



## Analisis Portofolio Optimal Dengan Metode Markowitz Dan Metode Sharpe Pada Perusahaan Infrastruktur, Utilitas, Dan Transportasi Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2019

Elita Yuvika Wulandari<sup>1</sup>, Aprilina Susandini<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Trunojoyo Madura

### INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel:  
Diterima  
Diperbaiki  
Disetujui

#### Keywords:

*optimize portofolio, makowitz method and sharpe method*

### Abstract

Many investors are interested in financial investment as a means of developing their own funds. Investors make investments with the aim of obtaining maximum dividends with minimal risk, namely by compiling a portfolio. Determining the optimal portfolio can be done using the Markowitz method and the Sharpe method. This study is to determine which stocks are included in the optimal portfolio using the Markowitz method and the Sharpe method on the shares of Infrastructure, Utilities and Transportation Companies in 2019. Based on the results of research conducted at Infrastructure, Utilities and Transportation companies in 2019. The optimal portfolio proportion using the Markowitz method was obtained by 7 companies, namely PGAS (proportion 82.32%), POWR (proportion 12.11%), TLKM (proportion 72.74%), TCPI (proportion 43.48%), TPMA (proportion 90.46%), GHON (proportion 75.03%), and JSMR (proportion 57.50%). Meanwhile stocks classified as optimal portfolio based on the Sharpe method include PGAS (proportion of 57.91%), TLKM (proportion of 10.41%), TCPI (proportion of 13.09%), TPMA (proportion of 62.50%), SOCI (proportion of 4.45%), GHON (proportion 8.63%), and JSMR (proportion 18.64%). The calculation results show that out of the total of 21 companies, it is recommended to invest in 6 companies that have equally positive values based on the two methods such as PGAS, TLKM, TCPI, TPMA, GHON, and JSMR. By compiling a portfolio can optimize the level of profit to be achieved and minimize the level of investment risk.

✉ Penulis Korespondensi\*

Aprilina Susandini

Email:

[aprilina.susandini@gmail.com](mailto:aprilina.susandini@gmail.com)

P-ISSN: 2775-3093

E-ISSN:

DOI : <https://doi.org/10.21107/jkim.v1i1.10596>

Citation : Wulandari, Elita Yuvika dan Aprilina Susandini, (2021), Analisis Portofolio Optimal Dengan Metode Markowitz Dan Metode Sharpe Pada Perusahaan Infrastruktur, Utilitas, Dan Transportasi Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2019. Jurnal Kajian Ilmu Manajemen, Vol. 1(1), hlm. 41-47

### PENDAHULUAN

Investasi saham merupakan penanaman sejumlah modal atau dana yang dilakukan pada saat ini dengan mengharapkan memperoleh keuntungan di masa yang akan datang, yaitu dengan menanamkan modal atau dana untuk membeli sebuah saham dengan harapan memperoleh keuntungan sebesar mungkin dengan tingkat risiko yang rendah atas dana yang telah diinvestasikan dalam saham tersebut. Pihak yang melakukan investasi disebut investor. Investor digolongkan menjadi dua, yaitu investor (individual/retail investor) dan investor institusion.

Investasi keuangan dipilih oleh banyak investor dari Indonesia sebagai sarana pengembangan dana yang dimiliki. Investor melakukan investasi pada saham di pasar modal memiliki tujuan agar mendapatkan tingkat pengembalian (return) yakni deviden dan capital gain. Investor yang rasional akan mengharapkan suatu tingkat pengembalian (return) yang lebih tinggi dari investasi yang dilakukannya dengan mempertimbangkan tingkat risiko (risk) dari tingkat pengembalian (return) yang akan diperoleh karena unsur ketidakpastian.

Terdapat dua faktor yang menjadikan pertimbangan investor dalam berinvestasi, yakni tingkat keuntungan (return) dan risiko (risk). Pada dasarnya pengembalian yang tinggi akan selalu disertai resiko yang tinggi pula. Untuk mengurangi risiko investor melakukan penyebaran (diversifikasi) saham dengan tujuan untuk mengurangi risiko yang ditanggung akibat dana yang diinvestasikan. Diversifikasi saham dapat diwujudkan dengan mengkombinasikan berbagai pilihan saham dalam investasinya (membentuk portofolio saham).

