

**KAJIAN METODE MARKOWITZ PADA DATA HARGA SAHAM
INDEKS LQ-45**

(Skripsi)

Oleh

**NITA SEPTI RAHAYU
1517031081**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRACT

STUDY OF THE MARKOWITZ MODEL ON STOCK PRICE DATA INDEX LQ-45

By

NITA SEPTI RAHAYU

This research uses a quantitative study method based on the Markowitz model, by examining the stock price data of LQ-45 index. The research aims to use Markowitz's model to find the optimal return for the portfolio but also have minimal risk. The object of the research is composed of 45 listed companies in LQ-45 index in the period from July 2018 to June 2021. The methodology used for determining the weight and measuring the optimal return of the portfolio is based on the Share Ratio.

By using the optimal portfolio calculation for the period of July 2018-December 2019 data and applying it on December 30 2019 until June 30, 2020, the portfolio falls -20.24% while the value of LQ-45 falls -24.93%. For the period of January 2019-June 2020 data and applying it from June 30 2020 until December 30 2020, the portfolio gained a return of 43,14% while the return of the LQ-45 was only 26,24%. Lastly, during the data period of July 2019-December 2020 and applied for the period of December 30 2020 until June 29 2021, the portfolio yielded a return of 25.19% while the return of LQ-45 was only 12.6%

Keywords: LQ-45, Portfolio, Markowitz, Sharpe Index

ABSTRAK

**KAJIAN MODEL MARKOWITZ PADA DATA HARGA SAHAM
INDEKS LQ-45**

Oleh

NITA SEPTI RAHAYU

Penelitian ini merupakan studi kuantitatif yang mengkaji model *Markowitz* pada data harga saham indeks LQ-45. Metode penelitian *Markowitz* ini untuk mencari portofolio optimal saham sehingga diperoleh return maksimal dengan risiko minimal. Objek penelitian ini terdiri dari 45 perusahaan yang ada pada LQ-45 pada periode Juli 2018 hingga Juni 2021. Metodologi yang digunakan untuk penentuan bobot dan pengukuran kinerja portofolio yaitu *indeks sharpe ratio*.

Dengan perhitungan portofolio optimal periode Juli 2018-Desember 2019 yang diaplikasikan untuk saham 30 Desember 2019 lalu dievaluasi pada 30 Juni 2020 menghasilkan nilai *return* -20,24%, sedangkan nilai *return* dari saham LQ-45 bernilai -24,93%. Portofolio optimal periode Januari 2019-Juni 2020 yang diaplikasikan untuk saham 30 Juni 2020 lalu dievaluasi pada 30 Desember 2020 menghasilkan nilai *return* 43,14%. Nilai *return* dari saham LQ-45 sebesar 26,24%. Portofolio optimal periode Juli 2019-Desember 2020 yang diaplikasikan untuk saham 30 Desember 2020 lalu dievaluasi pada 29 Juni 2021 menghasilkan nilai *return* 25,19%, sedangkan nilai *return* dari saham LQ-45 sebesar -12,6%.

Kata kunci: LQ-45, Portofolio, *Markowitz*, *Indeks Sharpe*

**KAJIAN MODEL MARKOWITZ PADA DATA HARGA SAHAM
INDEKS LQ-45**

Oleh

NITA SEPTI RAHAYU

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA MATEMATIKA**

Pada

**Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi

: **KAJIAN MODEL MARKOWITZ PADA DATA
HARGA SAHAM INDEKS LQ-45**

Nama Mahasiswa

: **Nita Septi Rahayu**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **1517031181**

Jurusan

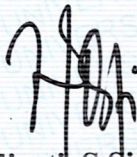
: **Matematika**

Fakultas

: **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



1. **Komisi Pembimbing**

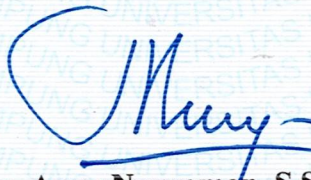

Widiarti, S.Si., M.Si.

NIP. 19800502 200501 2 003


Dr. Fitriani, S.Si., M. Sc.

NIP. 19840627 200604 2 001

2. **Ketua Jurusan Matematika**

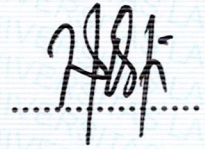

Dr. Aang Nuryaman, S.Si., M.Si.

NIP.19740316 200501 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Widiarti, S.Si., M.Si.



Sekretaris : Dr. Fitriani, S.Si., M. Sc.



Penguji
Bukan Pembimbing : Amanto, S.Si., M.Si.



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam




Dr. Eng. Suripto Dwi Yuwono, M.T.,
NIP. 19740705 200003 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 16 Juni 2022

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **Nita Septi Rahayu**
Nomor Pokok Mahasiswa : **1517031181**
Jurusan : **Matematika**
Judul Skripsi : **KAJIAN MODEL MARKOWITZ PADA DATA HARGA SAHAM INDEKS LQ-45**

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang telah dipublikasikan atau ditulis orang lain atau telah dipergunakan dan diterima sebagai persyaratan penyelesaian studi pada universitas atau institut lain.

Bandar lampung, 23 Juni 2022

Yang Menyatakan



Nita Septi Rahayu

NPM. 1517031181

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 1 September 1997 di kabupaten Tulang Bawang, terlahir dari keluarga yang sederhana dari pasangan Bapak Suprianto dan Ibu Sulasih, yang merupakan anak kedua dari 3 bersaudara yaitu adik dari Vebrian Gevi dan kakak dari Mella Agustin.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak kanak (TK) di TK Swasembada pada tahun 2003, sekolah dasar di SD Negeri 1 Sumber Makmur pada tahun 2009. Pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Makarti Mukti Tama pada tahun 2012. Pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Banjar Agung pada tahun 2015. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi dan terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

Sebagai bentuk aplikasi bidang ilmu di dunia kerja, penulis telah melaksanakan Kerja Praktik (KP) selama empat puluh hari di KPP Pratama Grogol Petamburan Jakarta dan sebagai bentuk aplikasi bidang ilmu kepada masyarakat, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 32 hari di Desa Keagungan Ratu, Kecamatan Tulang Bawang Barat.

MOTTO

“Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang
memberi kekuatan kepadaku.”

