekp*, 13(3), 1576–1580.
- Resti Nurdianingsih dan Edy Suryadi. (2021). Analisis Perbandingan Portofolio Optimal Dengan Menggunakan Model Single Indeks Dan Model Markowitz Dalam Penetapan Investasi Saham (Studi Pada Perusahaan Manufaktur Sektor Industri Barang Konsumsi

- Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2019. 8, 46–55.
- Samsul, M. (2015). *Pasar Modal Dan Manajemen Portofolio*. Jakarta: Erlangga.
- Sanusi, A. (2011). *Metodologi Penelitian Bisnis*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sitompul, W. J. (2018). *Analisis Komparasi Pembentukan Portofolio Saham Optimal dengan Menggunakan Model Markowitz dan Model Indeks Tunggal dalam Keputusan Berinvestasi Pada Saham LQ-45 Di Bursa Efek Indonesia*. 7–37.
- Sri Surjani, T. dan S. A. (2021). *Model Markowitz Dan Indeks Tunggal Pada Analisis Penyusunan Portofolio Optimal Saham LQ45*. 3(2), 121–129.
- Sugiyono, P. D. (2010). *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Suliyanto. (2011). *Ekonomi Terapan Teori Dan Aplikasi Dengan SPSS*. Yogyakarta: Andi.
- Suroto. (2015). Analisis Portofolio Optimal Menurut Model Indeks Tunggal (Studi Empiris Pada Saham Lq 45 Di Bursa Efek Indonesia Periode Agustus 2012-Juli 2015). *Media Ekonomi Dan Manajemen*, 30, No 2.
- Syahyunan. (2015). *Analisis Investasi*. Medan: USU Press.
- Syahyunan. (2015). *Manajemen Keuangan 1 (Perencanaan, Analisis dan Pengendalian Keuangan)* (Ketiga). Medan: USU Press.
- Tandelilin, E. (2015). *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Yogyakarta: BPFÉ.
- Umam, K. (2017). *Manajemen Investasi*. Bandung: Pustaka Setia.
- Zubir, Z. (2013). *Manajemen Portofolio: Penerapannya Dalam Investasi Saham*. Jakarta: Salemba Empat.
- Bursa Efek Indonesia. 2021. Pasar Modal Indonesia. [www.idx.co.id](http://www.idx.co.id). Diakses pada tanggal 20 Desember 2021
- Yahoo Finance. Historical price saham LQ 45 Periode 2017 – 2020. [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com). Diakses pada tanggal 19 Oktober 2021
- Bank Indonesia. 2021. BI-7 Day Reverse Repo Rate (BI7DRR). [www.bi.go.id/id/fungsi-utama/moneter/bi-7day-rr/default.aspx](http://www.bi.go.id/id/fungsi-utama/moneter/bi-7day-rr/default.aspx). Diakses pada tanggal 22 September 2021
- [www.ksei.co.id](http://www.ksei.co.id). Statistik Pasar Modal Indonesia. Diakses pada tanggal 21 Oktober 2021