Diversifikasi portofolio merupakan pembentukan portofolio sedemikian rupa sehingga bisa mengurangi risiko portofolio tanpa mengorbankan penghasilan yang dihasilkan dikarenakan hal ini merupakan tujuan yang ingin dicapai oleh investor. Dalam melakukan pembentukan portofolio hal yang terpenting untuk dipertimbangkan adalah jumlah saham yang akan diinvestasikan pada setiap perusahaan yang ada dan mengenai tingkat keuntungan dan risiko yang akan dihadapi investor.

Portofolio yang optimal dapat dibentuk oleh investor, yaitu dengan menentukan portofolio yang efisien terlebih dahulu. Portofolio efisien adalah portofolio yang menghasilkan tingkat keuntungan (return) tertentu dengan risiko (risk) terendah, atau risiko tertentu dengan tingkat keuntungan tertinggi. Metode portofolio Markowitz dalam penyelesaiannya dapat dilakukan dengan cara kombinasi optimal secara sistematis, lalu muncul portofolio metode sharpe yang mengasumsikan kinerja portofolio dengan keuntungan optimal. Bagi investor yang lebih pintar dan lebih berani menanggung risiko, aktivitas investasi yang dilakukan bisa lebih luas yaitu mencakup pada aset-aset finansial lainnya seperti warrant option dan futures maupun ekuitas internasional.

Penentuan portofolio dengan metode Markowitz dan metode Sharpe dapat mengatasi kelemahan dari diversifikasi random dan memudahkan untuk mengukur risiko pada portofolio tersebut. Diversifikasi Markowitz merupakan pembentukan portofolio dengan mempertimbangkan kovarian dan koefisien korelasi negatif antar aset agar dapat menurunkan risiko portofolio sedangkan metode Sharpe mendasarkan perhitungannya pada konsep garis pasar modal (capital market line) sebagai patok duga dengan cara membagi premi risiko portofolio dengan standar deviasinya. Dengan demikian, indeks sharpe akan bisa dipakai untuk mengukur premi risiko pada portofolio tersebut. Terbentuknya portofolio yang optimal yaitu dengan melakukan pengambilan keputusan alokasi aktiva, keputusan ini memilih kelas aktiva yang akan digunakan dalam portofolio optimal.

Analisis dengan menggunakan metode Markowitz dan metode Sharpe maka penulis memilih untuk menggunakan saham perusahaan sektor infrastruktur, utilitas dan transportasi. Alasan penelitian memilih saham perusahaan sektor infrastruktur, utilitas dan transportasi sebagai obyek penelitian karena saham perusahaan sektor infrastruktur, utilitas dan transportasi merupakan indikator dari pembangunan indonesia sentris yang meningkatkan konektivitas didaerah terdepan, terluar, dan tertinggal (3T).

## **METODE PENELITIAN**

Objek penelitian ini adalah saham-saham perusahaan sektor infrastruktur, utilitas dan transportasi di Bursa Efek Indonesia (BEI) tahun 2019. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode Purposive Sampling (pengambilan sampel secara disengaja atau dengan kriteria tertentu) dengan kriteria sebagai berikut:

1. Saham perusahaan sektor infrastruktur, utilitas dan transportasi yang selalu tercatat di Bursa Efek Indonesia selama periode penelitian yaitu tahun 2019.
2. Menyajikan laporan keuangan perusahaan sektor infrastruktur, utilitas dan transportasi secara lengkap selama periode penelitian yaitu tahun 2019.

### 3. Membagikan dividen

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif deskriptif yang meliputi data keuangan, laporan harga saham perusahaan sektor infrastruktur, utilitas dan transportasi yang terdapat di Bursa Efek Indonesia tahun 2019."Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang di peroleh dari Bursa Efek Indonesia. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini melalui lima tahap metode Markowitz dan delapan tahap metode Sharpe.