(Filipi 4:13)

“Kaya, Sehat, Bahagia”

”Segalanya akan indah pada waktunya”

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih dan berkat yang selalu dilimpahkan kepadaku sehingga aku dapat menyelesaikan karya kecilku ini.

Ibu..., Bapak...

Kupersembahkan skripsiku ini sebagai wujud rasa cinta dan terima kasihku untuk setiap do'a, kasih sayang dan perhatian, serta semangat yang tak pernah putus diberikan disetiap hariku.

Untuk kakak dan adikku tersayang, serta teman-teman yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta do'a yang tak pernah henti untukku. Terimakasih sudah menjadi motivator disetiap lelahku.

SANWACANA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia serta kasihNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kajian Metode *Markowitz* pada Data Harga Saham Indeks LQ-45”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Matematika (S.Mat.) pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Widiarti, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing utama yang senantiasa membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Fitriani, S.Si., M. Sc. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan serta saran yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Amanto, S.Si., M.Si. selaku pembahas dan penguji skripsi yang telah memberikan kritik dan saran demi perbaikan skripsi
4. Ibu Dr. Khoirin Nisa, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Bapak Dr. Aang Nuryaman, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

6. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M.T., selaku dekan FMIPA Universitas Lampung.
7. Seluruh dosen, staff dan karyawan Jurusan Matematika FMIPA Universitas Lampung.
8. Untuk kedua orang tuaku, kakak dan adikku yang telah banyak memberikan kasih sayang, do'a dan perhatian serta semangat yang tak terhingga kepada penulis.
9. Kevin sebagai alarm skripsi setiap hari.
10. Anita, Debo, Geralda, Alif, Wima, Deby, dan Felicia yang memberikan warna dalam kehidupan penulis selama berkuliah di Jurusan Matematika.
11. Teman-teman Matematika 2015 atas kebersamaan dan pengalamannya

Bandar Lampung, 23 Juni 2022
Penulis,

Nita Septi Rahayu

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	xv
---------------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR.....	xvi
---------------------------	------------

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	4

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Variabel Random.....	5
2.2 <i>Mean</i>	5
2.3 Standar Deviasi, Varians, dan Kovarians.....	7
2.4 Ekspektasi.....	10
2.5 Investasi.....	10
2.6 Portofolio.....	11
2.7 <i>Return</i>	13
2.8 Risiko	16
2.9 Model <i>Markowitz</i>	18
2.10 <i>Indeks Sharpe</i>	22
2.11 Indeks Saham LQ-45.....	23

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Data Penelitian	24
3.3 Metode Penelitian.....	24
3.4 Diagram Alir	28

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pemilihan Sampel.....	29
4.2 Perhitungan <i>Return</i> , Varian, Standar Deviasi	29
4.3 Pembentukan Portofolio Optimal dengan Model <i>Markowitz</i>	32
4.4 Menghitung Portofolio dengan Bobot yang Sama	39
4.5 Evaluasi Perbandingan Kinerja Portofolio Optimal Model <i>Markowitz</i> dengan Portofolio LQ-45	42

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Portofolio optimal periode Juli 2018 – Desember 2019	36
4.2 Portofolio optimal periode Januari 2019 – Juni 202	37
4.3 Portofolio optimal periode Juli 2019 – Desember 2020	38
4.4 Portofolio bobot yang sama periode Juli 2018 – Desember 2019	39
4.5 Portofolio bobot yang sama periode Januari 2019 – Juni 2020	40
4.6 Portofolio bobot yang sama periode Juli 2019 – Desember 2020	41
4.7 Aplikasi portofolio optimal periode Juli 2018 – Desember 2019	42
4.8 Aplikasi portofolio optimal pada periode Januari 2019 – Juni 2020	43
4.9 Aplikasi portofolio optimal pada periode Juli 2019 – Desember 2020 .	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Portofolio Efisien	12
2.2 Portofolio Optimal	13
3.1 Diagram Alir	28
4.1 Bentuk program <i>Excel solver</i>	35
4.2 Perbandingan kinerja portofolio optimal <i>Markowitz</i> dengan LQ-45	45

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar modal saham merupakan salah satu sarana investasi dalam bidang finansial yang diminati banyak investor. Alasan pasar modal banyak diminati investor karena pasar modal dapat menjanjikan *return* yang lebih besar dibandingkan dengan sarana investasi finansial lainnya. Pasar modal saham juga memberi kebebasan dan kemudahan bagi investor untuk memilih serta memperjual-belikan emiten sesuai dengan keinginan investor.

Dalam berinvestasi tentunya menyadari bahwa investasi selain memberikan keuntungan juga mengandung suatu risiko. Ada istilah “*high risk, high return*” yang artinya semakin tinggi risiko investasi maka semakin tinggi *return* yang dapat diperoleh dan sebaliknya semakin rendah risiko maka semakin rendah *return* yang dapat diperoleh. Risiko akan perubahan turun dan naiknya harga saham yang setiap hari terjadi, namun hal itu dapat dihindari dengan melakukan diversifikasi yaitu membentuk portofolio atau berinvestasi kedalam beberapa emiten. Dengan dilakukannya diversifikasi, investor dapat memaksimalkan *return* dan menurunkan risiko. Portofolio saham merupakan istilah untuk kumpulan saham yang terdiri dari saham-saham perusahaan berbeda dengan asumsi jika harga salah satu saham menurun

namun yang lainnya meningkat, sehingga investasi tidak mengalami suatu kerugian (Zubir, 2013).

Secara umum portofolio dibedakan menjadi dua jenis yaitu portofolio efisien dan portofolio optimal. Portofolio dikatakan efisien jika memiliki tingkat risiko yang sama namun memberikan *return* yang lebih tinggi, atau tingkat *return* yang sama dengan risiko yang lebih kecil. Sedangkan portofolio optimal adalah portofolio yang dipilih dari banyak kumpulan portofolio yang efisien (Tandelilin, 2012). Dengan memilih kumpulan kombinasi emiten terbaik dalam menentukan portofolio optimal diharapkan mampu memberikan *return* maksimal dengan risiko minimal atas kumpulan saham portofolio.

Markowitz mengemukakan konsep diversifikasi melalui pembentukan portofolio saham optimal yaitu *modern portfolio theory*. Pada tahun 1952, Markowitz mengembangkan suatu bentuk diversifikasi efisien dengan menggunakan suatu ukuran yaitu koefisien korelasi. Koefisien korelasi positif berarti kedua aset bergerak ke arah yang sama, sedangkan koefisien korelasi negatif berarti kedua aset bergerak ke arah berlawanan. Atas karya tersebut, ia meraih penghargaan Nobel bidang ekonomi pada 1990. *Modern portfolio theory* membahas hubungan antara keuntungan dan risiko, melalui data statistik perubahan harga dan korelasi satu emiten dengan emiten yang lain di dalam portofolio sehingga memberikan investor keuntungan tertinggi, dengan risiko terendah. Diversifikasi bukan berarti portofolio memiliki banyak emiten, tetapi juga harus mempunyai korelasi yang rendah, sehingga pada saat satu emiten terdampak harga turun, emiten lain juga tidak mengalami hal yang sama.

Untuk melakukan analisis menggunakan model *Markowitz*, penelitian ini mengambil saham LQ-45 sebagai obyek penelitian. Alasan menggunakan saham LQ-45 karena saham LQ-45 merupakan saham yang paling aktif dan memiliki data yang akurat untuk dianalisis. Saham-saham perusahaan di LQ-45 sering dinilai memiliki banyak keunggulan daripada saham perusahaan lain, namun Indeks LQ-45 tidak dapat dipisahkan dari naik dan turunnya *return*.

Berdasarkan paparan latar belakang, penulis memilih untuk melakukan penelitian yaitu kajian model *Markowitz* pada data harga saham indeks LQ-45. Untuk mencari anggota saham LQ-45 yang dapat membentuk portofolio optimal dan besarnya tingkat pengembalian serta risiko dari portofolio yang terbentuk pada saham LQ-45.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. mengetahui saham apa saja yang mementuk portofolio optimal pada saham LQ-45 menggunakan model *Markowitz*;
2. mengetahui bobot portofolio optimal metode *Markowitz* dengan *Sharpe Ratio*;
3. mengetahui *return* dan risiko dari portofolio optimal model *Markowitz* yang terbentuk dari saham LQ-45;
4. analisis implementasi kinerja portofolio optimal model *Markowitz* menggunakan *Sharpe Ratio* pada LQ-45;
5. perbandingan kinerja portofolio optimal model *Markowitz* menggunakan *Sharpe Ratio* dengan LQ-45.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. sebagai masukan dan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan investasi dalam pasar modal saham;
2. aplikasi ilmu statistik di lingkungan keuangan;
3. sebagai referensi penelitian mengenai korelasi antar emiten khususnya saham Indeks LQ-45.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Variabel Random

Variabel random X adalah suatu fungsi yang didefinisikan pada ruang sampel S , yang menghubungkan setiap anggota pada ruang sampel S dengan bilangan real sehingga menghasilkan $X(e) = x$, dengan $e \in S$ dan $x \in R$ (Bain & Engelhardt, 1992).

2.2 Mean

Terdapat beberapa ukuran pemusatan dan penyebaran data yang sering digunakan dalam statistik. Ukuran-ukuran tersebut biasanya dijelaskan untuk data berkelompok maupun tidak berkelompok. Ukuran pemusatan yang sering digunakan biasanya adalah *mean*. Rata-rata (*mean*) adalah nilai khas yang mewakili sifat tengah atau posisi pusat dari kumpulan nilai data. Terdapat beberapa ukuran yang termasuk *mean*, diantaranya *mean* aritmatik dan *mean* geometri (Harinaldi, 2005).

1. Mean aritmatik

Mean atau istilah lainnya “rata-rata” merupakan ukuran statistik yang banyak digunakan. Rumus *Mean* aritmatik data tidak berkelompok adalah berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n},$$

$$\mu_x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N},$$

dengan:

$\bar{x}$ = *mean* aritmatika dari suatu sampel,

μ_x = *mean* aritmatika dari suatu populasi,

x_i = nilai dari data ke- i ,

n = banyaknya data x dalam suatu sampel,

N = banyaknya data x dalam suatu populasi.

Untuk *mean* data berkelompok dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i},$$

dengan:

$\bar{x}$ = *mean* aritmatika data berkelompok,

f_i = frekuensi kelas ke- i ,

x_i = nilai tengah dari data ke- i .

2. Mean geometri

Selain *mean* aritmatik, suatu penelitian terkadang memakai ukuran *mean* geometrik.

Mean geometri cocok dipakai untuk menghitung perubahan *return* pada periode serial dan kumulatif (misalnya 5 atau 10 tahun berturut turut) (Eduardus, 2001).

Mean geometri dirumuskan sebagai berikut

$$G = (\prod_{i=1}^n (1 + x_{in}))^{\frac{1}{n}} - 1,$$

dengan:

x_{in} = data ke-i pada amatan ke-n,

n = banyaknya data pengamatan,

G = *mean* geometri.

2.3 Standar Deviasi, Varians, dan Kovarians

Berikut akan dibahas beberapa ukuran penyebaran data yang sering digunakan.

Beberapa ukuran penyebaran data yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya

2.3.1 Standar Deviasi

Standar deviasi atau simpangan baku merupakan ukuran penyebaran data yang paling sering digunakan. Sebagian besar nilai data cenderung berada dalam satu standar deviasi dari *mean*. Standar deviasi data tidak berkelompok didefinisikan sebagai berikut (Harinaldi, 2005):

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}},$$

dengan:

S_x = standar deviasi sampel,

x_i = nilai x ke- i ,

$\bar{x}$ = nilai rata-rata sampel,

n = jumlah data sampel.

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}},$$

dengan:

σ_x = standar deviasi suatu populasi,

x_i = nilai x ke- i ,

μ = nilai rata-rata populasi,

N = jumlah data populasi.

Untuk mencari standar deviasi pada data berkelompok dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}},$$

dengan:

S_x = standar deviasi,

f_i = frekuensi kelompok,

x_i = nilai tengah x ke- i ,

$\bar{x}$ = nilai rata-rata data,

n = jumlah data.

2.3.2 Varians

Varians merupakan kuadrat dari standar deviasi. Varians pada sampel nyatakan sebagai

S_x^2 dan pada populasi dinyatakan sebagai σ_x^2 .

$$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1},$$

dengan:

S_x^2 = varians sampel,

x_i = nilai x ke- i ,

$\bar{x}$ = nilai rata-rata data,

n = jumlah data.