#### 1. Penentuan portofolio optimal dengan metode Markowitz sebagai berikut:

- 1) Data untuk perhitungan set efisien diambil dengan pilihan nilai Realized Return tidak negatif dari hasil data harga saham tahunan di perusahaan sektor infrastruktur, utilitas, dan transportasi
- 2) Menentukan input untuk perhitungan set efisien, yaitu sebagai berikut:
  - a. Menghitung Expected Return
  - b. Menghitung Standar Deviasi setiap saham
  - c. Menghitung koefisien variasi (Coefficient Variation) setiap saham
- 3) Hitung nilai dengan rumus A,B,C,dan D sesuai dengan rumus-rumus:

$$A = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n [\sigma_{kj}]^{-1} E(R_j) \cdot E(R_k)$$

$$B = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n [\sigma_{kj}]^{-1} \cdot E(R_k)$$

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

$$D = A \cdot C - B$$

- 4) Untuk menggambarkan set efisien dari deviasi standar kecil sampai dengan deviasi standar nilai dari aktivitya dengan persamaan berikut ini:

$$E(R_p) = \frac{B}{C} + \frac{1}{C} \sqrt{D \cdot (C \cdot \theta_p^2) - 1}$$

- 5) Menentukan dan menghitung portofolio optimal risiko terkecil.

#### 2. Penentuan portofolio optimal dengan metode Sharpe melalui tahap sebagai berikut:

- 1) Data untuk perhitungan set efisien diambil dengan pilihan nilai Realized Return tidak negatif dari hasil data harga saham tahunan di perusahaan sektor infrastruktur, utilitas dan transportasi.
- 2) Menghitung input untuk perhitungan set efisien berupa Expected Return
- 3) Menghitung Standar Deviasi setiap saham.
- 4) Menghitung Koefisien Varian
- 5) Hitung nilai-nilai A, B, C, dan D sesuai dengan rumus:

$$A = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n [\sigma_{kj}]^{-1} E(R_j) \cdot E(R_k)$$

$$B = \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^n [\sigma_{kj}]^{-1} \cdot E(R_k)$$

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

$$D = A \cdot C - B$$

- 6) Penentu portofolio optimal ini menggunakan nilai  $R_{BR}$  (*return bebas risk*) bulanan dapat rumuskan sebagai berikut:  $R_{BR} = \frac{7\%}{12}$
- 7) Menghitung proporsi untuk portofolio ( $Z_i$ ) dengan perhitungan matriks
- 8) Menentukan perhitungan ( $W_i$ ) dapat dihitung dengan nilai total  $Z_i$

## HASIL

Nilai A,B,C, dan D adalah sebagai berikut:

$$A = -8,4834$$

$$B = -1,2273$$

$$C = -1,2584$$

$$D = 1,06753$$

Hasil yang diperoleh dari expected return adalah sebesar  $E(R_p) = 6,4084$  dengan risk 0,0947. Selanjutnya setelah diketahui nilai  $E(R_p)$  maka untuk menentukan proporsi terhadap setiap saham dapat diketahui dengan melakukan perhitungan proporsi masing-masing saham yang membentuk portofolio optimal.

Model Markowitz yang selanjutnya mengasumsikan memilih portofolio dengan nilai risk terkecil sebagai portofolio optimal.

Tabel 1. Portofolio Optimal Berdasarkan Metode Markowitz

No	Aktiva	Proporsi
1	GHON	75,03%
2	HITS	-31,44%
3	JSMR	97,50%
4	LCKM	-46,71%
5	NELY	-121,72%
6	POWR	42,11%
7	TCPI	43,48%
8	TLKM	72,74%
9	TOWR	-23,37%
10	TPMA	90,46%
11	PGAS	82,32%
12	PSSI	-39,21%
13	SOCI	-141,19%
Total		100%

Sumber: BEI (data diolah), 2021

Pada  $R_{BR}$  7% diperoleh dari pengeluaran aktiva bebas risiko yang diambil dari pengeluaran Sertifikat Bank Indonesia (SBI), sebagai standar jumlah nilai return dengan tingkat risiko yang sama dengan nol. 1 tahun berjumlah 12 bulan, sehingga perhitungan  $R_{BR}$  nya adalah 0,5833. Dengan diketahuinya nilai  $R_{BR}$  langkah selanjutnya menghitung proporsi untuk portofolio  $Z_i$ . Setelah diketahui nilai dari  $Z_i$  maka langkah selanjutnya adalah menentukan hitungan  $W_i$  untuk mendapatkan nilai bobot proporsi portofolio optimal masing-masing sekuritas.