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N},$$

dengan:

σ_x^2 = varians populasi,

x_i = nilai x ke- i ,

μ = nilai rata-rata populasi,

N = jumlah data populasi (Harinaldi, 2005).

2.3.3 Kovarian

Kovarians adalah suatu ukuran yang menyatakan varians bersama dari dua variabel random. Kovarians antara dua variabel random diskrit X dan Y didefinisikan sebagai

$$\text{cov}(X, Y) = E[(X - \mu_X)(Y - \mu_Y)],$$

dengan:

$\text{cov}(X, Y)$ = kovarian antara x dan y ,

X = nilai-nilai variabel x ,

Y = nilai-nilai variabel y ,

μ_X = nilai rata-rata x ,

μ_Y = nilai rata-rata y (Bain & Engelhardt, 1992).

2.4 Ekspektasi

Jika $X_1, X_2, \dots, X_n$ menyatakan suatu variabel random diskrit yang mempunyai fungsi probabilitas $p(x_1), p(x_2), \dots, p(x_n)$ dimana $\sum p(x_i) = 1$, maka ekspektasi atau nilai harapan dari X dinyatakan dengan $E(X)$ dirumuskan sebagai berikut:

$$E(X) = \sum_{i=1}^n x_i p(x_i).$$

Untuk suatu variabel random kontinu X yang mengambil nilai X dengan fungsi densitas peluang $f(x)$, nilai ekspektasi dirumuskan sebagai berikut :

$$E(X) = \int_{-\infty}^x x \cdot f(x) dx \text{ (Harinaldi, 2005).}$$

2.5 Investasi

Investasi adalah penempatan sejumlah dana pada saat ini dengan harapan untuk memperoleh keuntungan di masa mendatang (Tandelilin, 2010). Investasi merupakan komitmen atas sejumlah dana atau sumber daya lainnya yang dilakukan pada saat ini, dengan tujuan memperoleh sejumlah keuntungan di masa mendatang (Syahyunan, 2015). Investasi juga dapat dilakukan baik dalam jangka pendek atau jangka panjang dengan tujuan akan mendapatkan keuntungan atau manfaat baik lainnya dari hasil investasi tersebut. Investor membeli sejumlah saham saat ini dengan harapan memperoleh keuntungan dari kenaikan harga saham ataupun sejumlah dividen di masa mendatang, sebagai imbalan atas waktu dan risiko yang ditanggung terkait dengan investasi tersebut. Ada dua faktor yang dipertimbangkan dalam pengambilan

keputusan, yaitu tingkat pengembalian dan risiko. Investasi di pasar modal sangat memerlukan pengetahuan yang cukup, pengalaman, serta naluri bisnis untuk menganalisa emiten mana saja yang akan dibeli, mana yang akan dijual dan mana yang tetap dimiliki (Zubir, 2011).

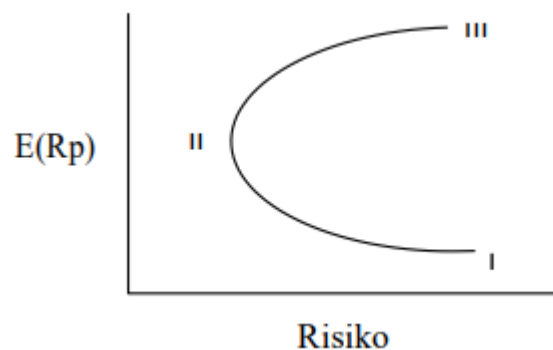
2.6 Portofolio

Portofolio merupakan gabungan, kombinasi atau kumpulan aset, dapat berupa *real* aset ataupun finansial aset yang dimiliki oleh investor (Syahyunan, 2015). Untuk menghindari risiko investasi, dapat dilakukan diversifikasi ekuitas, yaitu pengelolaan beberapa dana pada berbagai alternatif investasi yang kolerasinya bernilai negatif dengan cara membuat suatu portofolio. Dalam menganalisis portofolio, diperlukan sejumlah metode perhitungan melalui sejumlah data sebagai masukan tentang struktur portofolio. Portofolio saham adalah suatu cara berinvestasi pada beberapa saham perusahaan yang berbeda dengan harapan jika harga salah satu saham turun, maka saham lainnya akan naik sehingga investasi tersebut tidak mengalami suatu kerugian (Zubir, 2011).

2.6.1 Portofolio Efisien

Portofolio efisien adalah portofolio yang menawarkan *expected return* terbesar untuk risiko tertentu, atau portofolio yang menawarkan risiko yang terkecil dengan *expected return* tertentu. Portofolio efisien dapat ditentukan dengan memilih tingkat *expected return* tertentu dan kemudian meminimalkan risiko, atau memilih tingkat risiko yang tertentu dan kemudian memaksimalkan *expected return* (Hartono, 2014). Investor

dapat memilih kombinasi aset untuk membentuk portofolionya. Seluruh set yang memberikan kemungkinan portofolio yang dapat dibentuk dari kombinasi aset yang tersedia disebut dengan *opportunity set* atau *attainable set*. Semua titik di *attainable set* menyediakan semua kemungkinan portofolio baik yang efisien maupun yang tidak efisien yang dapat dipilih oleh investor. Kumpulan (*set*) dari portofolio yang efisien inilah yang disebut dengan *efficient set* atau *efficient frontier*. Secara umum, portofolio efisien dan tidak efisien ditunjukkan pada Gambar 2.1 sebagai berikut:



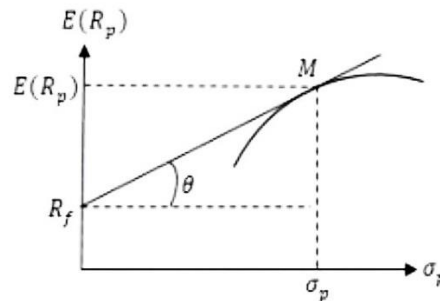
Gambar 2.1 Portofolio Efisien

Pada Gambar 2.1 titik I, II, dan III merupakan serangkaian portofolio yang mungkin dibentuk (*attainable set*). Titik II hingga III merupakan letak portofolio efisien, sedangkan titik I bukan merupakan portofolio yang efisien karena portofolio tersebut memiliki return yang lebih rendah untuk risiko yang sama.

2.6.2 Portofolio Optimal

Portofolio optimal adalah portofolio yang dipilih investor di antara banyak pilihan yang tersedia dalam portofolio efisien. Salah satu cara mendapatkan portofolio optimal adalah dengan menghitung kinerja portofolio. Tujuan evaluasi kinerja portofolio

adalah untuk menganalisis apakah portofolio yang dibangun telah mampu meningkatkan tujuan investasi, sehingga dapat diketahui portofolio mana yang berkinerja lebih baik dari segi risiko dan *return* masing-masing (Abdul, 2005). Portofolio optimal secara umum adalah portofolio pada titik M pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Portofolio Optimal

Perpotongan titik M ini adalah titik perpotongan antara kurva *efficient set* dengan garis lurus yang mempunyai sudut gradien (*slope*) terbesar. *Slope* ini nilainya adalah sebesar *expected return* portofolio dikurang dengan *return* aktiva bebas risiko (*risk free*) dibagi dengan *standard deviation return* dari portofolio.

2.7 Return

Suatu investasi yang memberikan *return* lebih tinggi juga memberikan risiko yang lebih tinggi. Begitupula sebaliknya semakin tinggi risiko semakin tinggi pula *return* yang diharapkan. *Risky assets* atau investasi yang berisiko seperti investasi dalam saham, obligasi swasta, *commercial paper* dan reksadana. Sementara *risk free assets* atau investasi tak berisiko seperti investasi dalam deposito dan obligasi negara. *Return* merupakan tingkat keuntungan yang diperoleh investor atas investasi yang telah

dilakukannya (Tandelilin, 2010). Sumber-sumber *return* investasi terdiri dari dua komponen utama, yaitu *yield* dan *capital gain*. *Yield* merupakan komponen *return* yang mencerminkan aliran kas atau pendapatan yang diperoleh secara periodik dari suatu investasi seperti dividen atau kupon. *Capital gain* merupakan *return* yang didapatkan dari naiknya harga suatu surat berharga misalnya saham, properti, obligasi, surat utang yang dapat memberikan keuntungan bagi pemodal atau investor karena nilainya melebihi nilai pembelian. Komponen *yield* dan *capital gain* apabila digabungkan menjadi *return* total investasi.

Return merupakan hasil mencakup untung atau rugi yang diperoleh investor dari suatu investasi. *Return* berdasarkan waktu dibedakan menjadi dua yaitu sudah terjadi (*realized return*) dan belum terjadi tetapi diharapkan akan terjadi dimasa yang akan datang (*expected return*). *Realized return* dilihat dari data yang sudah terjadi, sedangkan *expected return* dilihat berdasarkan *mean return* dari masing-masing aset (Hartono, 2010).

1. *Realized return*

Apabila seseorang berinvestasi dana pada waktu t_1 ke suatu saham dengan harga P_{t_1} dan harga pada waktu selanjutnya (misalkan periode perhari, perminggu atau perbulan) t_2 adalah P_{t_2} , maka *return* pada periode t_1 dan t_2 adalah $\frac{(P_{t_2}-P_{t_1})}{P_{t_1}}$ (Eduardus, 2001).

Return dari periode $t - 1$ sampai t dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1,$$

dengan:

R_t = *return* pada saat t ,

P_t = harga investasi pada saat t ,

P_{t-1} = harga investasi pada saat $t - 1$.

2. *Expected Return*

Expected return portofolio merupakan rata-rata tertimbang dari *expected return* masing-masing sekuritas di dalam portofolio. *Expected return* portofolio dapat dinyatakan secara sistematis sebagai berikut (Hartono, 2010) :

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

dengan:

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

W_i = bobot investasi saham i ,

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

n = banyaknya saham.

3. *Return* yang dipersyaratkan (*required return*) atau *return* minimal

Return yang dipersyaratkan merupakan tingkat *return* minimal yang dikehendaki oleh investor atas preferensi subyektif investor terhadap risiko. *Return* yang dipersyaratkan diperoleh secara historis. Nilai *return* yang dipersyaratkan biasanya merupakan nilai *mean* dari *expected return* seluruh aset yang diinvestasikan.

4. *Return* portofolio

Return portofolio merupakan rata-rata tertimbang dari *realized return* masing-masing aset didalam portofolio tersebut.

Secara matematis, *return* portofolio dapat ditulis sebagai berikut (Hartono, 2010):

$$R_p = \sum_{i=1}^n W_i R_i,$$

dengan:

R_p = *expected return* portofolio,

W_i = bobot investasi saham i ,

R_i = *expected return* saham i .

2.8 Risiko

Risiko adalah kemungkinan terjadinya *return* negatif atau rugi dari suatu investasi (Syahyunan, 2015). Untuk mengurangi risiko investasi, investor perlu memahami jenis-jenis risiko investasi. Risiko berdasarkan jenisnya diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama yaitu *systematic risk* dan *unsystematic risk*. Adapun yang membedakan risiko adalah sebagai berikut:

1. Risiko sistematis (*systematic risk*)

Risiko adalah risiko yang tidak dapat dihilangkan dengan mengambil tindakan, karena faktor risiko ini dipengaruhi oleh faktor makro yang dapat mempengaruhi pasar secara keseluruhan. Faktor penyebab risiko sistematis ini yaitu faktor yang secara simultan berpengaruh pada harga saham di pasar modal, seperti siklus

ekonomi, iklim politik, peraturan perpajakan, kebijakan pemerintah, kenaikan suku bunga, inflasi, dll.

2. Risiko tidak sistematis (*unsystematic risk*)

Risiko tidak sistematis yaitu risiko yang dapat dihindarkan dengan melakukan suatu diversifikasi, karena risiko ini hanya terbatas pada satu perusahaan atau industri tertentu. Yang termasuk dalam risiko tidak sistematis yaitu struktur aset, struktur modal, tingkat keuntungan, pemogokan kerja, tingkat likuiditas, korupsi, sentimen emiten, dll.