Tabel 2. Portofolio Optimal Berdasarkan Metode Sharpe

No	Aktiva	$Z_i$	$W_i$
1	GHON	-9,95369	8,63%
2	HITS	9,67938	-8,39%
3	JSMR	-2,15055	18,64%
4	LCKM	7,60744	-6,59%
5	NELY	3,19642	-27,70%
6	POWR	2,95526	-2,56%
7	TCPI	-1,51008	13,09%
8	TLKM	-1,20147	10,41%
9	TOWR	3,44985	-29,90%
10	TPMA	-7,21203	62,50%
11	PGAS	-6,68261	57,91%
12	PSSI	5,64778	-0,49%
13	SOCI	-5,13614	4,45%
Total		-1,15388	100%

Sumber: BEI (data diolah), 2021

### Perbandingan Portofolio Optimal Metode Markowitz dan Metode Sharpe

Setelah dibandingkan antara proporsi investasi dari metode Markowitz dan model Sharpe yang paling optimal yaitu dapat disimpulkan bahwa saham yang tergolong portofolio optimal berdasarkan metode Markowitz berjumlah 7 perusahaan (PGAS, POWR, TLKM, TCPI, TPMA,

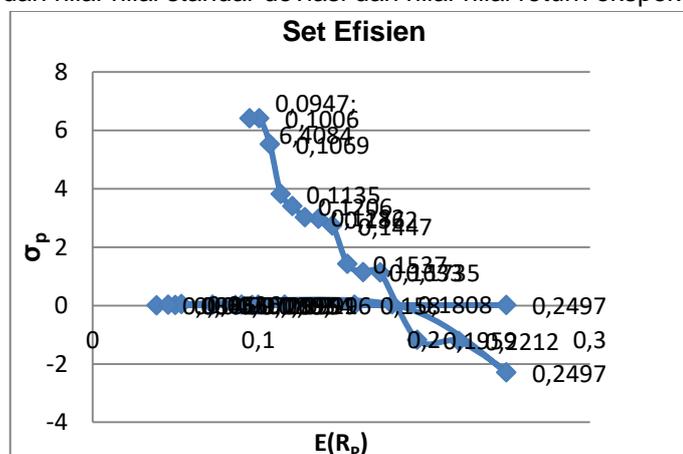
GHON, dan JSMR), sedangkan saham yang tergolong portofolio optimal berdasarkan metode Sharpe berjumlah 7 perusahaan (PGAS, TLKM, TCPI, TPMA, SOCI, GHON, dan JSMR). Kedua metode tersebut sama-sama menghasilkan sebanyak 7 perusahaan dengan portofolio optimal namun dengan aktiva dan proporsi yang berbeda.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada perusahaan infrastruktur, utilitas, dan transportasi tahun 2019 per bulannya sebanyak 21 perusahaan yang dijadikan sampel, terpilih sebanyak 13 saham perusahaan infrastruktur, utilitas, dan transportasi yang memiliki nilai hasil perhitungan *expected return* tidak negatif yang digunakan untuk langkah selanjutnya dalam menentukan portofolio yang optimal berdasarkan metode Markowitz dan metode Sharpe.

Saham perusahaan yang memiliki nilai *expected return* tidak negatif diantaranya adalah PT. Gihon Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk dengan nilai *expected return* sebesar 0,0245, PT. Humpuss Intermodal Transportasi Tbk dengan nilai *expected return* sebesar 0,0245, PT. Jasa Marga (Persero) Tbk dengan nilai *expected return* sebesar 0,0206, PT. LCK Global Kedaton Tbk dengan nilai *expected return* sebesar 0,0160, PT. Pelayaran Nelly Dwi Putri Tbk dengan nilai *expected return* sebesar 0,0438, PT. Cikarang Listrindo Tbk dengan nilai *expected return* sebesar 0,0135, PT. Transcoal Pacific Indonesia Tbk dengan nilai *expected return* sebesar 0,0118, PT. Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk dengan nilai *expected return* sebesar 0,0059, PT. Sarana Menara Nusantara Tbk dengan nilai *expected return* sebesar 0,0194, PT. Trans Power Marine Tbk dengan nilai *expected return* sebesar 0,0219, PT. Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk dengan nilai *expected return* sebesar 0,0082, PT. Samudera Shipping Tbk dengan nilai *expected return* sebesar 0,0198, serta PT. Soechi Lines Tbk dengan nilai *expected return* sebesar 0,0381.

Selanjutnya adalah menggambarkan set efisien untuk menentukan nilai-nilai sumbu vertikal dan nilai-nilai sumbu horizontal untuk menentukan saham mana yang memiliki nilai portofolio optimal yang diperoleh dari nilai-nilai standar deviasi dan nilai-nilai return ekspektasiannya.



Gambar 1. Set Efisien  
Sumber: BEI (data diolah), 2021

Tujuan penentuan set efisien tersebut untuk menentukan berapa besar tingkat risk dan return terendah yang akan digunakan untuk menentukan portofolio mana yang optimal serta berapa proporsi investasinya.

Dari hasil penelitian tersebut diperoleh proporsi data portofolio optimal berdasarkan metode Markowitz terdiri dari 7 saham yaitu: PT. Perusahaan Gas Negara Tbk (PGAS) dengan proporsi investasi sebesar 82,32, PT. Cikarang Listrindo (POWR) dengan proporsi investasi sebesar 42,11%, PT. Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk (TLKM) dengan proporsi investasi sebesar 72,74%, PT. Transcoal Pacific Tbk (TCPI) dengan proporsi investasi sebesar 43,48%, PT. Trans Power Marine Tbk (TPMA) dengan proporsi investasi sebesar 90,46%, PT. Gihon Telekomunikasi

Indonesia Tbk (GHON) dengan proporsi investasi sebesar 75,03%, dan PT. Jasa Marga (Persero) Tbk (JSMR) dengan proporsi investasi sebesar 97,50.

Sedangkan hasil portofolio optimal berdasarkan metode Sharpe yang dihitung berdasarkan nilai  $R_{BR}=0,5833$  untuk perhitungan nilai  $Z_i$  nya juga menghasilkan sebanyak 7 saham namun dengan sektor dan proporsi yang berbeda, yaitu: PT. Perusahaan Gas Negara Tbk (PGAS) dengan proporsi investasi sebesar 57,91%, PT. Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk (TLKM) dengan proporsi investasi sebesar 10,41%, PT. Transcoal Pacific Tbk (TCPI) dengan proporsi investasi sebesar 13,09%, PT. Trans Power Marine Tbk (TPMA) dengan proporsi investasi sebesar 62,50%, PT. Soechi Lines Tbk (SOCL) dengan proporsi investasi sebesar 4,45%, PT. Gihon Telekomunikasi Indonesia Tbk (GHON) dengan proporsi investasi sebesar 8,63%, dan PT. Jasa Marga (Persero) Tbk (JSMR) dengan proporsi investasi sebesar 18,64.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil dari perhitungan bahwa kedua metode tersebut memiliki perbandingan tingkat proporsi investasi yang berbeda namun dengan nilai yang sama-sama positif. Namun, peneliti sangat menyarankan kepada para investor untuk menginvestasikan dananya kepada 6 saham yang termasuk portofolio optimal berdasarkan kedua metode tersebut yaitu: PT. Perusahaan Gas Negara Tbk (PGAS), PT. Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk (TLKM), PT. Transcoal Pacific Tbk (TCPI), PT. Trans Power Marine Tbk (TPMA), PT. Gihon Telekomunikasi Indonesia Tbk (GHON), dan PT. Jasa Marga (Persero) Tbk (JSMR) karena sama-sama bernilai positif.

Tabel 3. Portofolio Optimal Metode Markowitz dan Metode Sharpe Berdasarkan Subsektornya

Subsektor	Aktiva	Metode Markowitz	Metode Sharpe
Subsektor Energi	PT. Perusahaan Gas Negara Tbk (PGAS)	82,32%	57,91%
Subsektor Telekomunikasi	PT. Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk (TLKM)	72,74%	10,41%
Subsektor Transportasi	PT. Transcoal Pacific Tbk (TCPI)	43,48%	13,09%
	PT. Trans Power Marine Tbk (TPMA)	90,46%	62,50%
Subsektor Konstruksi Non Bangunan	PT. Gihon Telekomunikasi Indonesia Tbk (GHON)	75,03%	8,63%
Subsektor Jalan Tol, Bandara, dan Pelabuhan	PT. Jasa Marga (Persero) Tbk (JSMR)	57,50%	18,64%

Sumber: BEI (data diolah), 2021

Setiap subsektor memiliki kelebihan tersendiri atau kondisi yang berbeda-beda yang menjadikan ketertarikan tersendiri bagi investor, sehingga investor bisa dengan bebas memilih portofolio optimal mana yang akan dipilihnya untuk berinvestasi, ataupun memilih untuk berinvestasi pada subsektor yang berbeda-beda pada perusahaan infrastruktur, utilitas, dan transportasi. Penulis menyarankan kepada calon investor investor lebih baik berinvestasi pada 6 perusahaan yang proporsinya selalu positif walaupun dihitung menggunakan metode Markowitz dan metode Sharpe. Selain itu sangat penting bagi calon investor untuk selalu memantau perkembangan dari saham-saham portofolio tersebut.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada perusahaan infrastruktur, utilitas, dan transportasi tahun 2019 per bulannya sebanyak 21 perusahaan yang dijadikan sampel, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