Risiko suatu portofolio saham bergantung pada proporsi masing-masing saham, varian, dan kovariannya. Perubahan-perubahan dari setiap variabel inilah yang akan mempengaruhi risiko suatu portofolio. Jika dipilih saham perusahaan secara random lalu dijadikan satu kedalam portofolio, secara otomatis nilai risiko suatu portofolio akan berkurang selaras dengan banyaknya saham berbeda ditambahkan. Pada tahun 1950-an Harry M. Markowitz mengemukakan bahwa suatu risiko dapat dikurangi dengan cara menggabungkan beberapa saham perusahaan berbeda kedalam bentuk portofolio. Syaratnya untuk dapat mengurangi risiko di portofolio yaitu *return* masing-masing emiten tidak berkorelasi positif dan sempurna. Hartono (2014) menyatakan bahwa salah satu pengukur risiko disebut dengan standar deviasi atau varian yang merupakan kuadrat dari standar deviasi. Standar deviasi ini mengukur risiko dari besarnya nilai setiap item menyimpang dari nilai rata-ratanya. Risiko portofolio dapat diukur dengan besarnya standar deviasi atau varian dari nilai-nilai *return* emiten-emiten tunggal yang ada di portofolio.

Secara umum, risiko portofolio dirumuskan sebagai berikut:

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

$$\sigma_p^2 = w^t \sigma w = [w_1 \cdots w_n] \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{21} & \cdots & \sigma_{n1} \\ \sigma_{12} & \sigma_{22} & \cdots & \sigma_{n2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{1n} & \sigma_{2n} & \cdots & \sigma_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix},$$

dengan:

σ = matriks varians kovarians

w_i = bobot investasi saham ke- i (Hartono, 2010).

Hasil perhitungan (σ_p^2) menghasilkan matriks dengan dimensi 1x1 sehingga menjadi nilai skalar. Risiko (σ_p) pada suatu portofolio bergantung kepada proporsi aset individu (w_i), varians (σ_i^2) dan kovarians (σ_{ij}) dari aset-aset tersebut. Perubahan yang terjadi pada variabel-variabel tersebut akan mengubah risiko dari portofolio. Harry Markowitz (Hartono, 2010) menunjukkan bahwa secara umum risiko dapat dikurangi dengan menggabungkan beberapa aset tunggal ke dalam bentuk portofolio.

2.9 Model Markowitz

Model *Markowitz* menggunakan model matematika *mean-variance analysis* untuk mencari titik optimal dari pertukaran antara risiko dan keuntungan suatu portofolio. Gagasan terpenting yang diajukan dalam teori ini adalah menggunakan data statistik dari perubahan harga harian untuk menghitung korelasi kenaikan dan penurunan harga saham dengan saham lainnya di dalam suatu portofolio. Dengan membangun portofolio dengan korelasi yang rendah antar sahamnya, risiko kerugian pada portofolio juga secara langsung ikut turun, tanpa mengurangi potensi keuntungan dari portofolio.

Langkah-langkah pembentukan portofolio model *Markowitz* yaitu:

1. Menghitung *return*.

Return dapat dihitung dengan rumus:

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

dengan:

R_i = *return* saham i ,

P_t = harga saham periode t ,

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

2. Menghitung *expected return*.

Expected return dapat dihitung dengan rumus:

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

dengan:

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

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

n = periode waktu atau jumlah dari observasi.

3. Menghitung varian dan standar deviasi dari masing-masing saham.

Varian dapat dihitung dengan rumus:

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

dengan:

σ_i^2 = Varian saham i ,

R_{it} = *Return* saham i pada hari ke t ,

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

n = periode waktu atau jumlah hari observasi (Tandelilin, 2012).

Standar deviasi merupakan hasil dari akar kuadrat varian. Standar deviasi dapat dihitung menggunakan rumus:

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

dengan:

σ_i = standar deviasi saham i ,

σ_i^2 = varian saham i .

4. Menentukan saham untuk membentuk portofolio.

Setelah diperoleh nilai dari *expected return* dan risiko dari setiap saham, maka akan ditentukan saham-saham apa yang akan dijadikan pembentukan suatu portofolio. Dalam portofolio ini saham dipilih berdasarkan dari nilai selisih terbesar antara nilai *expected return* dan nilai risiko investasi setiap saham.

5. Mencari nilai koefisien korelasi.

Koefisien korelasi merupakan hubungan tingkat *return* antar sekuritas. Koefisien korelasi dapat dinyatakan dengan rumus:

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

dengan:

ρ_{ij} = koefisien korelasi antara saham i dan j ,

X = tingkat keuntungan yang diharapkan dari saham X ,

Y = tingkat keuntungan yang diharapkan dari saham Y ,

n = periode waktu atau jumlah dari observasi.

Menurut Sugiyono (2010), menjabarkan hasil interval koefisien korelasi dibagi menjadi 5 kelompok:

1. interval koefisien 0,00 – 0,199 memiliki tingkat hubungan sangat rendah;
 2. interval koefisien 0,20 – 0,399 memiliki tingkat hubungan rendah;
 3. interval koefisien 0,40 – 0,599 memiliki tingkat hubungan sedang;
 4. interval koefisien 0,60 – 0,799 memiliki tingkat hubungan kuat;
 5. interval koefisien 0,80 – 1,000 memiliki tingkat hubungan sangat kuat.
6. Menentukan proporsi investasi.
- Proporsi investasi dapat ditentukan dengan menggunakan bilangan acak (random) sehingga diperoleh kombinasi sekuritas (portofolio) yang cukup banyak.
7. Menghitung *expected return* portofolio.

Expected return suatu portofolio dapat dihitung dengan rumus:

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

dengan:

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

W_i = Proporsi investasi,

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

8. Menghitung risiko portofolio.

Risiko suatu portofolio dapat dihitung dengan rumus:

$$\sigma_p^2 = X_A^2 \cdot \sigma_A^2 + X_B^2 \cdot \sigma_B^2 + 2 \cdot X_A \cdot X_B \cdot \rho_{AB} \cdot \sigma_A \cdot \sigma_B,$$

dengan:

X_A = proporsi dana yang diinvestasikan pada saham A ,

X_B = proporsi dana yang diinvestasikan pada saham B ,

σ_A^2 = risiko investasi dari saham A ,

σ_B^2 = risiko investasi dari saham B ,

ρ_{AB} = koefisien korelasi antar tingkat keuntungan A dan B .

2.10 Indeks Sharpe

Bentuk dari proses penilaian hasil kerja suatu portofolio disebut evaluasi kinerja. Evaluasi kinerja portofolio bertujuan sebagai penilaian apakah portofolio yang terbentuk sudah memiliki kinerja yang baik dan sesuai dengan yang harapan dari investasi. Ada tiga model pengukuran kinerja portofolio, yaitu model *treynor*, *jensen*, dan *sharpe*. Dalam proses pengukuran kinerja model *treynor* dan *jensen* tidak memperhitungkan risiko tidak sistematis dan hanya memperhitungkan risiko sistematis saja. Model *sharpe* mengukur suatu kinerja portofolio dengan memperhitungkan tingkat risiko total yaitu risiko sistematis dan risiko tidak sistimatis. Pengukuran kinerja portofolio sebaiknya menggunakan perhitungan risiko secara total. Hal ini dilakukan agar investor dapat mengetahui secara keseluruhan kekurangan ataupun kelebihan dari portofolio yang terbentuk. Apabila penilaian suatu kinerja portofolio hanya dilakukan dari satu sisi risiko akan kurang maksimal, sehingga penilaian kinerja portofolio sebaiknya dievaluasi dari kedua sisi risiko (Sulistya dkk., 2013).

Model *Sharpe* merupakan perhitungan dari selisih *return* portofolio dengan tingkat bunga bebas risiko (*risk free*) dibagi dengan risiko. Indeks *sharpe* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$S_p = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \text{ (Adler, 2000).}$$

Untuk portofolio yang tidak memperhitungkan aset bebas risiko, perhitungan *indeks sharpe* dirumuskan menjadi:

$$S_p = \frac{R_p}{\sigma_p},$$

dengan:

S_p = *sharpe ratio*,

R_p = *return portofolio*,

R_f = *return bebas risiko*,

σ_p = *risiko portofolio*.

2.11 Indeks Saham LQ-45

Indeks saham LQ-45 adalah indeks saham yang terdiri dari 45 perusahaan yang telah dipilih menurut syarat yang ditetapkan Bursa Efek Indonesia seperti saham likuid kapitalisasi pasar yang tinggi, memiliki jumlah frekuensi perdagangan tinggi, memiliki prospek pertumbuhan yang baik serta memiliki kondisi keuangan cukup baik, tidak fluktuatif. Indeks saham LQ-45 merupakan saham yang aman dimiliki karena fundamental kinerja saham tersebut bagus, sehingga jika dilihat dari sisi risiko kelompok saham LQ 45 memiliki risiko terendah dibandingkan saham lain.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022 bertempat di Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

3.2 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data *closing price* saham harian, deviden, dan *risk free*. Data penelitian ini dapat diperoleh dari www.finance.yahoo.com mulai dari periode Juli 2018 hingga Juni 2021.

3.3 Metode Penelitian

Adapun langkah metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung *return* saham.

Return saham merupakan pengembalian mencakup untung atau rugi yang diperoleh melalui investasi.

Menghitung *return* masing-masing saham dapat dinyatakan dengan rumus:

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

dengan:

R_i = Return saham i ,

P_t = Harga saham periode ke- t ,

P_{t-1} = Harga saham periode lalu (Hartono, 2014).

2. Menghitung *expected return*.

Expected return yaitu pengembalian yang diharapkan dari hasil investasi yang dilakukan. Menghitung *expected return* masing-masing saham dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

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

dengan:

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

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

n = periode waktu atau jumlah dari observasi (Zubir, 2013).

3. Mencari varian dan standar deviasi saham.

Varian masing-masing saham dapat dihitung dengan rumus:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (R_{it} - E(R_i))^2}{n-1} \text{ (Tandelilin, 2012).}$$

Standar deviasi adalah hasil dari akar kuadrat varian. Standar deviasi dapat dihitung menggunakan rumus:

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

4. Menghitung nilai kovarian antara dua buah saham dalam potofolio dapat dihitung menggunakan rumus:

$$Cov(R_A, R_B) = \sum_{i=1}^n \frac{[(R_{Ai} - E(R_A)) \cdot (R_{Bi} - E(R_B))]}{n} \text{ (Hartono, 2014).}$$

5. Membuat matriks dan menghitung varian dari portofolio. Karena standar deviasi adalah akar kuadrat varian maka dicari nilai variannya terlebih dahulu. Varian portofolio dihitung dengan menjumlahkan kovarian antar saham yang dikalikan dengan proporsi masing-masing saham tersebut. Nilai varian dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j Cov(r_i, r_j),$$

dengan:

σ_p^2 = Nilai varian Portofolio,

W_i = Bobot/proporsi dari saham i ,

W_j = Bobot/proporsi dari saham j ,

$Cov(r_i, r_j)$ = Nilai kovarian antara saham i dan saham j .

Setelah diperoleh nilai varian, maka dapat dihitung standar deviasi portofolionya.

Standar deviasi dapat dihitung dengan rumus:

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

6. Mencari nilai *expected return* dan standar deviasi portofolio dengan bobot sama, dapat dihitung dengan rumus:

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

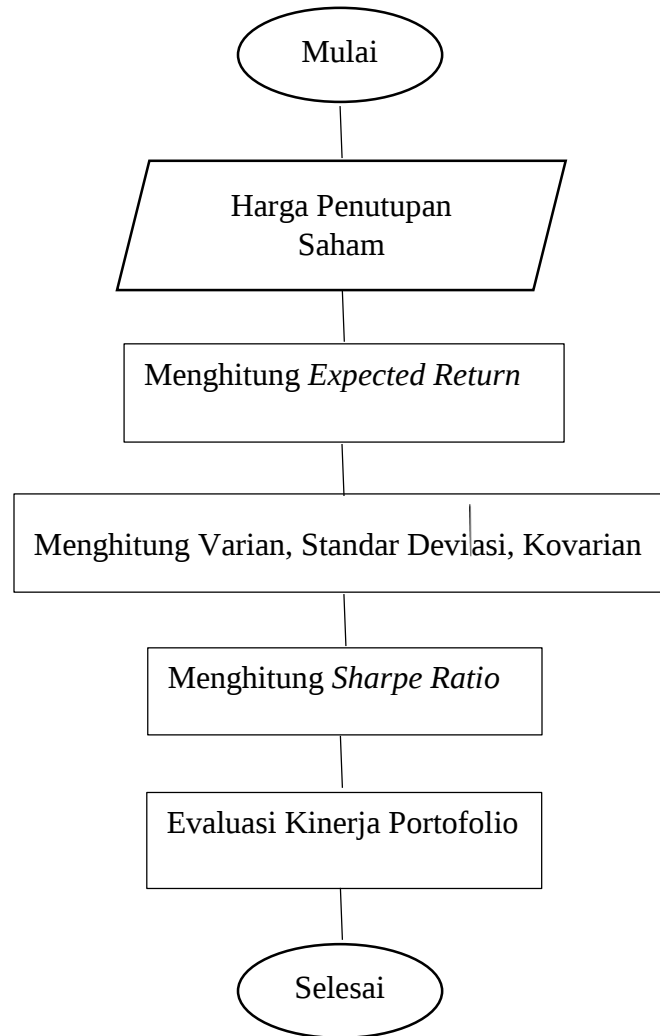
dengan syarat $\sum_{i=1}^n W_i = 1$. Dalam penentuan *expected return* proporsi dibuat sama banyak. Ketentuan proporsi yaitu apabila dijumlahkan nilainya akan