Proporsi portofolio optimal menggunakan metode Markowitz menghasilkan portofolio optimal yang terbentuk adalah 7 perusahaan, yaitu: PT. Perusahaan Gas Negara Tbk (82,32%), PT. Cikarang Listrindo (42,11%), PT. Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk (72,74%), PT. Transcoal

Pacific Tbk (43,48%), PT. Trans Power Marine Tbk (90,46%), PT. Gihon Telekomunikasi Indonesia Tbk (75,03%), dan PT. Jasa Marga (Persero) Tbk (97,50%).

Proporsi portofolio optimal menggunakan metode Sharpe menghasilkan portofolio optimal yang terbentuk adalah 7 perusahaan, yaitu: PT. Perusahaan Gas Negara Tbk (57,91%), PT. Telekomunikasi Indonesia (Persero) Tbk (10,41%), PT. Transcoal Pacific Tbk (13,09%), PT. Trans Power Marine Tbk (62,50%), PT. Soechi Lines Tbk (4,45%), PT. Gihon Telekomunikasi Indonesia Tbk (8,63%), dan PT. Jasa Marga (Persero) Tbk (18,64%).

Hasil perhitungan dari kedua portofolio optimal tersebut terdapat perbandingan antara metode Markowitz dan metode Sharpe, dimana meskipun keduanya menunjukkan sebanyak 7 saham perusahaan yang memiliki nilai optimal, namun kedua perusahaan tersebut menunjukkan saham perusahaan serta proporsi investasi yang berbeda. Maka dari itu investor dapat membandingkan metode mana yang dianggap lebih baik untuk berinvestasi

## DAFTAR PUSTAKA

- Bodie, Zvi, Alex Kane, dan Alan. J. Marcus. 2009. *Investments*. Jakarta: Salemba Empat.
- Fahmi, Irham. 2012. *Manajemen Keuangan Perusahaan dan Pasar Modal*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Hartono, Jogiyanto. 2014. *Teori dan Praktik Portofolio dengan Excel*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hartono, Jogiyanto. 2017. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta.
- Kamaludin dan Ririn Indriani. 2012. *Manajemen keuangan "konsep dasar dan penerapannya"*. Bandung: CV. Mandar Maju
- Tandelilin, Eduardus. 2010. *Portofolio dan Investasi Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ardelia, Ines, dan Farida Ratna Dewi. 2016. Analisis Kinerja Portofolio Optimal Saham Sektor Pertambangan dan Saham Sektor Perdagangan. *Jurnal Manajemen Dan Organisasi Vol VII, No 3*.
- Bangun, Deddy H., Samuel P. D. Anantadjaya, dan Laura Lahindah. 2012. Portofolio Optimal Menurut Markowitz Model dan Single Index Model: Studi Kasus Pada Indeks LQ45. *Journal Of Management Studies*, Vol. 1(1).
- Darmitha, Surya dan, I.B Anom Purbawangsa. 2016. Study Komparatif Kinerja Portofolio Optimal Saham LQ45 dan 50 Most Active Stocks By Trading Frequency. *E-Jurnal Manajemen Unud*, Vol.5(11).
- Hidayah, Nurul dan, Peni Sawitri. 2016. Analisis Hasil dan Risiko Portofolio Optimal Saham Perbankan Di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Ekonomi Bisnis*, Volume 21(2).
- Oktaviani, Berlian Nanda, dan Andhi Wijayanto. 2015. Aplikasi Single Index Model Dalam Pembentukan Portofolio Optimal Saham LQ45 Dan Jakarta Islamic Index. *Management Analysis Journal*, 4(1).
- <https://market.bisnis.com/read/20190712/192/1123487/inilah-peraih-bisnis-indonesia-awar-2019-dan-outstanding-minister-2019>
- [www.bi.go.id](http://www.bi.go.id)
- [www.finance.yahoo.com](http://www.finance.yahoo.com)
- [www.idx.co.id](http://www.idx.co.id)
- [www.sahamOK.com](http://www.sahamOK.com)