menjadi 100%. Proporsi saham ini yang dicari dalam pembentukan portofolio saham optimal.

7. Mencari nilai *expected return* dan risiko portofolio optimal dengan menggunakan aplikasi *Excel Solver* pada MS. Excel. *Excel Solver* akan mencari komposisi portofolio dengan *sharpe ratio* nilai tertinggi. Setelah melakukan langkah metode diatas, maka akan diketahui saham-saham yang menjadi anggota pembentuk saham portofolio optimal beserta proporsi dari saham, tingkat *return* serta risiko portofolio optimal saham tersebut.
8. Mengimplementasikan kinerja portofolio optimal model *Markowitz* yang telah diperoleh dan membandingkan kinerja saham LQ-45.

3.4 Diagram Alir

Adapun diagram alir penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa kajian metode *Markowitz* pada data harga saham LQ-45 periode Juli 2018–Desember 2019 menghasilkan portofolio dengan besarnya proporsi masing-masing saham yaitu BBKA 18,13%, BBRI 0,71%, BTPS 30,22%, CPIN 2,15%, MDKA 9,72%, MIKA 6,09%, MNCN 10,94%, SMGR 1,44%, TOWR 2,89%, dan TPIA 17,71%. Pada periode Januari 2019–Juni 2020 diperoleh tujuh kandidat saham dengan proporsi yaitu BTPS 16,69%, EXCL 0,72%, MDKA 42,38%, MIKA 19,75%, MNCN 7,25%, TBIG 3,80%, dan TOWR 9,41%, sedangkan pada periode Juli 2019–Desember 2020 diperoleh lima kandidat saham dengan proporsi yaitu ANTM 13,32%, MDKA 35,42%, MIKA 7,47%, TBIG 16,11%, dan TPIA 27,68%.

Expected return perhari portofolio model *Markowitz* yang terbentuk pada periode Juli 2018–Desember 2019 adalah 0,20% dengan risiko sebesar 0,96%. Pada periode Januari 2019–Juni 2020 *expected return* yang diperoleh yaitu 0,19% dengan risiko 1,69%. Pada periode Juli 2019–Desember 2020 *expected return* yang akan diperoleh yaitu 0,27% dengan risiko 1,99%.

Dengan perhitungan portofolio optimal periode Juli 2018-Desember 2019 yang diaplikasikan untuk saham 30 Desember 2019 lalu dievaluasi pada 30 Juni 2020 menghasilkan nilai *return* -20,24%, sedangkan nilai *return* dari saham LQ-45 bernilai -24,93%. Portofolio optimal periode Januari 2019-Juni 2020 yang diaplikasikan untuk saham 30 Juni 2020 lalu dievaluasi pada 30 Desember 2020 menghasilkan nilai *return* 43,14%, nilai *return* dari saham LQ-45 sebesar 26,24%. Portofolio optimal periode Juli 2019-Desember 2020 yang diaplikasikan untuk saham 30 Desember 2020 lalu dievaluasi pada 29 Juni 2021 menghasilkan nilai *return* 25,19%, nilai *return* dari saham LQ-45 sebesar -12,6%

5.2 Saran

Penelitian ini hanya terbatas pada saham-saham indeks LQ-45. Bagi penelitian selanjutnya sebaiknya melakukan penelitian secara menyeluruh pada saham-saham yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia sehingga penilaian penelitian tidak terbatas pada saham yang ada di LQ-45 dan juga lebih memperhitungkan jangka periode waktu penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, H. 2005. Analisis Investasi. Edisi kedua. Salemba Empat, Jakarta.
- Adler, H. M. 2000. Mengukur Kinerja Portofolio. Jurnal Usahawan, No 11.
- Bain, L. J., & Engelhardt, M. 1992. *Introduction to Probability and Mathematical Statistics*. Second Edition. Duxbury Press, California.
- Eduardus, T. 2001. Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio. BPFE, Yogyakarta.
- Harinaldi. 2005. Prinsip-Prinsip Statistik untuk Teknik dan Sains. Erlangga, Jakarta.
- Hartono, J. 2010. Teori Portofolio dan Analisis Investasi. BPFE, Yogyakarta.
- Hartono, Jogiyo. 2014. Teori dan Praktik Portofolio dengan *Excel*. Salemba Empat, Jakarta.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. CV. Alfabeta, Bandung.
- Sulistya, R., Handayani, S. R. & Hidayat, R. 2013. Evaluasi Kinerja Portofolio dengan Menggunakan Model Sharpe. Jurnal Studi Ilmu Administrasi, 1-8.
- Syahyunan. 2015. Analisis Investasi. USU PRESS, Medan.

Tandelilin, E.. 2012. Analisis investasi dan manajemen portofolio. BPFE, Yogyakarta.

Tandelilin, Eduardus. 2010. Portofolio dan Investasi Teori dan Aplikasi Edisi Pertama. Kanisius, Yogyakarta.

Zubir. 2011. Portofolio Optimal. Alfabeta, Bandung.

Zubir, Zalmi. 2013. Manajemen Portofolio: Penerapannya Dalam Investasi Saham. Salemba Empat, Jakarta.

www.finance.yahoo.com